

# *Übersehenes Kompartmentsyndrom an der Hand nach Brandverletzung und bekannter Polytoxikomanie*

**H. Piza-Katzer & S. Mandici**

**Der Unfallchirurg**

Organ der Deutschen Gesellschaft für  
Unfallchirurgie

ISSN 0177-5537

Unfallchirurg  
DOI 10.1007/s00113-021-01012-8



**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](http://link.springer.com)".**

Unfallchirurg

<https://doi.org/10.1007/s00113-021-01012-8>

Angenommen: 22. April 2021

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

**Redaktion**

W. Mutschler, München

H. Polzer, München

B. Ockert, München

H. Piza-Katzer<sup>1</sup> · S. Mandici<sup>2</sup><sup>1</sup>Wien, Österreich<sup>2</sup>Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

# Übersehenes Kompartmentsyndrom an der Hand nach Brandverletzung und bekannter Polytoxikomanie

## Einleitung

Die Spätschäden des übersehenen Kompartmentsyndroms an den Extremitäten bei Patienten mit Lagerungsschäden nach Substanzabusus und Unfällen wurden bereits vor Jahren in Übersichtsarbeiten behandelt [1–9]. Diese Patienten stellen immer eine Herausforderung für das behandelnde Team dar und bedürfen einer klaren interdisziplinären Zusammenarbeit, um ein mögliches Kompartiment rechtzeitig zu erkennen.

## Fallbericht

**Anamnese:** Ein 32 Jahre alter Mann fiel unter Drogeneinfluss in der Küche mit einem heißen Backblech zu Boden und erlitt Verbrennungen am Bauch und an beiden Händen. Er wurde 12 h nach dem

Unfall, auf der linken Seite liegend, somnolent aufgefunden und mit der Rettung ins Krankenhaus gebracht, wo er intensivmedizinisch betreut werden musste.

Ein Nikotinabusus bzw. eine Polytoxikomanie waren anamnestisch bekannt. Bei der Aufnahme lagen Verbrennungen an beiden Händen und am Bauch vor (Prozente und Verbrennungsgrad primär nicht angegeben).

**Klinik:** Innerhalb von 24 h nach dem Unfall kam es zu einer Rhabdomyolyse mit akutem Nierenversagen. Der Laborbefund am Aufnahmetag zeigte eine CK von 17.152 U/l, Myoglobin 11.072 µg/l, erhöhte Hämolysemarker (LDH 817 U/l) sowie hohe Leberfunktionsparameter bei einer chronischen Hepatitis C. Der Patient entwickelte eine basale Pneumonie rechts und wurde antibiotisch

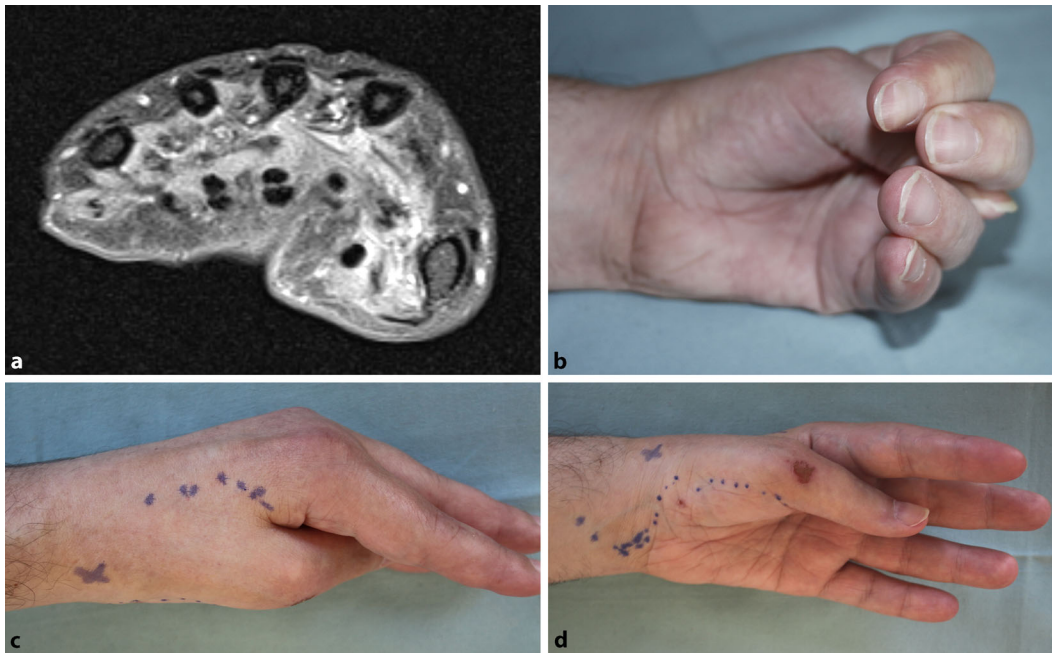
abgeschirmt. Kollegen der Psychiatrie etablierten eine Opioidsubstitution mit L-Polamidon.

In den ersten Tagen schwoll die linke obere Extremität an und wurde wegen der Verbrennung und des bis zum proximalen Oberarm reichenden Ödems von Konsiliari der Unfallabteilung mit einem Schutz- und Kompressionsverband versorgt. Zum Ausschluss einer knöchernen Verletzung und Entzündung wurden eine Röntgen- und MRT-Untersuchung der linken Hand durchgeführt: Ein erhöhtes T1-Signal deutete auf eine diffuse „Weichteilentzündung“ hin. Zwölf Tage nach dem Unfall konnte der Patient mit abgeheilten Wunden am rechten Arm, am linken Arm wegen der noch bestehenden Schwellung mit fester Bandage versorgt, entlassen werden. Es wurde eine Lymphdrainage empfohlen und Repa-

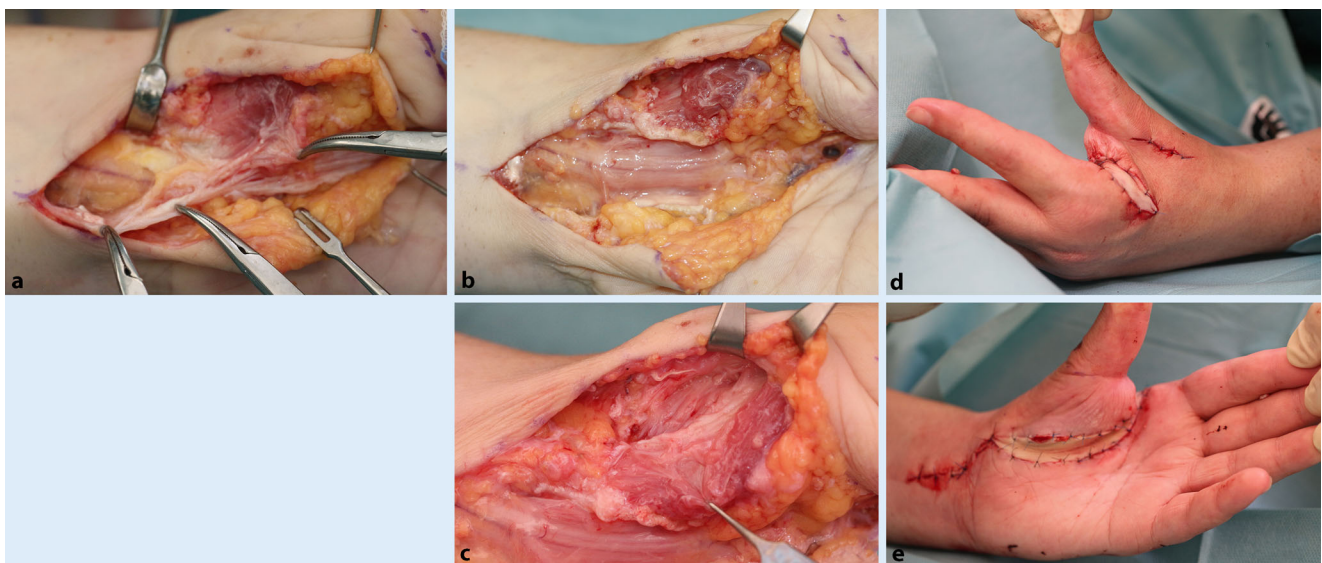


**Abb. 1** ◀ a,b 5 Monate nach Unfall – li. Hand schmaler als re., Daumenadduktion li.; b maximale Streckung des li. HG und 20°-Streckdefizit, MCP D II–V; c Daumen liegt bei Versuch der Beugung aller Finger in Überstreckung und maximal adduziert zwischen D II und III; d dazugehöriges Röntgen

Kasuistiken



**Abb. 2** ◀ **a** Transversale Darstellung der MRT in Höhe der Metakarpalknochen I–V mit massiver narbiger Veränderung der Daumenmuskulatur bei maximaler Adduktion; **b** Versuch der maximalen Beugung der Finger D II–V (sie sind durch den Daumen in der Funktion stark behindert); **c, d** präoperative Anzeichnung mit Tinel-Hoffmann-Zeichen in Narkose



**Abb. 3** ▲ Intraoperativer Status. **a** Resektion der Narben, der Sehne des PL und der Palmaraponeurose; Darstellung des N. medianus (**b**) und der Muskulatur des Daumenballens (**c**); **e, f** Stellung am Ende der Operation mit VH-Transplantat

ril-Dragees verordnet. Die Beweglichkeit der Hände wurde bei der Entlassung als „lediglich ansatzweise demonstrierbar“ festgehalten.

Drei Monate nach dem Unfall wurde ein lokal völlig blander Zustand an beiden Händen beschrieben, der Patient allerdings wegen des kaum beweglichen linken Daumens zur Handtherapie überwiesen. Die Funktionen der linken oberen Extremität und insbesondere der Hand wurden immer schlechter, sodass

der Patient auf eine Funktionsverbesserung der linken Hand drängte.

Vier Monate nach dem Unfall erfolgte die Vorstellung des Patienten.

**Status:** deutliche Inaktivitätsatrophie linke OE. Schulter-, Ellenbogen- und Handgelenk relativ gut beweglich. Hand: deutliche Fehlstellung des völlig steifen und in einer Adduktionskontraktur mit seiner Spitze zwischen den Fingern II und III liegenden Daumens, dadurch massive Einschränkung der

Gesamtfunktion der Hand. Finger IV und V in den IP-Gelenken gut beweglich (Abb. 1a–d). Im Versorgungsgebiet des N. medianus konnte keine Zwei-Punkte-Diskrimination (2-PD) erhoben werden.

**Untersuchungen:** RÖ, CT und MRT zeigten eine Inaktivitätsatrophie und Entkalkung des Skeletts sowie eine narbige Umwandlung der intrinsischen Hand- (v.a. Daumenballen) und Unterarmmuskulatur links (Abb. 2a).

**Diagnosen:** Z. n. Kompartmentsyndrom und fibrotischer Umwandlung der Handbinnenmuskeln der linken Hand, massive Muskelatrophie der linken oberen Extremität.

Aufgrund der Klinik (▣ Abb. 2b–d) und der vorliegenden Befunde stellten wir die *Indikation zur Operation*, die allerdings aufgrund der inzwischen ausgebrochenen Coronapandemie erst 7 Monate nach dem Unfall stattfinden konnte.

**Operation (▣ Abb. 3a–e):** Inzision der Haut vom distalen Unterarmdrittel entlang der Thenarfurche an den Handrücken in den 1. Interdigitalraum. Resektion der Narben, der Sehne des M. palmaris longus (PL), der deutlich geschrumpften Palmaraponeurose und des verdickten Retinaculum flexorum, Freilegung und Darstellung des N. medianus unter Lupenkontrolle bis zur Aufteilung in seine Äste. Der motorische Thenarast wurde bis zum Eintritt in die Muskulatur verfolgt. Die fibrotisch umgewandelte Thenarmuskulatur wurde bis auf einen kleinen den Thenarast umgebenden Anteil des M. flexor pollicis brevis reseziert (zur Verhinderung einer Neuromentstehung). Durch eine Inzision von dorsal konnten wir die derbe geschrumpfte Faszie des narbig veränderten M. adductor pollicis resezieren und diesen auch zum Großteil entfernen. Der M. interosseus dorsalis I wurde teilweise am Metakarpale I desinseriert. Tenolyse des M. flexor pollicis longus, passive Mobilisierung des Daumenskeletts und der Fingergelenke. Deckung des entstandenen Weichteildefekts zwischen den Fingern I und II mit Vollhaut vom Unterbauch. Eine Stabilisierung mittels Sperrdraht zwischen Metakarpale I und II hielten wir bei diesem Patienten für nicht angezeigt.

**Postoperativer Verlauf:** Ab dem 1. postoperativen (pop) Tag fanden 2-mal täglich eine aktive und passive Mobilisierung aller Gelenke der oberen Extremität statt. Dazwischen erfolgte bis zur Einheilung der Haut eine Ruhigstellung mit einer thermoplastischen Daumenunterarmschiene in der maximal möglichen palmaren Daumenabduktion von 50°. Am 6. pop Tag wurde der Patient auf eine psychiatrische Akuterehabilitati-

on überstellt, wo er ebenfalls eine intensive Physiotherapie erhielt. Die Handfunktion wurde so weit wiederhergestellt, dass der Patient 3 Monate pop in seinen alten Beruf als Staplerfahrer zurückkehren konnte.

**Kontrolluntersuchung** 6 Monate pop (▣ Abb. 4a–f): ROM des Handgelenks 30–0–60°. Gute Stellung des Daumens, Abduktion und Opposition deutlich eingeschränkt (die Daumenspitze berührt nur die radiale Seite des 3. und 5. Fingers). Beugung des Daumens im MCP-(40°) und IP-Gelenk (30°) möglich; der Faustschluss ist inkomplett, wobei die Fingerspitzen II–IV die Hohlhand nur bis 1,5 cm proximal der distalen queren Hohlhandfurche berühren. Die Sensibilität im Versorgungsgebiet des N. medianus ist deutlich verbessert und hat eine 2-PD von 5 bis 8 mm. Der 5. Finger hat eine uneingeschränkte Beweglichkeit. Es bestand eine starke Kälteempfindlichkeit, sodass wir die Arbeit mit dickem Handschuh empfahlen.

**Pop Beobachtungszeit:** 6 Monate.

## Diskussion

Lanz legt eine sehr umfassende Beschreibung der Pathophysiologie, der Stadien und Klinik des Kompartmentsyndroms dar und hebt die Notwendigkeit einer rechtzeitigen Diagnosestellung zur Prävention von Muskelnekrosen hervor [4, 5]. Die Spätschäden des übersehenen Kompartmentsyndroms an den Extremitäten bei Patienten mit Lagerungsschäden oder Substanzabusus wurden mehrfach beschrieben [6, 7].

Die Rhabdomyolyse mit nachfolgendem akuten Nierenversagen ist als Resultat der Minderdurchblutung der Muskulatur bei langer Liegedauer auf der linken Körperhälfte zu werten. Die nachfolgende Schwellung der gesamten linken oberen Extremität kann rückblickend nicht durch die Verbrennung 2. Grades an der Hand erklärt werden, sondern kam durch die verminderte Durchblutung bei langem Liegen und ihre Folgen zustande. In der präoperativen MRT kann man rückblickend ausgeprägte Fibrosen in sämtlichen Muskellogen der Hand und am Unterarm

Unfallchirurg  
<https://doi.org/10.1007/s00113-021-01012-8>  
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

H. Piza-Katzer · S. Mandici

## Übersehenes Kompartmentsyndrom an der Hand nach Brandverletzung und bekannter Polytoxikomanie

### Zusammenfassung

Die fatale Kombination von Verbrennung und akuter Niereninsuffizienz nach ausgeprägter Rhabdomyolyse bei einem für 12 h im somnolenten Zustand am Boden liegenden jungen Mann sollte für das behandelnde Team immer einen Hinweis für ein mögliches Kompartmentsyndrom geben.

### Schlüsselwörter

Anamnese · Somnolenz · Rhabdomyolyse · Akutes Nierenversagen · Thenarkompartiment

## Overlooked compartment syndrome of the hand after burn injury and known polytoxicomania

### Abstract

A young man suffered the fatal combination of burn injuries and acute kidney failure caused by substantial rhabdomyolysis after lying on the floor in a somnolent condition for 12 h. This symptom constellation should always make physicians aware of a potential compartment syndrome.

### Keywords

Anamnesis · Somnolence · Rhabdomyolysis · Acute kidney failure · Thenar compartment syndrome

erkennen, die meisten Veränderungen sind allerdings radialeseitig. Durch 2 dorsale Hautinzisionen in Höhe der Mittelhand hätten die Handbinnenmuskeln bei Verdacht auf Kompartiment der Hand entlastet werden können [1–3, 8, 9]. Bei isoliertem Befall der Daumenmuskulatur spricht man vom Thenarkompartiment [10]. Einfache Untersuchungsmethoden wie Umfangsmessungen, Sensibilitätsprüfungen an den Fingerkuppen sowie die Erfassung des Bewegungsausmaßes

Kasuistiken

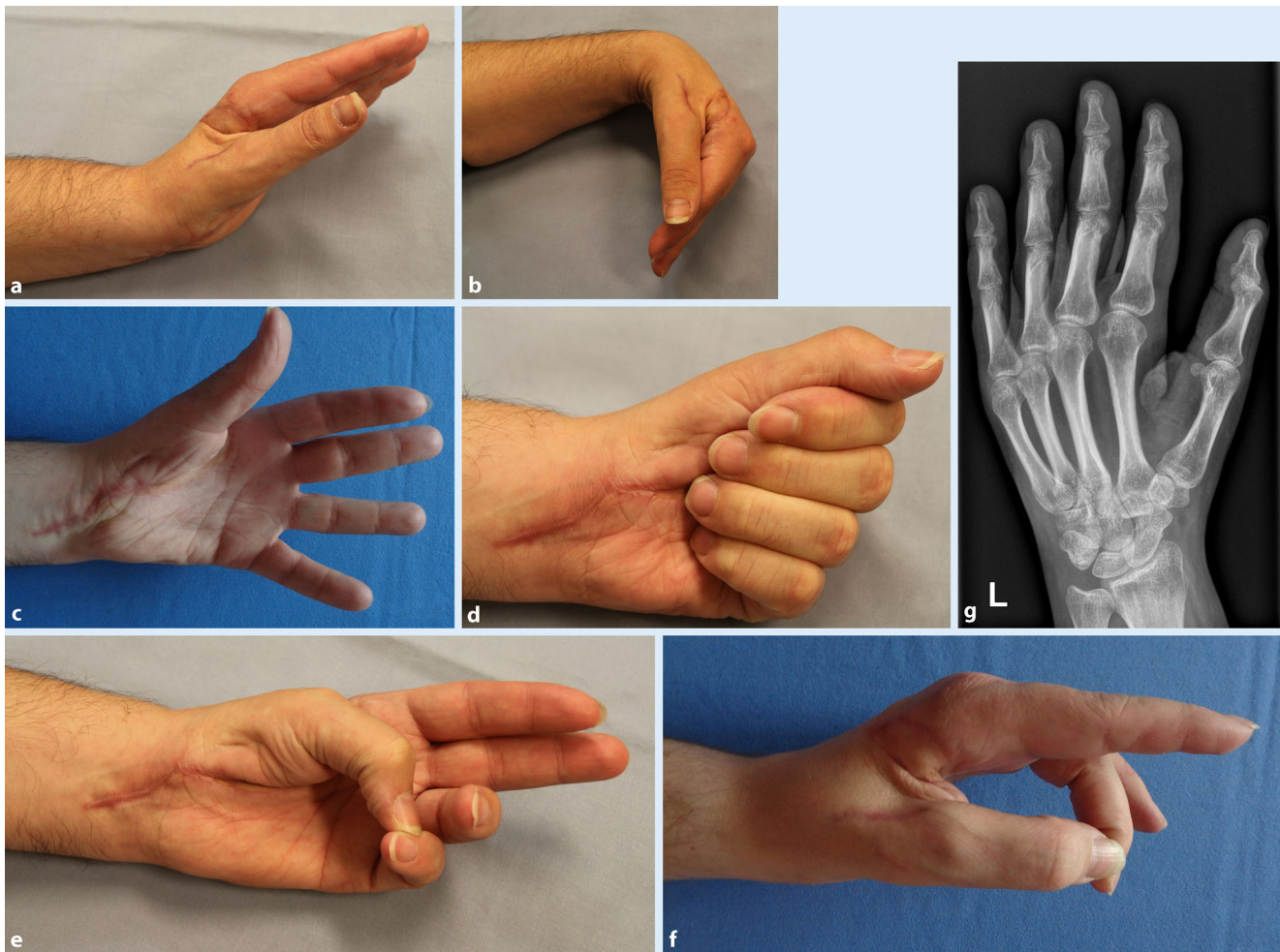


Abb. 4 ▲ a–f Funktionsaufnahmen der linken Hand 6 Mo. postop; g dazugehöriges Röntgen

bei der Entlassung des Patienten sollten durchgeführt, dokumentiert und die Ergebnisse mit der gesunden Extremität verglichen werden. Bei diesem Patienten wurde bei der Entlassung keine beidseitige Vergleichsuntersuchung durchgeführt. Man ließ sich offensichtlich in seinen Überlegungen nur auf die stattgehabte Verbrennung mit Blasenbildung und nicht auf die Interpretation der Rhabdomyolyse und Muskelschädigung der gesamten OE (vermutlich auch der UE) ein.

Wir bekamen den Patienten mit einem komplett in Narben eingemauerten Daumen 4 Monate nach dem Unfall zugewiesen; erst weitere 3 Monate später konnte der Patient operiert werden. Wir entfernten fibrotische Muskulatur und Narben und ordneten eine intensive Handtherapie in einem neurologisch-psychiatrischen Rehabilitationszentrum an. Der

schmerzarme Verlauf sowie der Einstieg in den alten Beruf 3 Monate postoperativ stellten eine durchaus positive Entwicklung im Leben des jungen Mannes dar.

Warum man bei dieser Krankengeschichte eines jungen Mannes nicht an ein potenzielles Kompartmentsyndrom an der Hand dachte, bleibt offen.

### Fazit für die Praxis

- Bei somnolenten Intensivpatienten mit akutem Nierenversagen, Laborwerten einer Rhabdomyolyse und massiver Schwellung an der oberen Extremität ist immer an ein Kompartiment zu denken, insbesondere bei einer derart langen Liegedauer in der Anamnese.
- Spätestens wenn der Patient wieder wach ist, sollte die Sensibilität überprüft werden. Bei der Entlassung

war der Bewegungsumfang deutlich eingeschränkt.

- In solchen Fällen ist ein Konsilium am Patientenbett mit allen Befunden empfehlenswert.

### Korrespondenzadresse



**Prof. Dr. H. Piza-Katzer**  
Kalmanstraße 43, 1130 Wien,  
Österreich  
piza@aon.at

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** H. Piza-Katzer und S. Mandić geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für

die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Für Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts, über die Patienten zu identifizieren sind, liegt von ihnen und/oder ihren gesetzlichen Vertretern eine schriftliche Einwilligung vor.

## Literatur

1. Balogh B, Piza-Katzer H (1995) Kompartmentsyndrom. Oft übersehen, mit schwerwiegenden Folgen. *Langenbecks Arch Chir* 380(6):308–314
2. Buck-Gramcko D, Fry C (1991) Ischämische Kontraktur des Unterarmes und der Hand. Stadieneinteilung und Indikation operativer Behandlungsverfahren. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 23(3):128–143
3. Burkhart KJ, Prommersberger KJ, Müller LP et al (1979) Acute compartment syndrome of the upper extremity. *Eur J Trauma* 33:584–588
4. Lanz U (1979) Ischämische Muskelnekrosen. *Hefte Unfallheilkd* 139:1–70
5. Lanz U, Felderhoff J (2000) Ischämische Kontrakturen an Unterarm und Hand. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 32(1):6–25
6. Newmeyer WL, Kilgore ES (1976) Volkmann's ischemic contracture due to soft tissue injury alone. *J Hand Surg Am* 1(3):221–227
7. Piccolo NS, Piccolo MS, Piccolo PDP et al (2007) Escharotomies, fasciotomies and carpal tunnel release in burn patients—review of the literature and presentation of an algorithm for surgical decision making. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 39(3):161–167
8. Prommersberger KJ, van Schoonhoven J, Kalb K, Lanz U (2008) Rekonstruktion nach Kompartmentsyndrom an Unterarm und Hand. *Unfallchirurg* 111:804–811
9. Tempka A, Schmidt U (1991) Das Kompartmentsyndrom der Hand. Diagnose, Therapie, Ergebnisse, Spätfolgen. *Unfallchirurg* 94(5):240–243
10. Werman H, Rancour S, Nelson R (2012) Two cases of thenar compartment syndrome from blunt trauma. *J Emerg Med* 44(1):85–88