

M. Sauerbier
H. Krimmer
P. Hahn
U. Lanz

Dorsale intraartikuläre Endphalanxfrakturen

Aus der Klinik für Handchirurgie, Abteilung I (Chefarzt: Prof. Dr. U. Lanz), Rhön-Klinikum, Bad Neustadt/Saale

Zusammenfassung

In einer retrospektiven klinischen Studie wurden 36 Patienten nach intraartikulärer Endphalanxfraktur nachuntersucht. Je nach Größe des dorsalen Fragmentes sind die Verletzungen als knöcherner Strecksehnenausriß oder intraartikuläre Luxationsfrakturen einzustufen. Während die ersteren gut konservativ angegangen werden können, sollte bei den letzteren die Gelenkkongruenz operativ wiederhergestellt werden. Im vorliegenden Krankengut wurde 21mal eine Zuggurtungsosteosynthese durchgeführt, achtmal die Refixation mit einem Hakendraht. Die überwiegend guten Ergebnisse erlauben die Fortführung dieses Therapiekonzeptes.

Schlüsselwörter: Frakturen: Fingerknochen – Gelenke: Fingerendgelenk – knöcherner Strecksehnenausriß – *Busch*-Fraktur – Gelenkwiederherstellung – Zuggurtungsosteosynthese – Hakendraht-Osteosynthese

Summary

Dorsal Intraarticular Fractures of the Distal Phalanx

In a retrospective clinical study, thirty-six patients with a dorsal intraarticular fracture of the DIP-joint were examined. The fracture can be classified according to the size of the dorsal fragment as a mallet finger or as an intraarticular fracture with the tendency for dislocation. Subcutaneous tendon ruptures with a small dorsal fragment respond well to conservative treatment. Intraarticular fractures should be treated surgically. Anatomical reduction and joint stability are the treatment aims. In 21 patients, tension band wiring was performed, in eight cases percutaneous treatment with the "Hakendraht" was carried out.

Key words: Fractures: phalanges – Mallet finger – *Busch*-fracture – joint reconstruction – tension-band wiring – percutaneous treatment with "Hakendraht"

Einleitung

Die häufigste Sehnenverletzung an den Fingern sieht man an der Ansatzstelle der Strecksehne im Bereich der Basis des Endgliedes entweder als ausschließliche Strecksehnenruptur oder als knöchernen Strecksehnenausriß dorsal aus der Endphalanxbasis. In der englischsprachigen Literatur werden diese Verletzungen als „Mallet Finger“, „Baseball Finger“ oder „Drop Finger“ und im deutschen Sprachraum auch als „*Busch*-Fraktur“ (*Busch* 1881) bezeichnet. *Segond* beschrieb erstmals 1880 anhand von Experimenten bei 20 Leichenfingern einen Sehnenabriß durch forcierte Beugung mit anhaftender schmaler Knochenlamelle des Endgliedes. *Busch* griff die Arbeit im deutschsprachigen Raum auf und übertrug die Experimente von *Segond* auf vier klinische Fälle aus seinem Patientengut. Er konnte jedoch mangels operativer Exploration und Röntgendiagnostik (Entdeckung der Röntgenstrahlen 1895) nie den Nachweis einer knöchernen Beteiligung erbringen. Aus diesen Gründen erscheint der Begriff der „*Busch*-Fraktur“ als nicht korrekt.

Anatomie

Die Tractus laterales der Streckaponeurose setzen als Endsehne an der Endgliedbasis an (Abb. 1). Dieser Ansatz ist bei der dorsalen Endgliedbasisfraktur von entscheidender Bedeutung. Neuere Untersuchungen von *Fritsch* und *Hegemann* (1991) sowie *Hoch* und Mitarb. (1994) zeigen, daß zwar ein großer Anteil der

kollagenen Faserbündel der Streckaponeurose im Basisbereich der Endphalanx ansetzen, zusätzlich jedoch einzelne Fasern in das Periost der Endphalanxbasis oder auch zur Nagelmatrix ziehen (Abb. 1). Dieses erklärt die häufig noch vorhandene Streckfähigkeit des Endgelenkes trotz knöchernen Kantenabbruchs der dorsalen Endphalanxkuppe.

Unfallhergang

Der Unfallhergang besteht entweder in einer forcierten Beugung des Endgelenkes bei voll gestrecktem Finger, wie beispielsweise beim Bettenmachen, oder es liegt eine stärkere Krafteinwirkung vor, zum Beispiel ein auf das Endglied axial anprallender Ball, häufig mit daraus resultierender Hyperextension verbunden. Die Folge des Traumas ist entweder ein subkutaner Strecksehnenriß oder ein knöcherner Abriß mit intraartikulärer Fraktur. Größere dorsale Fragmente, die mehr als 30% der lateralen Gelenklinie ausmachen, sind wahrscheinlich als Abscherfrakturen aufzufassen. Sie bergen die Gefahr der Instabilität des Endgelenkes mit Subluxation der Endphalanx nach palmar in sich.

Diagnostik

Die Diagnose ist klinisch durch einen Streckausfall, verbunden mit Schwellung und Hämatombildung, zu stellen. Bei jeglichem Verdacht auf eine Strecksehnenverletzung am Endgelenk muß eine Röntgenaufnahme in zwei Ebenen angefertigt werden, bei der der Zentralstrahl auf das Endgelenk gerichtet ist; insbesondere im seitlichen Strahlengang ist eine exakte Ausrichtung wichtig, um Gelenkkongruenzen nicht zu übersehen (die seitliche Gelenklinie entspricht der radiologisch erkennbaren Gelenklinie im seitlichen Strahlengang).

Eingang des Manuskriptes: 20. 12. 1997 · Angenommen: 22. 6. 1998

Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 31 (1999) 82–87
© Hippokrates Verlag Stuttgart

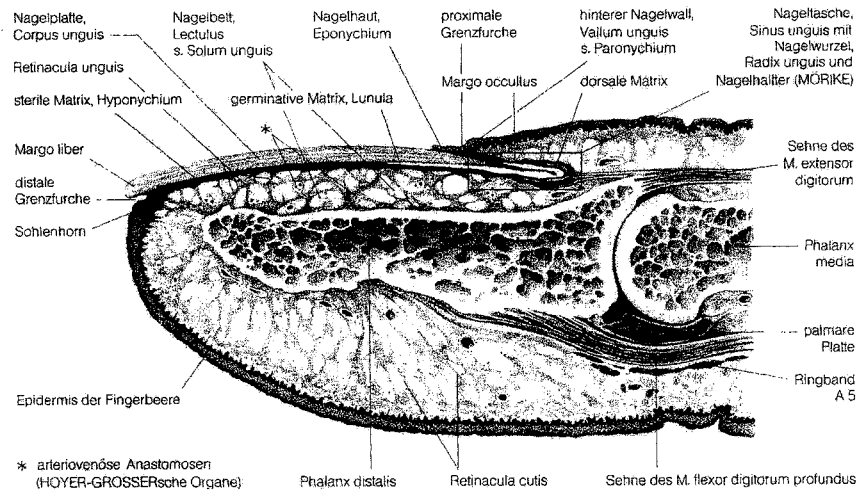


Abb. 1 Längsschnitt durch ein Fingerendglied mit Aufbau der Nagelanlage. (Mit Genehmigung aus: Schmidt, H.-M., und U. Lanz: Chirurgische Anatomie der Hand, Hippokrates Verlag, Stuttgart 1992.)

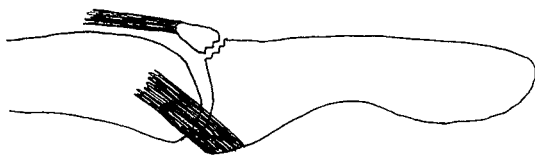


Abb. 2 Typ I, kleines Fragment ohne wesentliche Gelenkbeteiligung, funktionell entsprechend einer Strecksehnenruptur.

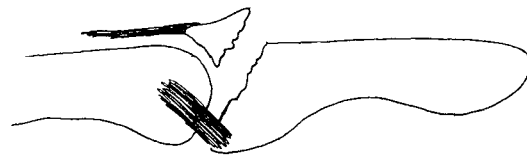


Abb. 4 a Typ III, Fragment größer als 50 % der seitlichen Gelenklinie.

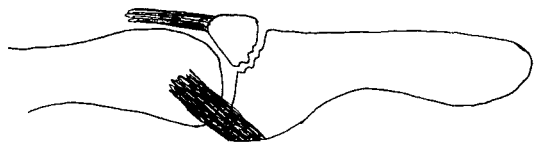


Abb. 3 Typ II, Fragment kleiner als 50 % der seitlichen Gelenklinie, Strecksehneninsuffizienz, Gelenkflächen kongruent.



Abb. 4 b Typ III, intraartikuläre Fraktur mit Subluxation, Fragment größer als 50 % der seitlichen Gelenklinie.

Klassifikation

Wir sehen in unserem Patientengut drei verschiedene Frakturformen:

Typ I: Kleines Fragment ohne wesentliche Gelenkbeteiligung; funktionell entsprechend einer Sehnenruptur (Abb. 2 und 5).

Typ II: Fragment kleiner als 50 % der seitlichen Gelenklinie; Gelenkflächen kongruent, Strecksehneninsuffizienz (Abb. 3 und 6 a).

Typ III: Fragmentgröße mindestens 50 % der seitlichen Gelenklinie (Abb. 4 a und 7 a); intraartikuläre Fraktur mit Subluxation, die besonders in Hyperextensionsstellung sichtbar wird (Abb. 4 b und c).

In der Mehrzahl der Fälle ist mehr als ein Drittel der seitlichen Gelenklinie der distalen Phalanx betroffen. Wenn das dorsale Fragment mehr als 50 % der Gelenklinie im seitlichen Strahlengang umfaßt, kommt es zur palmaren Subluxation der distalen Phalanx, da knöchern zum einen die dorsale Abstützung verlorenght, zum anderen die Kollateralbänder ihre Anheftung an der Endphalanx ganz oder teilweise verlieren.



Abb. 4 c Röntgenbild einer Fraktur vom Typ III, Luxationsstellung.

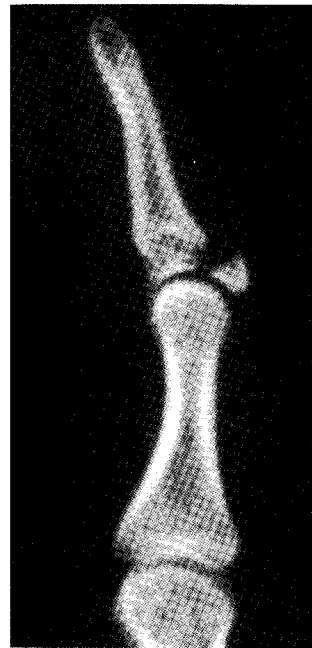
Tab. 1 Frakturformen und Therapiekonzept.

Frakturformen	Therapiekonzept
Typ I Kleines Fragment ohne wesentliche Knochenbeteiligung, entsprechend einer Strecksehnenruptur	Stacksche Schiene für 6 Wochen, evtl. Kirschner-Draht-Fixation bei Streckdefizit größer als 30 Grad
Typ II Fragment kleiner als 50 %, Gelenk nicht kongruent, Streckdefizit	Transossäre Refixation mit Hakendraht
Typ III Fragment größer als 50 %, intraartikuläre Fraktur mit Subluxation	Refixation durch Zuggurtungsosteosynthese

Therapiekonzept

Beim Typ I ist davon auszugehen, daß Anteile der Streckaponeurose noch erhalten sind. Die Behandlung erfolgt wie bei einer subkutanen Strecksehnenruptur konservativ mit *Stackscher* Schiene (Stack 1986) für sechs Wochen, eventuell auch länger. Eine temporäre *Kirschner*-Draht-Transfixation bei einem Streckdefizit über 30 Grad (Tab. 1) hat keine therapeutischen Vorteile und birgt die Risiken der Infektion oder des Drahtausbruchs in sich. Warren und Mitarb. (1988) konnten zeigen, daß die Ergebnisse nach ausreichend langer (sechs bis acht Wochen) Ruhigstellung des Endgelenks mit *Stackschen* Schienen gut sind. Die Ruhigstellung in der *Stackschen* Schiene wird von den Patienten im allgemeinen gut akzeptiert, da die Schiene bequem und pflegeleicht ist.

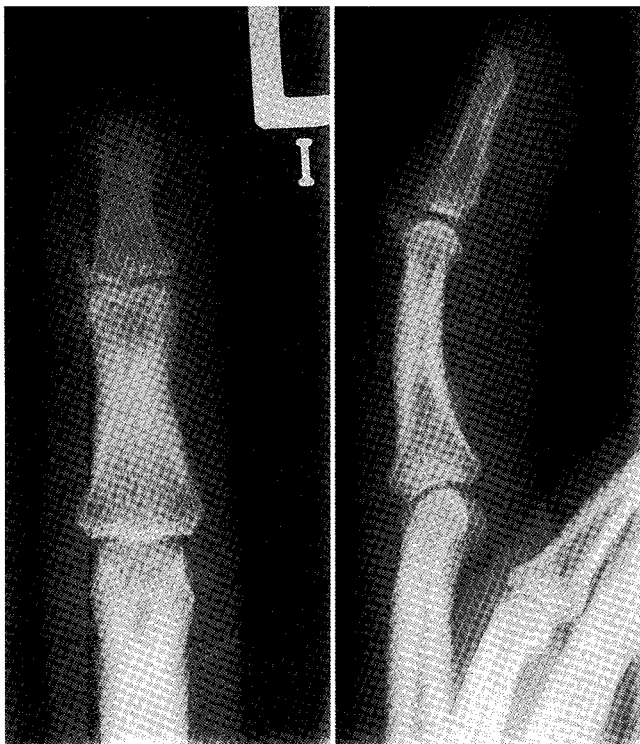
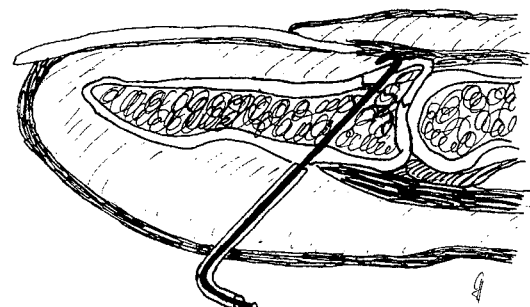
Beim Typ II der Ausrißfraktur (Abb. 3) und völliger Strecksehneninsuffizienz ist ein größerer Anteil der Gelenkfläche betroffen. Wir wenden hier bevorzugt die transossäre Refixation des dorsalen Fragmentes mit dem Hakendraht an (Abb. 6 b) (Ender und Hintringer 1986): Nach perkutanem Anbohren des

**Abb. 6 a** Röntgenbild einer Fraktur vom Typ II.

Fragmentes und Reposition der Fraktur mit einem *Kirschner*-Draht der Stärke 0,6 mm durch Fragment und Endphalanx wird der Draht dorsal zu einem Haken gebogen. Der Draht wird nach palmar durch die Haut geführt und zusammen mit einem Röhrchen, das sich auf dem Knochen abstützt, umgebogen (Abb. 6 b und c).

Größere Fragmente, die mit einer Subluxationstendenz der Endphalanx (Typ III) einhergehen (Abb. 4 a, b und 7 a), bedürfen einer exakten Reposition. Diese halten wir mit einer Zuggurtungsosteosynthese (Abb. 7 c) (Adler 1982). Der Versuch der konservativen Behandlung durch Überstreckung verschließt das Fragmentbett und fixiert die Subluxation (Abb. 4 b).

Von einer Y-förmigen Hautinzision (Abb. 7 b) über der Streckseite des Endgelenkes erfolgt nach Freilegung der Frakturflächen und Reposition des dorsalen Fragmentes die Fixation mit zwei parallelen *Kirschner*-Drähten (0,6 mm) und einer 0,4 mm starken Drahtcerclage in Form einer Achterschlinge als Zuggurtung. Es erfolgt anschließend eine Ruhigstellung mit einer palmaren Zwei-Finger-Gipsschiene für zwei Wochen, dann für weitere zwei Wochen mit einer *Stackschen* Schiene. Die Entfernung des Osteosynthesematerials kann nach etwa 12 Wochen durchgeführt werden.

**Abb. 5 a****Abb. 5 b****Abb. 5 a und b** Röntgenbilder einer Ausrißfraktur vom Typ I.**Abb. 6 b** Schemazeichnung einer transossären Refixation mit Hakendraht.

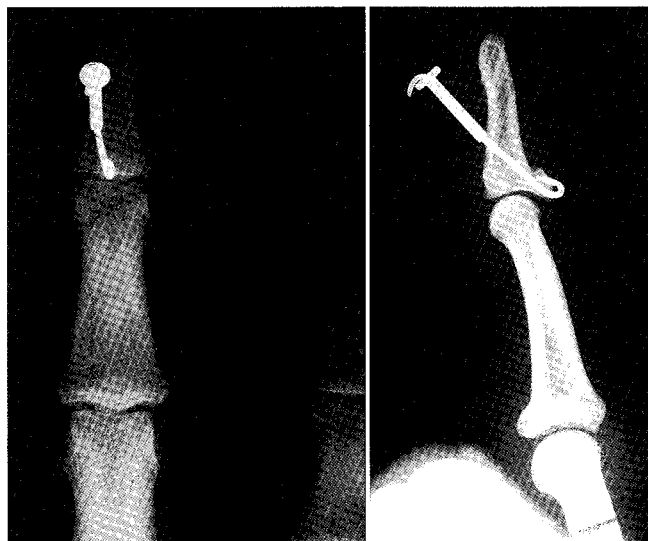


Abb. 6 c Hakendraht-Osteosynthese bei einer Fraktur vom Typ II. Hier wurde eine Distanzhülse verwandt.



Abb. 6 d Ergebnis nach einer Hakendraht-Osteosynthese.

Patientengut

Es wurden 47 Patienten mit einer intraartikulären Endphalanxfraktur in einem Zeitraum von sechs Jahren operativ versorgt. Davon konnten 36 Patienten nachuntersucht werden (Tab. 2). Bei 21 dieser Patienten wurde eine Zuggurtungsosteosynthese vorgenommen, in sieben frühen Fällen eine passagere Kirschner-Draht-Fixation mit Transfixation des Endgelenkes und bei acht Patienten eine Hakendrahtosteosynthese. Die rechte Hand war in 22 Fällen betroffen, die linke in 14 Fällen. Der Zeigefinger war

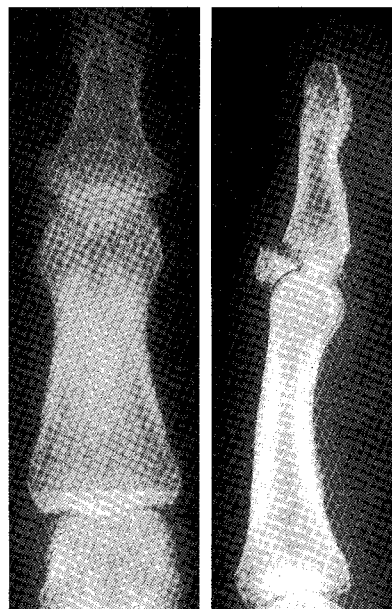


Abb. 7 a

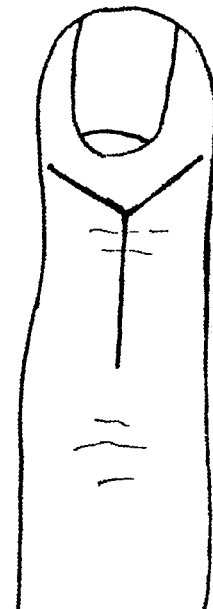


Abb. 7 b

Abb. 7 a und b a) Typ III, intraartikuläre Fraktur, b) Y-förmige Inzision.

viermal verletzt, achtmal der Mittelfinger, vierzehnmal der Ringfinger und bei zehn Patienten der Kleinfinger.

Ergebnisse

Radiologisch bestand bei sieben Patienten ($n = 36$) ein kleines Fragment (Typ I), in acht Fällen ein Fragment kleiner als 50% der Gelenklinie mit Strecksehneninsuffizienz (Typ II) und in 21 Fällen eine intraartikuläre Fraktur mit mehr als 50% Gelenklinienbeteiligung (Typ III). Der durchschnittliche Beobachtungszeitraum betrug 15 Monate (4 bis 56 Monate), das Durchschnittsalter der Patienten war 28 Jahre (16 bis 56 Jahre) (Tab. 2).

Alle 36 nachuntersuchten Patienten wurden einer operativen Therapie zugeführt. Frakturen vom Typ I werden mittlerweile jedoch rein konservativ behandelt. Bei den Patienten mit Zuggurtung zeigte sich in acht Fällen ein postoperatives Streckdefizit von über 10 Grad, bei 13 Patienten bestand kein Streckdefizit (Tab. 3). In vier Fällen war die Beugung voll möglich, zwölfmal war sie um 10 Grad eingeschränkt, viermal zwischen 10 und 20 Grad und einmal um 30 Grad. Bei subjektiver Beurteilung durch die Patienten selbst wurden die Ergebnisse nach Zuggurtung vierzehnmal sehr gut, viermal gut, zweimal als mäßig und einmal als schlecht eingeschätzt. Bei dieser Patientin mußte wegen schlechter Funktion und Schmerzen im Endgelenk zu einem späteren Zeitpunkt eine Endgelenkversteifung durchgeführt werden.

Acht Patienten wurden mit einer Hakendraht-Osteosynthese versorgt. Davon hatte ein Patient postoperativ ein Streckdefizit von 10 Grad, alle übrigen konnten die volle Streckung wiedergewinnen; Beugedefizite bestanden keine (Tab. 5).

Bei allen Patienten bestand ein kompletter Faustschluß, sämtliche Narben waren reizlos und ohne Keloidbildung. Auf einer von uns erstellten visuellen Schmerzanalogskala von 0 bis 100 (0 = kein Schmerz, 100 = unerträglicher Schmerz) wurde ein postoperativer Schmerzwert von durchschnittlich 9,3 ermittelt.

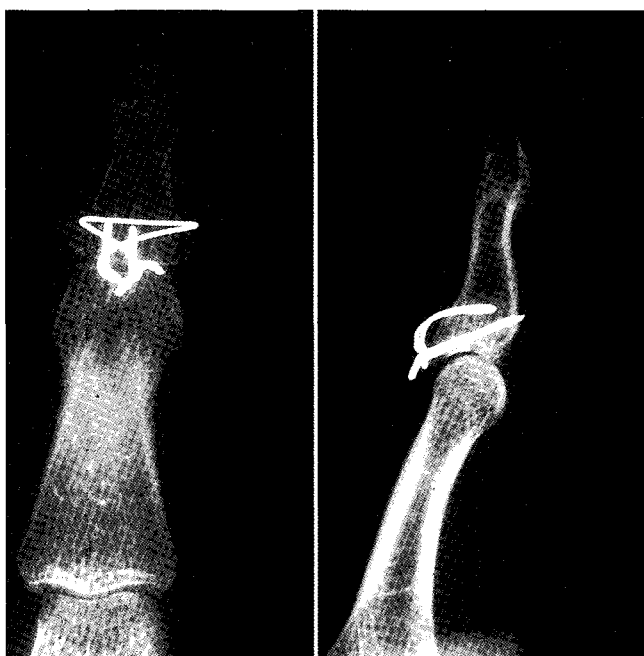


Abb. 7 c Refixation Fraktur Typ III durch Zuggurtungsosteosynthese (ehemaliger Frakturspalt größer als 50% der seitlichen Gelenklinie noch diskret sichtbar).

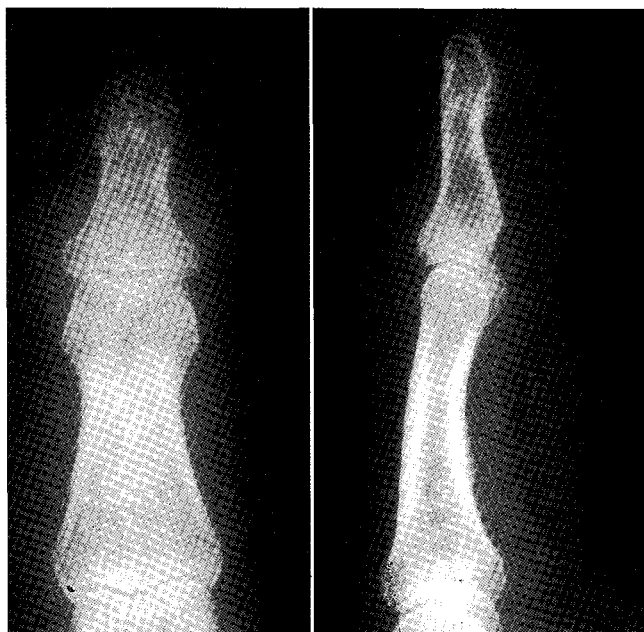


Abb. 7 d Ergebnis nach Zuggurtungsosteosynthese und Entfernung des Osteosynthesematerials beim gleichen Patienten 15 Monate postoperativ.

Nach den subjektiven Beurteilungen der Patienten waren die Ergebnisse in sieben Fällen sehr gut und einmal gut. Alle postoperativen Ergebnisse nach Hakendraht-Osteosynthese waren sowohl klinisch als auch radiologisch gut; die ursprünglichen anatomischen Verhältnisse waren wiederhergestellt.

Bei den in der Anfangszeit durchgeführten transartikulären Kirschner-Draht-Transfixationen (sieben Patienten) als alleinige Behandlung bestand in drei dieser Fälle ein Streckdefizit von 10 Grad, fünf von sieben Patienten beurteilten das Ergebnis als sehr gut, zwei als gut (Tab. 4).

Tab. 2 Krankengut.

Nachuntersuchte Patienten:	36	weiblich:	11
Nachbeobachtungszeit:	15 Mon.	Zuggurtungsosteosynthese:	21
Durchschnittsalter:	28 Jahre	temporäre Kirschner-Draht-Fixation:	7
männlich:	25	Hakendraht-Osteosynthese:	8

Tab. 3 Beweglichkeit nach Zuggurtung, subjektive Ergebnisbeurteilung durch die Patienten.

Streckdefizit	0°:	13	sehr gut:	14
Streckdefizit	10–20°:	8	gut:	4
Beugedefizit	0°:	4	mäßig:	2
Beugedefizit ca.	10°:	12	schlecht:	1
Beugedefizit	11–20°:	4		
Beugedefizit	> 30°:	1		

Tab. 4 Beweglichkeit nach temporärer Kirschner-Draht-Transfixation und subjektive Ergebnisbeurteilung durch die Patienten.

Streckdefizit	0°:	4	sehr gut:	5
Streckdefizit ca.	10°:	3	gut:	2
Beugedefizit:		0		

Tab. 5 Beweglichkeit nach Hakendraht-Osteosynthese und subjektive Ergebnisbeurteilung durch die Patienten.

Streckdefizit	0°:	7	sehr gut:	7
Streckdefizit ca.	10°:	1	gut:	1
Beugedefizit:		0		

Diskussion

Je nach Größe des Fragmentes ist bei intraartikulären Frakturen der Endphalanx die mechanische Wertigkeit verschieden: Kleinere Fragmente entsprechen einer Strecksehnenruptur und können wie diese konservativ behandelt werden (Typ I). Größere Fragmente dagegen, die mehr als 50% der Gelenklinie ausmachen, beinhalten die Gefahr der Subluxation und bedürfen deshalb der operativen Therapie (Typ III). Eine suffiziente Osteosynthese ist möglichst früh anzustreben, da die exakte Reposition der Fragmente mit einer Verzögerung des Operationszeitpunktes immer schwieriger wird und auch die Operationsresultate schlechter werden (van Geneygen 1989). Die von Narr und Reill (1980) sowie Adler (1982) beschriebene Zuggurtung stellt eine sichere Methode dar. Eine interessante Alternative hierzu ist die von Ishiguro und Mitarb. (1997) beschriebene Operationsmethode als „extension block“ mit Kirschner-Draht-Transfixation, jedoch sind auch bei dieser Technik eine Bohrdrahtinfektion oder ein Drahtbruch möglich. Beim Typ II hat sich die Hakendraht-Osteosynthese, wie von Ender und Hintringer (1986) beschrieben, bewährt. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß keine Gefahr von Hautnekrosen besteht und eine kontinuierliche Kompression auf die Bruchstelle ausgeübt wird. Bei diesem Operationsverfahren handelt es sich um eine Fixation am Knochen und nicht, wie bei der Lengenmann-Naht (Brüser 1977/78), um eine Fixation auf den Weichteilen. Eine ähnliche Distanzhülse zur Vermeidung von Weichteilschädigungen wurde auch von Reck und Mitarb. (1991) beschrieben (siehe auch Abb. 6 c). Auch Buck-Gramcko (1977/78) wies auf Druckschädigungen an der Fingerbeere bei der Verwendung von Ausziehnähten hin, die über der Haut fixiert werden.

Literatur

- Adler, H.: Die Zuggurtungsosteosynthese beim knöchernen Fingerstrecksehnenabriß (sog. Busch-Fraktur). Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 14 (1982) 121–122
- Brüser, P.: Behandlung der Busch-Fraktur. Chir. Praxis 23 (1977/78) 319–321
- Buck-Gramcko, D.: Behandlung der Busch-Fraktur. Chir. Praxis 23 (1977/78) 476
- Busch, W.: Über den Abriss der Strecksehne von der Phalanx des Nagelgliedes. Zentralbl. Chir. 8 (1881) 1–5
- Ender, H. G., und W. Hintringer: Die perkutane Versorgung von knöchernen Ausrissen der Strecksehnen und Seitenbänder an den Fingern mit dem „Hakendraht“. Unfallchirurgie 12 (1986) 143–147
- Fritsch, H., und L. Hegemann: Vereinfachung der Herstellung plastinationshistologischer Präparate durch Einsatz einer Schleifmaschine. Anat. Anz. 173 (1991) 161–165
- van Geneygen, M.: Strecksehnen- und Bandausrissfrakturen an Daumen und Fingern. Inaugural-Dissertation der Medizinischen Fakultät der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg 1989
- Hoch, J., H. Fritsch und C. Frenz: „Busch-Fraktur“, „Knöcherner Strecksehnenabriß“ oder „Fraktur der dorsalen Endphalanxbasis“ – Synonyme? – Anatomische Untersuchungen zur Insertion der Streckaponeurose und deren handchirurgischen Bedeutung. Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 26 (1994) 237–245

- Ishiguro, T., Y. Yabe, Y. Itoh, and N. Hashizume: Extension Block with Kirschner Wire for Fracture Dislocation of the Distal Interphalangeal Joint. Techniques in Hand and Upper Extremity Surg. 1 (1997) 95–102
- Narr, H., und P. Reill: Die Behandlung des knöchernen Strecksehnenabrisse. Plast. Chir. 4 (1980) 102–107
- Reck, Th., B. Landsleitner, H. Richter und J. Geldmacher: Eine neue Methode der transossären Ausziehdrahtfixation bei Bandverletzungen am Daumengrundgelenk. Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 23 (1991) 90–92
- Segond, P.: zitiert bei Busch 1881
- Stack, H.G.: A Modified Splint for Mallet Finger. J. Hand Surg. 11 B (1986) 283
- Warren, R. A., S. H. Norris, and D. G. Ferguson: Mallet Finger: A Trial of Two Splints. J. Hand Surg. 13 B (1988) 151–153

Dr. med. Michael Sauerbier

Abteilung für Verbrennungen, Plastische und Handchirurgie
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Ludwig-Guttman-Straße 13
67071 Ludwigshafen



J. Hoch

Kommentar

zur Arbeit von M. Sauerbier, H. Krimmer, P. Hahn, U. Lanz: Dorsale intraartikuläre Endphalanxfrakturen

Die Häufigkeit der Verletzungen an der Streckseite des Endgelenkes und deren unterschiedliche Therapiekonzepte sind seit über 60 Jahren Gegenstand handchirurgischer Diskussionen. Die filigrane Struktur der Pars terminalis der Streckaponeurose bedingt ihre erhöhte Fragilität und erfordert im Fall rekonstruktiver Maßnahmen subtile Operationsverfahren. Zusätzliche iatrogene Schädigungen an der Streckaponeurose müssen im Hinblick auf das funktionelle Endergebnis vermieden werden. In dieser kritischen Zone sind klinische Berichte über die Ergebnisse einzelner Techniken oder der Versuch einer Typisierung der Läsionen sehr wertvoll und tragen zweifelsohne zum Qualitätsgewinn bei. Dabei sollten jedoch grundlegende neue anatomische Erkenntnisse richtig interpretiert werden.

Basierend auf eigenen plastinationshistologischen Untersuchungen zur Insertion der Streckaponeurose, prä- und intraoperativen Befunden und Überlegungen zum Pathomechanismus wurde die Bezeichnung „knöcherner Strecksehnenabriß“ widerlegt und die Verletzung als Fraktur der dorsalen Endphalanxbasis dargestellt (Hoch und Mitarb. 1992 und 1994). Aus medizin-historischem Interesse wurden die Überlegungen von Busch (1881) unserer damaligen Thematik vorangestellt und die irrtümliche Benennung der Fraktur nach Busch hinreichend erörtert. Sie bedarf keiner erneuten Beschreibung.

Zum besseren Verständnis einer Klassifikation der dorsalen Endphalanxbasisfrakturen und deren Behandlungsmöglichkeiten dient die spezielle Anatomie, die von den Autoren unzureichend wiedergegeben wird.

So wird auf neuere anatomische Untersuchungen von Fritsch und Hegemann (1991) zum Ansatz der Streckaponeurose hingewiesen. In dieser zitierten Arbeit wird der Einsatz einer Schleifmaschine zur Vereinfachung der Herstellung plastinationshistologischer Präparate beschrieben, jedoch ohne Hinweise auf spezielle anatomische Studien oder neue Erkenntnisse zur Insertion der Streckaponeurose.

In der vorliegenden Arbeit wird die bisher weniger bekannte Existenz der zur Diaphyse und Nagelmatrix ziehenden Fasern der Streckaponeurose konzeptionell nicht berücksichtigt. Trotz des textlichen Hinweises auf unsere neuen Erkenntnisse wurde versäumt, den anatomischen Aufbau der Pars terminalis der Streckaponeurose bildlich richtig darzustellen. Auf dem aus der „Chirurgischen Anatomie der Hand“ von Schmidt und Lanz (1992) abgebildeten Längsschnitt durch ein Fingerendglied mit Aufbau der Nagelanlage fehlen die periostal diaphysär inserierenden Fasern der Streckaponeurose ebenso wie auf den schematischen Zeichnungen der Abbildungen 2, 3, 4 a und 4 b. Dadurch entsteht leider wieder der Eindruck, daß es sich bei der Verletzung um einen „knöchernen Strecksehnenabriß“ und nicht um eine, wie bewiesen, „Fraktur der dorsalen Endphalanx“ handelt.