

# Infektionen an der Hand

■ Paul Preisser

## Zusammenfassung

Aufgrund der engen Nachbarschaft der Strukturen können Infektionen an der Hand zu schweren funktionellen Beeinträchtigungen führen. Entscheidend für den Verlauf und das Ergebnis ist eine frühzeitige definitive chirurgische Therapie. Diese zielt auf die vollständige Eröffnung des Infektionsherdes und die Entfernung sämtlicher Nekrosen.

Die Therapie schwerer Handinfektionen erfordert besondere handchirurgische Erfahrung, ein entsprechendes Instrumentarium und die organisatorischen Voraussetzungen zur Operation in Regionalanästhesie und Blutsperrung. Nur mit einer schnellen Beherrschung der Infektion und einer frühzeitigen Rehabilitation werden Folgeschäden vermieden.

## Einleitung

Gemessen an der Zahl perforierender Hautverletzungen an der Hand sind Infektionen insgesamt selten, wofür die gute Durchblutung der Hand als wesentlicher Faktor angesehen werden kann. Auch sind sämtliche aseptischen Eingriffe an der Hand mit einer extrem geringen Infektionsrate verbunden (**Abb. 2**).

Bei offenen Verletzungen wird die Infektionsentstehung durch Traumatisierung der Wundränder und bakterielle Kontamination begünstigt. Fortschritte in Diagnostik und Therapie dieser Verletzungen haben septische Komplikationen mit schweren Verlaufsformen insgesamt seltener werden lassen.

Ist eine Infektion eingetreten, kommt der frühen operativen Revision eine besondere Bedeutung zu. Demgegenüber wird immer wieder eine verzögert begonnene oder inkonsequent durchgeführte Behandlung als eine wesentliche Ursache schwerer Verläufe angetroffen.

## Anamnese

Pyogene Infektionen an der Hand verlaufen meist akut im Anschluss an eine

äußere Verletzung. Besonders im Bereich des Nagelwalls können dies auch unbemerkte Bagatelltraumen bei der Nagelpflege sein. Eine besondere Rolle bei der Infektionsentstehung spielen bakteriell kontaminierte Wunden, wie zum Beispiel Fremdkörperereignisse, Biss- oder Fleischereiverletzungen. Infektionsgefährdet sind alle Verletzungen mit traumatisierten Wunden, hierzu gehören Quetsch- und Ausrissverletzungen und Hochdruckinjektionsverletzungen.

Eine begünstigende Rolle spielen Vorerkrankungen mit bestehender Immunschwäche wie Diabetes mellitus, reduzierter Allgemeinzustand und Drogenmissbrauch. Eventuelle vorangegangene Infektionen mit chronischen Verläufen sprechen für eine Beteiligung tieferer Strukturen. Nichtinfektiöse entzündliche Erkrankungen wie Gicht oder rheumatoide Arthritis sind wichtige Differenzialdiagnosen in der Beurteilung von primären Gelenkprozessen. Antibiotika-Unverträglichkeiten müssen vor Einleiten der Therapie bekannt sein.

## Keimspektrum

Das Keimspektrum pyogener Infektionen ist durch die Art der Infektion und die auslösende Ursache bestimmt. Weitaus häufigste Erreger sind Staphylokokken und hier besonders *Staphylococcus au-*

*reus*, wobei oxacillinresistente Stämme (ORSA) bisher noch keine wesentliche Rolle spielen.

Infektionen mit Streptokokken sind verantwortlich für sich rasch ausbreitende schwere Infektionen (nekrotisierende Faszitis) mit Gewebnekrosen und Allgemeinsymptomen. Seltener sind Infektionen mit gramnegativen Keimen wie *E. coli*, Klebsiellen, *Proteus* oder *Pseudomonas aeruginosa*. Einige Erreger sind charakteristisch für bestimmte Infektionsursachen, wie *Pasteurella multocida* bei Tierbissverletzungen und *Eikenella corrodens* bei Menschenbissverletzungen, wie dem typischen Faustschlag ins Gesicht. Isolierte anaerobe Infektionen sind eher selten. Häufiger werden Anaerobier im Rahmen von Mischinfektionen mit mehreren Erregern, insbesondere nach kontaminierten Verletzungen beobachtet.

Selten sind Infektionen durch spezifische Erreger, meist im Rahmen chronisch ablaufender Prozesse, die differenzialdiagnostische Probleme bereiten können; wesentlich seltener als bakterielle Infektionen sind auch Infektionen mit Viren (Herpes simplex), Pilzen (*Candida albicans*), Chlamydien oder Protozoen.

Für die antibiotische Behandlung bedeutet dies, dass insbesondere bei Kontamination und schwerem Verlauf verschiedene Erreger infrage kommen. Eine Materialentnahme zur Keimzucht sollte vor Einleitung einer antibiotischen Therapie angestrebt werden.

## Symptome und Diagnostik

Fast alle pyogenen Infektionen der Hand können klinisch diagnostiziert werden. Schwellung, Rötung und Schmerzen sind wichtigste klinische Zeichen. Ein Druckschmerz entlang der Beugeseite oder eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung ergeben starke Verdachtsmomente für eine Ausbreitung der In-



**Abb. 1a** Paronychie, ausgehend von einer kleinen Bagatellverletzung am Nagellwall.



**Abb. 1b** Schwere Paronychie mit eitriger Einschmelzung des streckseitigen Subkutangewebes (Panaritium subcutaneum).

fektion auf Sehnenscheiden oder Gelenke.

Eine Schwellung am Handrücken kann Ausdruck einer direkten Ausbreitung oder auch reaktiv bei beugeseitigen Infektionen auftreten (**Abb. 4 u. 5**).

Allgemeinsymptome sind meist die Folge schwerer Verläufe oder einer phlegmonösen Ausbreitung.

Eine Labordiagnostik ist bei schweren Infektionen zur Verlaufsbeurteilung sowie zur Differenzialdiagnose nichtinfektiöser entzündlicher Erkrankungen notwendig.

Die Nativröntgenuntersuchung dient nach perforierender Verletzung zum Ausschluss verbliebener röntgendichter Fremdkörper sowie bei primären Gelenkprozessen zur Differenzialdiagnostik nichtinfektiöser entzündlicher Gelenk-

veränderungen. Sie kann in chronischen Verläufen eine ossäre Beteiligung nachweisen und gehört dann obligat zur Diagnostik (**Abb. 7**). Auf eine primäre Röntgenuntersuchung kann nur bei akuten, geringfügigen und oberflächlichen Infektionen verzichtet werden.

Die Notwendigkeit weiterer bildgebender Diagnostik wie Computertomogramm und Kernspintomographie ergibt sich bei unklaren, meist chronisch verlaufenden Fällen.

### Prophylaxe

Bestimmte Verletzungen mit hohem Infektionsrisiko erfordern besondere Maßnahmen im Rahmen der Erstversorgung zur Verhinderung infektiöser Komplikationen. Hierzu gehören alle bakteriell kontaminierten Verletzungen und sämtliche Verletzungen mit schwerem Weichteilschaden.

Bei allen kontaminierten Verletzungen sollen primär bei der Erstversorgung eine vollständige Exploration der Verletzungstiefe in Blutsperre, ein radikales Debridement des geschädigten Gewebes und im Falle einer besonderen Kontamination, wie z. B. bei Bissverletzungen, eine Ausschneidung des Bisskanals durchgeführt werden.

Ein Hautverschluss unter Spannung ist zu vermeiden, zur Deckung kann ein temporärer Hautersatz notwendig sein. Zum definitiven Verschluss soll die Indikation zur Lappendeckung großzügig gestellt werden.

Gegenüber der Notwendigkeit einer konsequenten chirurgischen Erstversorgung wird der Nutzen einer prophylaktischen antibiotischen Therapie im Anschluss an die Erstversorgung auch bei diesen Verletzungstypen uneinheitlich gesehen

### Konservative Therapie

Die Behandlung bakterieller Infektionen kann bei akuten geringfügigen, oberflächlichen und lokalisierten Infektionen wie zum Beispiel einer beginnenden Paronychie konservativ sein. Besteht Unsicherheit in der Differenzialdiagnose einer nichtinfektiösen entzündlichen Erkrankung, kann in manchen Fällen neben der Ruhigstellung ein Therapieversuch mit Antiphlogistika angebracht sein.

Die konservative Behandlung besteht aus einer Ruhigstellung bis zur Rückbildung der Infektionszeichen. Wird zusätzlich antibiotisch behandelt, besteht das Risiko einer Verschleierung der Symptomatik und damit einer Verzögerung der not-



**Abb. 2** Chronische, eitrig-fibrinöse Synovialitis der Beuge-sehnen durch 2 Monate nach elektiver A1-Ringbandsplattung.

wendigen chirurgischen Therapie und damit der Begünstigung der Ausbreitung auf tiefere Strukturen.

Jede konservative Therapie erfordert eine besondere Verantwortung und sehr enge klinische Überwachung des Krankheitsverlaufes.

### Chirurgische Behandlung

Die frühzeitige adäquate operative Therapie verhindert die Ausbreitung einer bakteriellen Infektion.

Im jedem Zweifelsfall soll der umgehenden Operation der Vorzug zu einem konservativen „Behandlungsversuch“ oder einem einfachen Zuwarten gegeben werden.

Die Operation soll in kurzer Zeit zur Beseitigung der Infektion führen und die Notwendigkeit von Folgeeingriffen nach Möglichkeit vermeiden. Sie soll zuletzt mit der raschen Beherrschung der Infektion einen frühen Beginn der funktionellen Rehabilitation ermöglichen.

Die Voraussetzungen für die erfolgreiche chirurgische Behandlung schwerer Handinfektionen beinhalten die Möglichkeit zur Operation in Plexusanästhesie oder Allgemeinnarkose, eine entsprechende handchirurgische Ausbildung und besondere Kenntnisse der Anatomie, eine handchirurgisches Instrumentarium und eventuell die Verwendung einer Lupenvergrößerung.

Wesentliche Bestandteile der chirurgischen Behandlung sind:

- Eine adäquate Schmerzfreiheit. In aller Regel ist eine Allgemein- oder Regionalanästhesie notwendig. Die

Oberst'sche Fingerbetäubung ist nur bei lokalisierten Fingerendgliedinfektionen zulässig. Eine Lokalanästhesie ist gänzlich abzulehnen.

- Die vollständige Exploration des Infektionsgebiets.

Neben einer ausreichend großen Inzision ist abgesehen von wenigen Ausnahmen hierzu die Verwendung einer Blutsperre notwendig. Bei Fingerendgliedinfektionen kann diese als Fingerblutsperre, ansonsten als Oberarmblutsperre ausgeführt werden. Eine weit gehende Blutleere kann durch Hochhalten des Arms erzielt werden, ein Auswickeln des Arms ist zu vermeiden.

- Abstrichentnahme zur bakteriologischen Testung.

Die Entnahme vor Beginn der antibiotischen Therapie verbessert die Aussagekraft. Hilfreich ist weiterhin die Entnahme von Material zum Sofortabstrich (Gramfärbung), der schon während der Operation mögliche Hinweise auf den vorhandenen Erreger geben kann (Streptokokken!).

- Debridement mit vollständiger Nekrosenentfernung.

Die Notwendigkeit des vollständigen Debridements kann nicht überbetont werden. Eine alleinige Öffnung des Infektionsherdes ist nur bei oberflächlichen kutanen Infektionen und beginnenden Paronychien ausreichend. Sie führt bei vorhandenen Nekrosen zu einer Verschleppung des Krankheitsverlaufs, zum möglichen Übergreifen auf tiefere Strukturen, zu der Notwendigkeit weiterer Revisionen und zur Verzögerung der funktionellen Nachbehandlung.

- Gewährleistung des ungestörten Sekretabflusses.

Vorraussetzung ist eine ausreichend große Inzision, die über die Grenzen der erkennbaren Ausbreitung reicht. Zur Bedeckung von Sehnen und Nerven kann die Haut bei spannungsfreien Verhältnissen mit Einzelnähten über den Strukturen adaptiert werden, um ein Austrocknen zu verhindern. Ein vorzeitiger Verschluss der Inzisionswunde im Verlauf der Heilung wird durch Einlage von Laschen oder Mullstreifen, auch durch die Einlage von aus der Haut geleiteten Septopal-Miniketten verhindert.

- Suffiziente antibiotische Therapie im Anschluss an das vollständige Debridement.

Diese kann systemisch und eventuell zusätzlich lokal erfolgen. Ob eine antibiotische Behandlung präoperativ oder erst intraoperativ nach Abstrichentnahme begonnen werden soll, ist nicht eindeutig geklärt. Vom Autor bevorzugt wird eine präoperative Therapie nur dann, wenn bereits vor der chirurgischen Eröffnung suffizientes Material zur Keimtestung gewonnen werden konnte. Die antibiotische Behandlung soll über den Zeitpunkt des Rückgangs der Krankheitserscheinungen durchgeführt werden.

- Spannungsfreier Weichteilverschluss. Jede Spannung im Wundrandbereich führt zu einer Verschlechterung der Durchblutung und ist zu vermeiden. Ist nach einer Wundrandexzision die Bedeckung tieferer Strukturen durch eine lockere Adaptation der Haut mit einzelnen Nähten unmöglich, erfordert dies eine temporäre Abdeckung mit Hautersatzfolie. Ist nach Rückgang der Infektionszeichen ein direkter spannungsfreier Wundverschluss nicht möglich, soll die

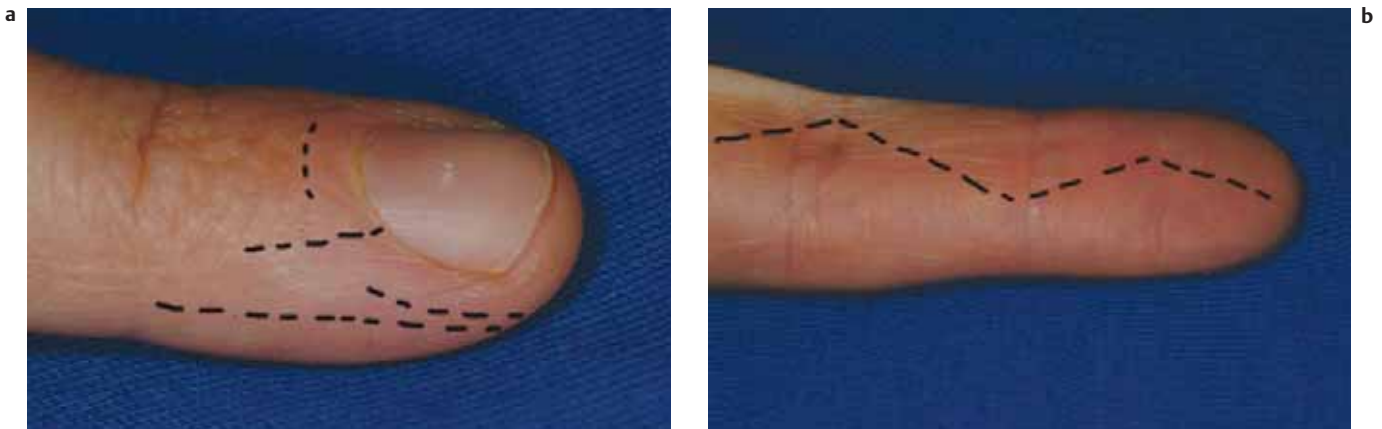


Abb. 3 a, b Mögliche Schnitfführung zur Behandlung von Paronychie und Panaritium (a) sowie beugeseitiger Fingerinfektionen (b).



**Abb. 4** Handrückenphlegmone nach Katzenbissverletzung (a). Infiltration des Subkutangewebes mit Beteiligung der Strecksehnen (b). Situs nach Debridement und lokaler Synovialektomie (c).

Indikation zur Deckung mit Lappenplastiken zum Schutz tieferer Strukturen großzügig gestellt werden.

- Ununterbrochene Ruhigstellung bis zum Rückgang der Krankheitserscheinungen.

In aller Regel ist hierzu eine Unterarmschiene notwendig. Eine zu frühe Beübung kann ein Aufflackern der Infektion und damit eine Verzögerung der Krankheitsverlaufs zur Folge haben.

- Mobilisierung und Rehabilitation nach Rückgang der Infektionszeichen.

Hierzu gehören neben Krankengymnastik und Ergotherapie in Abhängigkeit der Schwere der Bewegungseinschränkung die Versorgung mit Quengelschienen und Kompressionsbandagen.

- Ausreichendes zeitliches Intervall vor sekundären Korrekturen.

Bei eingetretener Funktionsbehinderung durch Verklebung und Verwachsungen oder Defekte an Sehnen und gelenkbildenden Strukturen sollen Spätkorrekturen erst nach einem infektionsfreien Intervall und möglichst erst nach Narbenlockerung nach einigen Monaten durchgeführt werden.

Grundsätzlich soll über den gesamten Behandlungsverlauf hinweg bis hin zum Abschluss der Rehabilitation eine engmaschige klinische Befundkontrolle erfolgen. Ist eine Verlaufskontrolle durch den Operateur nicht gewährleistet, bestehen besondere Anforderungen an die lückenlose Dokumentation der Befunde.

### Antibiotikatherapie

Die Antibiotikatherapie ist eine adjuvante Maßnahme, die sich an die chirurgische Behandlung anschließt und eine chirurgische Ausräumung des Infektionsherdes in keiner Weise ersetzen kann.

Wesentlich ist eine Materialentnahme zur Keimzüchtung vor Beginn der Antibiotikatherapie und eine Überprüfung des Keimverhaltens und der Resistenzlage, insbesondere bei chronischen Infektionen.

Entsprechend dem vorliegenden Keimspektrum soll das „blind“ vor dem ersten Abstrichergebnis eingesetzte Antibiotikum eine gute Wirksamkeit im grampositiven Bereich zeigen. Infrage kommen in erster Linie Cephalosporine oder ein penicillinasefestes Penicillin. Ist aufgrund der Anamnese eine Mischinfektion mit Anaerobiern wahrscheinlich, kommt der Einsatz von Clindamycin allein oder in Kombination infrage.

Kontrovers wird der Wert einer lokalen antibiotischen Therapie mit Gentamycin-PMMA-Ketten bewertet. Bei vorliegender Osteitis und knöchernen Defekten können sie nach Ausräumung als Platzhalter vor einer Auffüllung des Knochendefektes eingelegt werden. Umstritten ist der therapeutische Nutzen bei schweren Weichteilinfektionen wie Handrücken- und Beugesehnscheidenphlegmonen, bei denen sie im Heilverlauf sukzessive entfernt werden müssen. Vom Autor werden sie bei diesen Infektionen erfolgreich eingesetzt.

### Häufige Erscheinungsformen pyogener Infektionen an der Hand

#### Paronychie

Als Paronychie wird die Infektion des Nagelwalls bezeichnet. Es handelt sich um eine der häufigsten bakteriellen Infektionen an der Hand, verursacht meist durch kleine Verletzungen des Nagelwalls bei der Pediküre. Zu Beginn besteht eine Rötung und Schwellung bestimmter Bereiche des Nagelwalls (**Abb. 1a**). Mit weiterer Entwicklung kann es zum Befall des gesamten Nagelwalls, zur eitrigen Einschmelzung mit Abhebung des Nagels (Panaritium subunguale) oder zur Fortleitung auf die Umgebung kommen (**Abb. 1b**).

Eine akute Paronychie wird klinisch diagnostiziert. In frühen Stadien ist keine Labor- oder Röntgendiagnostik notwendig. Bei chronischen Verläufen müssen eine nicht erkannte knöchernen Infektion und andere, auch superinfizierte Affektionen der Nagelbettregion im Rahmen von Pilzkrankungen, Virusinfektion oder bei Tumoren ausgeschlossen werden.

Die Behandlung ist abhängig von Schwere und Ausdehnung der Erkrankung. Eine

konservative Behandlung mit Ruhigstellung und Antibiotikagabe kann in beginnenden Stadien ausreichend sein.

Die chirurgische Therapie erfolgt in Oberst'scher Fingerbetäubung und Fingerblutsperre. Die Schnittführung verläuft über dem Maximum der Rötung und soll eine vollständige Eröffnung der eventuellen Abszesshöhle gewährleisten. Möglich sind radiäre Inzisionen der Nagelfalz und parallel zum Nagelwall verlaufende Schnitte (**Abb. 3 a**).

Tiefe, in die Nagelmatrix hineinreichende Inzisionen, die Nagelwachstumsstörungen nach sich ziehen können, sind zu vermeiden.

Ruhigstellung und antibiotische Therapie sind bis zum Rückgang der Infektionszeichen erforderlich. Die Prognose ist generell günstig, wobei eine Neigung zu chronischen Verlaufsformen besteht. Nagelwachstumsstörungen sind meist die Folge einer inadäquaten chirurgischen Therapie.

### Panaritium

Als Panaritium wird die abszedierende Weichteilinfektion des Fingerendglieds, seltener des Fingermittel- und Grundglieds bezeichnet. An der Beugeseite des Endglieds führt die subkutane Infektion zur Abszedierung an der Fingerbeugeseite und zu dem zumindest teilweisen Verlust der vertikalen Septen der Fingerkuppe. Im Verlauf ist eine Übergreifen der Infektion auf die benachbarten tiefen Strukturen möglich: Panaritium tendineum, Panaritium ossale, Panaritium articulare. Ein Panaritium ist meist die Folge einer perforierenden Verletzung. Als Erreger wird meist *Staphylococcus aureus* angetroffen.

Die Behandlung der subkutanen Fingerinfektion kann nur in sehr beginnenden Stadien konservativ sein. Die chirurgische Therapie zielt auf die ausreichende Eröffnung des Infektionsherdes, die vollständige Exzision aller Weichteilnekrosen und die Gewährleistung des Sekretabflusses bis zum definitiven Abklingen

der Infektion. Nur bei umschriebenen Befunden ist eine Oberst'sche Fingerbetäubung ausreichend. Die Verwendung einer Blutsperre ist obligat.

Die Schnittführung ist Gegenstand der Diskussion. Problematisch sind quer über die Fingerkuppe verlaufende Inzisionen, insbesondere der angegebene fischmaulförmige Hautschnitt, nach dem mit schmerzhaften Kuppennarben gerechnet werden muss. In der Regel ist eine längs verlaufende laterale Inzision über der Seite der maximalen Schwellung ausreichend, sie kann jedoch nur schlecht nach proximal zur Beugeseite hin verlängert werden. Bilaterale, längs verlaufende Inzisionen führen zum vollständigen Verlust der vertikalen Septen und damit der Stabilität der Fingerkuppe. Längs oder leicht abgewinkelt über die Kuppenmitte verlaufende Schnitte vermeiden diese Nachteile. Bei einem Übergreifen auf die Beugesehnscheide ist eine Schnittverlängerung nach proximal möglich (**Abb. 3 a u. b**).



**Abb. 5** Beugesehnscheidenphlegmone nach Schnittverletzung beugeseitig am Mittelgelenk (a). Starke reaktive Handrückschwellung (b). Situs nach begrenzter Synovialektomie und Spülung des Gleitkanals (c).

In der Nachbehandlung ist besonders auf ungestörten Sekretabfluss zu achten. Ruhigstellung und antibiotische Therapie erfolgen bis zum Rückgang der Infektionserscheinungen.

#### Fingergelenksempyeme

Empyeme an den Fingergelenken sind Folge perforierender Verletzungen oder verschleppter subkutaner Infektionen. Typisch sind Empyeme an den Endgelenken nach Nagelwall- oder subkutanen Fingerinfektionen, Empyeme an den Mittel- und Endgelenken durch Kleintierbisse oder das Empyem des Grundgelenks nach der Zahnbissverletzung, durch den Schlag mit der geballten Faust („clenched fist injury“). Bei geschlossener äußerer Haut kommt es zur spindelförmigen Auftreibung des betroffenen Fingers, starken Schmerzen und Allgemeinsymptomen. Bei offenen Wunden kann eine fehlende Abheilung mit chronischer Fistelung Ausdruck einer nicht erkannten Gelenkinfektion sein. In chronischen Verläufen entwickelt sich eine Destruktion von Kapsel- und Sehnenanteilen, diese führt zu Knorpelverlust und Osteolysen.

Die Verdachtsdiagnose einer Gelenkinfektion soll durch Anamnese und klinisches Bild gestellt werden. Bei geschlossener Haut muss differenzialdiagnostisch an die Arthritis urica, an entzündliche Arthritiden bei rheumatoider Arthritis oder Kollagenosen gedacht werden. Eine Unterscheidung zu einer bakteriellen Infektion kann in einzelnen Fällen sehr problematisch sein kann. Labor- und Röntgennativdiagnostik sind

in jedem Fall obligat. Differenzialdiagnostisch kann eine direkte Punktion des Gelenks hilfreich sein, wobei die Beschaffenheit des Sekrets Hinweise auf die Ursache gibt.

Bei bleibendem Verdacht auf eine bakterielle Infektion soll umgehend die operative Revision durchgeführt werden. In differenzialdiagnostisch unklaren Fällen kann ein antiphlogistischer Therapieversuch unter sehr engmaschiger klinischer Kontrolle angebracht sein.

Die Operation erfordert Regionalanästhesie und Blutsperrung. Das betroffene Gelenk wird von einem dorsalen Zugang eröffnet, nekrotische Synovialis und nekrotisierte Anteile der Streckaponeurose werden exzidiert. Intakter Knorpel kann erhalten werden. Vom Autor bevorzugt wird die temporäre Einlage von PMMA-Miniketten zur lokalen antibiotischen Therapie.

#### Beugesehnenscheidenphlegmone

Ursache einer Beugesehnenscheidenphlegmone ist meist eine perforierende Verletzung, häufig nach wenig beachteten Stich- oder Schnittverletzungen. Seltenere ist die Fortleitung einer lokalen Infektion auf die Beugesehnenscheide; sehr selten ist die Infektion als Komplikationen nach einem elektiven aseptischen Eingriff an der Sehne. Eine Sehnen-scheidenphlegmone kann auf einen Finger begrenzt bleiben. Aufgrund der Kommunikation der Beugesehnenscheiden proximal ist ein Übergreifen auf benachbarte Finger oder den Daumenstrahl („V-Phlegmone“) möglich. Sehr schwere

Verläufe können zur Beteiligung der Weichteile des distalen Unterarms („Parona-Raum“) zwischen M. pronator quadratus und den Beugesehnen führen.

Die klinische Symptomatik (**Abb. 5**) ist durch ein kurzes, symptomarmes Intervall und dann rasch progrediente Krankheitserscheinungen geprägt. Zu den typischen Symptomen gehören:

- Die diffuse Schwellung des gesamten betroffenen Fingers
- Ein Druckschmerz über der Beugeseite
- Die Schonhaltung in leichter Beugestellung
- Schmerzen bei passiver Fingersteckung

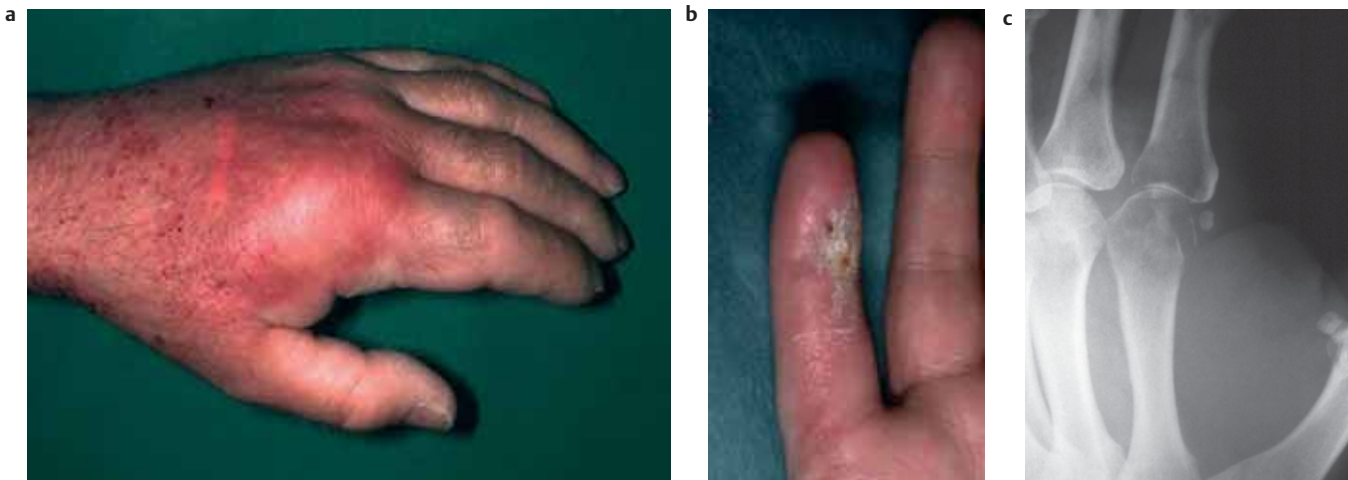
Im weiteren Verlauf können frühzeitig Allgemeinsymptome auftreten.

Die Diagnose einer Beugesehnenscheideninfektion soll klinisch gestellt werden.

Die Labordiagnostik ist zur Verlaufskontrolle hilfreich. Röntgenaufnahmen dienen im Anfangsstadium bei perforierenden Verletzungen zur Diagnose eventueller schattendichter Fremdkörper. Differenzialdiagnostisch muss in erster Linie an nichtinfektiöse Synovitiden wie bei rheumatoider Arthritis oder Gicht gedacht werden.

Die Behandlung der Beugesehnenscheidenphlegmone ist operativ, wobei ein frühestmöglichster definitiver operativer Eingriff für die Prognose von entscheidender Bedeutung ist.

Eine konservative Behandlung, auch im klinischen Frühstadium oder bei unklarer



**Abb. 6** Schwellung und Rötung der Grundgelenksregion am Zeigefinger (a) nach scheinbar verheilter Infektion an der Endgelenksbeugeseite

(b). Das Röntgenbild zeigt die ausgeprägte Osteolyse bei Grundgelenksempyem (c).

Diagnose, bedarf strengster Indikation und einer sehr engmaschigen Nachkontrolle.

Die Operation findet in Plexusanästhesie oder Allgemeinnarkose und pneumatischer Oberarmblutsperre statt. Bestandteile der operativen Behandlung sind:

- Das radikale Debridement nekrotisierter Abschnitte der Sehnnenscheide unter Belassung der Ringbandstrukturen.
- Die Spülung intakter Sehnnenscheidenabschnitte eventuell von einer zweiten Inzision.
- Im fortgeschrittenen Stadium mit Nekrotisierung der Beugesehnen, selbst die Synovialektomie der Sehnnenscheide mit Resektion der Beugesehnen unter Belassung der Ringbandstrukturen, um eine spätere Rekonstruktion zu ermöglichen.

Als mögliche adjuvante Therapien sind angegeben:

- Die Einlage eines Spülkatheters in die Sehnnenscheide zur wiederholten postoperativen Spülung
- Die Einlage von PMMA-Gentamycinketten zur lokalen antibiotischen Therapie. Diese können sukzessive durch die Haut oder in einem zweiten Eingriff entfernt werden.

Die Haut wird durch einzelne Nähte adaptiert, ohne den Sekretabfluss zu verhindern. Obligat ist die antibiotische Behandlung und die Ruhigstellung bis zum Rückgang der Infektionszeichen. Nach Wundheilung und Rückgang der Infektionszeichen schließt sich eine intensive Beübung an.

Die Prognose ist ganz entscheidend vom Zeitpunkt der definitiven chirurgischen Therapie abhängig. Diese muss vor der Ausbildung von Sehnnenekrosen durchgeführt werden. Die Beherrschung der Infektion möglichst in einem, in jedem Fall in möglichst wenigen operativen Schritten ist anzustreben, nur dann können mit früh einsetzender funktioneller Therapie Folgeschäden durch Adhäsionen vermieden werden. Bei frühzeitiger operativer Behandlung vor der Ausbildung von Sehnnenekrosen ist die Prognose in Hinsicht auf die Wiederherstellung der Beweglichkeit günstig.

Bleibt eine Bewegungseinschränkung zurück, sollen zunächst alle konservativen Behandlungsmöglichkeiten zur Mobilisation ausgeschöpft werden. Sekundäreingriffe sind erst nach vollständiger Narbenlockerung nach einigen Monaten Erfolg versprechend.

### Tiefe Infektionen der Streckseite („Handrückenphlegmone“)

Ursache tiefer streckseitiger Infektionen sind meist perforierende Verletzungen und infizierte Wunden an den Fingerstreckseiten (**Abb. 4**). Im lockeren Bindegewebe an der Streckseite der Finger und des Handrückens ist eine rasche Ausbreitung der Infektion möglich. Bei schweren Verläufen sind das Gleitgewebe der Strecksehnen und möglicherweise die Strecksehnen selbst mit in die Infektion einbezogen; ein direktes Übergreifen auf die Fingergelenke ist möglich.

Die subjektive Symptomatik ist im Vergleich zu beugeseitigen Infektionen eher geringer ausgeprägt; starke Schmerzen treten in späteren Stadien auf. Klinisch steht die erhebliche Schwellung des Handrückens im Vordergrund. Differenzialdiagnostisch muss an eine reaktive Schwellung bei beugeseitiger Infektion gedacht werden.

Die chirurgische Therapie besteht aus der großzügigen Eröffnung und vollständigen Nekrektomie. Die Haut wird locker adaptiert, um Gelenke und Strecksehnen vor dem Austrocknen zu bewahren. Bei starker Schwellung ist eine temporäre Weichteildeckung mit Hautersatz und ein sekundärer Verschluss nach Rückbildung der Infektion und Schwellung angezeigt. Die Prognose ist bei frühzeitiger operativer Intervention und konsequenter Behandlung insgesamt günstig.

### Osteitis

Eine Osteitis als Folge der operativen Versorgung geschlossener Frakturen an der Hand stellt eine Rarität dar. Auch eine hämatogene Osteitis an der Hand ist ausgesprochen selten. Häufigste Ursache knöcherner Infektionen an der Hand sind:

- Das Übergreifen subkutaner pyogener Infektionen meist im Bereich von Gelenken oder
- Eine tiefe Infektion nach offener Fraktur mit komplexem Weichteilschaden und/oder starker bakterieller Kontamination.

Die Symptomatik einer direkten knöchernen Infektion durch lokale Fortleitung unterscheidet sich allenfalls hinsichtlich der Schwere von sonstigen eitrigen Fingerinfektionen; sie ist hier eine häufige Ursache chronischer Verläufe und führt zur Fistelbildung mit chronischer Eiterung (**Abb. 7**).

Radiologische Zeichen sind erst nach 2–3 Wochen präsent. Hierzu gehören periostale Reaktion, Rarefizierung der Knochensubstanz und als Spätzeichen Osteolysen. Früher als im Rahmen der Nativröntgendiagnostik kann die Kernspintomographie Hinweise auf eine knöcherne Infektion ergeben.

Die Behandlung ist chirurgisch, wobei eine frühzeitige Revision einen prognostischen Faktor darstellt. Wichtig sind ein radikales Knochen- und Weichteildebridement und eine suffiziente, über einen längeren Zeitraum von einigen Wochen durchgeführte antibiotische Behandlung. Diese kann systemisch oder zusätzlich durch die Einlage einer Gentamycin-PMMA-Kette als Spacer durchgeführt werden.

Die tiefe Infektion bei offenen Frakturen wird meist bei erheblichem Weichteiltrauma und bakterieller Kontamination angetroffen. Ein unzureichendes Weichteildebridement mit persistierendem Defekt und eine nicht ausreichend stabile Osteosynthese bei komplizierten Frakturen stellen zusätzliche Risikofaktoren dar.

Klinisch steht die Symptomatik der Weichteilinfektion im Vordergrund und sollte zur operativen Revision des Frakturbereichs führen.

Die posttraumatische Infektion nach offenen Frakturen erfordert neben einem radikalen Knochen- und Weichteildebridement eine adäquate Stabilisierung, in aller Regel durch äußere Fixation. Nur in seltenen Fällen können interne Implantate belassen werden. Entscheidend für den Therapieerfolg ist die suffiziente Weichteildeckung, wobei häufig plastisch-chirurgische Techniken notwendig sind.

Nach Rückgang der Infektionszeichen und Abheilung der Weichteile wird der Defekt mit autologem Knochen ersetzt.

### Nekrotisierende Faszitis

Der Begriff der „nekrotisierenden Faszitis“ ist weder pathologisch-anatomisch, klinisch oder bakteriologisch klar definiert. Übereinstimmend wird hierunter eine rasch fortschreitende nekrotisierende Verlaufsform einer pyogenen Infektion verstanden. Ursächlich ist in den meisten Fällen eine Infektion mit Streptokokken oder eine zusätzliche Mischinfektion, oft mit Anaerobiern.



**Abb. 7** Chronischer Weichteilschaden nach offener Fingergrundgliedfraktur, Drahtosteosynthese und Materialentfernung (a). Im Röntgenbild Pseudarthrose mit Sklerosierung des distalen Grundgliedfragments (b). Sequesteromie, äußere Stabilisierung und Einlage von Gentamycin-Kette als Platzhalter (c). Ergebnis nach Abheilung (d) und Defektüberbrückung durch kortikospongiösen Span (e).

Eine nekrotisierende Faszitis entwickelt sich oft aus einer geringfügigen Verletzung. Sie führt zur rasch fortschreitenden Nekrotisierung von Haut, Subkutis und der darunter liegenden Faszie, wobei die Muskulatur in den Anfangsstadien ausgespart bleibt (**Abb. 8**).

Klinisch findet sich eine ausgeprägte schmerzhaft Rötung mit einer über den betroffenen Bereich hinausgehenden Schwellung. Allgemeinsymptome sind häufig frühzeitig vorhanden. Bei frühen Revisionen findet sich zunächst kein Eiter, sondern klares Exsudat und ein Zerfall des subkutanen Fettgewebes.

Entscheidend ist eine frühzeitige radikale chirurgische Behandlung mit einer weiten, über den unmittelbar betroffenen Bereich hinausgehenden Eröffnung, der Entfernung sämtlichen nekrotisierten Gewebes, unterstützt von einer suffizienten parenteralen antibiotischen Therapie.

Der Patient soll hospitalisiert werden; weitere operative Revisionen sind meist notwendig. Häufig kommt es im Zuge der Erkrankung und notwendigen operativen Therapie zur Entwicklung von ausgedehnten Weichteildefekten. Nach der Beherrschung der Infektion sind meist plastische Operationen zur Weichteildeckung nötig. Bei ungünstigen Verlaufsformen

sind katastrophale Spätergebnisse bis hin zu Amputationen möglich (**Abb. 9**).

### Weichteilschaden nach Handinfektionen

Schwere Infektionen der Haut und Subkutis können zusammen mit dem notwendigen chirurgischen Debridement zu ausgedehnten Hautweichteildefekten führen. Ist nach der operativen Revision und der Exzision nekrotisierter Wundränder die Adaptation der Wundränder unmöglich, vermeidet die Bedeckung durch Hautersatzfolie ein Austrocknen der tiefen Strukturen. Insbesondere dann, wenn die Vitalität des Gewebes nicht sicher beurteilt werden kann und weitere Revisionen geplant werden müssen, ist der temporären Deckung mit einem verzögerten Weichteilverschluss der Vorzug gegenüber einem Verschluss unter Spannung zu geben.

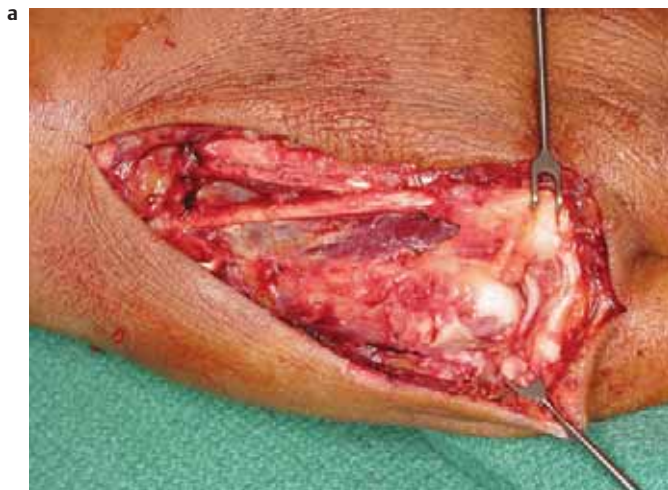
Ist nach Abschwellung und Rückgang der Infektion ein direkter Verschluss der Haut nicht möglich, richtet sich das Vorgehen nach der Ausdehnung und Tiefe des Defekts und den eventuell am Wundgrund freiliegenden Strukturen.

Bei freiliegenden Sehnen und Gelenken ist ein großzügiger Einsatz von Lappenplastiken notwendig, um Folgeschäden durch Einsteifungen zu vermeiden (**Abb. 8**).

### Folgeeingriffe und Spätkorrekturen

Trotz aller Sorgfalt und Konsequenz in der Therapie sind Folgeschäden nicht immer zu vermeiden. Am häufigsten handelt es sich um narbige Kontrakturen und Bewegungseinschränkungen durch Verwachsungen der Sehnen und Gelenke.





**Abb. 8** Intraoperatives Bild der beginnenden Faszitis des Handrückens mit Grundgelenkempyem und partieller Nekrose der Strecksehne zwei Tage nach Schnittverletzung am Finger (a). Radikales Debridement, Einlage von Gentamycin-Kette und Defektdeckung temporär mit Epigard-Folie (b). Frühergebnis nach Verschluss durch distal gestielten Unterarmklappen (c).

Vor möglichen operativen Korrekturen sollen zunächst alle konservativen Möglichkeiten einschließlich Krankengymnastik, Ergotherapie und Quengelschienenbehandlung vollständig ausgeschöpft werden.

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Korrektur sind Infektionsfreiheit und nach Möglichkeit eine weitgehend abgeschlossene Narbenlockerung. In aller Regel muss daher vor jeder operativen Rekonstruktion nach vollständiger Abheilung ein zeitliches Mindestintervall von einigen Monaten eingehalten werden; in besonderer Weise gilt dies für alle re-

konstruktiven Maßnahmen an Beuge- und Strecksehnen. Die Prognose zweizeitiger Beugesehenrekonstruktionen oder ausgedehnter Tendolysen nach Infektionen ist in Abhängigkeit von der Schwere der Veränderungen generell ungünstig. Die Indikationsstellung erfordert hierzu viel Erfahrung; häufig ist einfacheren Verfahren wie der Arthrodese von Fingergelenken der Vorzug zu geben.

**Literatur**

<sup>1</sup> Aigner N, König S, Fritz A. Bißverletzungen und ihre besondere Stellung in der unfallchirurgischen Versorgung. Unfallchirurg 1996; 99: 346–350

- <sup>2</sup> Dellinger EP, Wertz MJ et al. Hand Infections. Bacteriology and Treatment; A Prospective Study. Arch Surgery 1988; 123: 745–750
- <sup>3</sup> Geldmacher J, Flügel M, Betz C. Die primär pyogenen Infektionen der Hand und ihre Behandlung. Handchirurgie 1985; 17: 32–36
- <sup>4</sup> Kilgore ES. Hand Infections. Journal Hand Surgery 1983; 8: 723–726
- <sup>5</sup> Rieger H, Brug E. Das Panaritium. Hans Mar-seille, München 1992
- <sup>6</sup> Rothe M, Rudy T, Stankovic P. Die Therapie von Bißverletzungen der Hand und des Handgelenkes – Ist eine Antibiotika-Prophylaxe in jedem Fall notwendig? Handchirurgie Mikročirurgie Plastische Chirurgie 2002; 34: 22–29
- <sup>7</sup> Schecter W, Meyer A et al. Necrotizing Fasciitis of the Upper Extremity. Journal Hand Surgery 1982; 7: 15–20
- <sup>8</sup> Stern JS, Stanek JL, McDonough JJ, Neale HW. Established Hand Infections: A Controlled, Prospective Study. Journal Hand Surgery 1983; 8: 553–559
- <sup>9</sup> Stevanovic MV, Sharpe F. Acute Infections in the Hand. In: Green's Operative Hand Surgery. Churchill Livingstone, Philadelphia 2005
- <sup>10</sup> Stevenson J, Anderson IWR. Hand Infections: An Audit of 160 Infections Treated in an Accident and Emergency Department. Journal Hand Surgery 1993; 18B: 115–118
- <sup>11</sup> Szabo RM, Spiegel JD. Infected Fractures of the Hand and Wrist Hand Clinics 1988; 4: 477–489



**Abb. 9** Schwere Faszitis des Unterarms bei Streptokokkeninfektion. Unzureichendes Debridement und inadäquate Weichteilbehandlung durch Gummizügung.

**Dr. med. Paul Preisser**  
Leitender Arzt

Abteilung für Handchirurgie,  
Plastische Chirurgie  
Klinikum Hannover Nordstadt  
Haltenhoffstraße 41  
D-30167 Hannover