



# Unfallchirurgie mit eingeschränkten Ressourcen nach Katastrophen und während bewaffneter Konflikte

## Erste internationale Leitlinien zur Versorgung von Extremitätenverletzungen und die Erfahrung von „Ärzte ohne Grenzen“

### Hintergrund

Das Erdbeben in Haiti im Januar 2010 ist eines der letzten großen Beispiele für Naturkatastrophen und seine verheerenden Folgen für die Bevölkerung. Dank der modernen Kommunikationsmöglichkeiten ist es möglich, die Nachricht solcher Katastrophen sofort und auf der ganzen Welt zu verbreiten, was – wie im Falle von Haiti – eine Welle der Hilfsbereitschaft erzeugt. Retrospektiv muss man jedoch feststellen, dass diese gut gemeinte Hilfe, die unkoordiniert mit oft unerfahren Helfern über solche Krisengebiete hereinbricht, die Situation in vielen Fällen eher verschlechtert als verbessert [1, 2]. Die WHO hat daher mit einer Standardisierung und Registrierung internationaler medizinischer Nothilfe-Teams begonnen [3, 4], deren fachliche Basis die neuen Leitlinien sind [5].

### Krieg und Katastrophe

Die Erstellung solcher Leitlinien (■ **Infobox 1**) ist schwierig und bedarf der kontinuierlichen Überarbeitung, da es wenige Daten zur chirurgischen Versorgung unter solch prekären Umständen gibt. Im allgemeinen Chaos von Krieg und Katastrophe und unter Berücksichtigung

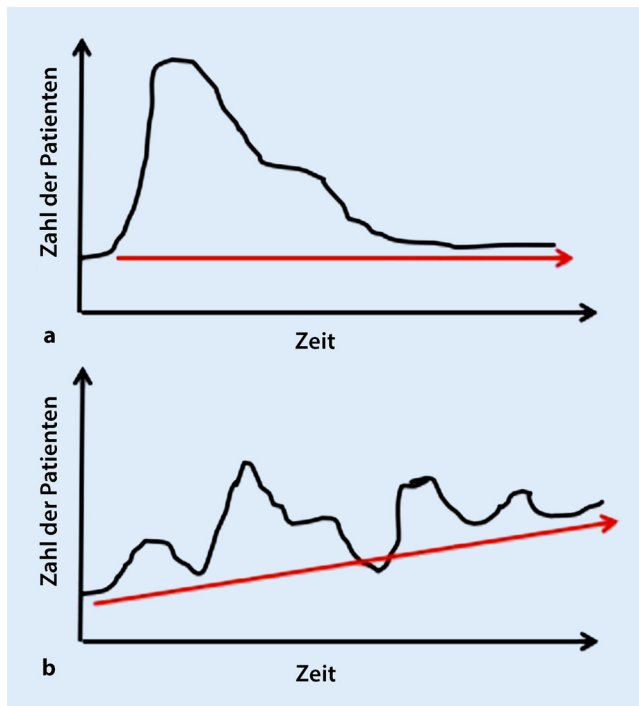
der hohen Arbeitslast der Chirurgen ist es eine enorme Herausforderung, Daten zu sammeln, die nicht nur eine epidemiologische Auflistung von Verletzungen sind, sondern auch Aufschluss über Behandlungsstrategie und -erfolg ermöglichen. Médecins Sans Frontières (MSF) hat seine Systeme zur Datenerfassung in den letzten Jahren mehrfach umgestellt und angepasst. Das Ziel ist eine korrekte Datenerfassung, deren Aufwand nicht mit der Zeit des Chirurgen in der Patientenversorgung konkurriert, aber dennoch ein Schritt in Richtung evidenzbasierte Medizin ist.

Nach Naturkatastrophen unterscheidet sich das Verletzungsmuster entsprechend der Katastrophe. So sind nach einem Tsunami beispielsweise sehr viel mehr Tote als Verletzte zu beklagen. Dieses Verhältnis dreht sich nach einem Erdbeben um, es resultiert in signifikant mehr Verletzten als Toten. Bei bis zu 90 % der Verletzungen handelt es sich um Extremitätenverletzungen [6].

Daten des Internationalen Komitees vom Roten Kreuz (IKRK) und des Militärs zeigen, dass in den vergangenen Kriegen zwei Drittel aller Verletzungen Extremitätenverletzungen waren [7]. Abhängig von der Kriegsführung kann es zu Variationen der Verteilungsmuster kommen. So gab es aufgrund der

### Infobox 1 Einige zusammengefasste Kernaussagen der Leitlinien: „Do no harm“

- Wunden
  - Alle katastroph- oder konfliktbedingten Wunden sind kontaminiert und können ein Gasgangrän entwickeln oder Tetanus verursachen
  - Kein primärer Wundverschluss, Sekundärnaht nach 2 bis 5 Tagen bei sauberen Wundverhältnissen
- Geschlossene Frakturen
  - Sollten konservativ therapiert werden
  - Interne Fixierung braucht und verbraucht viele Ressourcen, hat ein hohes Infektionsrisiko und sollte die lokalen Kapazitäten im Management auch der möglichen Langzeitkomplikationen nicht überschreiten
  - Insbesondere Patienten in Extension brauchen regelmäßig physiotherapeutische Beübung, um das Einsteifen von Gelenken (v. a. Spitzfußstellung) zu verhindern
- Offene Frakturen
  - Entscheidend für den Behandlungserfolg einer offenen Fraktur ist das Weichteilmanagement
  - Stabilisierung einer offenen Fraktur kann durch Gips oder Fixateur externe geschehen
  - Keine primär interne Fixierung offener Frakturen in Konflikt oder Katastrophe



**Abb. 1** ◀ Schematische Darstellung der Patientenzahlen in Abhängigkeit von der Zeit während **a** einer Katastrophe und **b** bewaffnetem Konflikt

über Jahre andauernden Grabenkämpfe des 1. Weltkriegs überdurchschnittlich viele Kopf- und Gesichtsverletzungen („gueule cassée“).

### Technisch-chirurgische Versorgung

Die technisch-chirurgische Versorgung ähnelt sich über weite Strecken in Krieg und Katastrophe. Arbeitet man mit sehr beschränkten Ressourcen ohne Verlegungsmöglichkeit in ein besser ausgerüstetes Zentrum, kann man sich auf viele gelernte Algorithmen nicht verlassen, da schon die dazu erforderliche Diagnostik nicht vorhanden ist. Nach einem Erdbeben muss man davon ausgehen, in den ersten Tagen und evtl. Wochen keine radiologische Diagnostik zur Verfügung zu haben. Die Labordiagnostik kann auf Blutgruppe und Hämoglobinwerte sowie einen Schnelltest für Malaria reduziert sein, und die verfügbare Anästhesie ist eine Spinalanästhesie oder Allgemeinnarkose mit Ketamin. Bei letzterer ist zu bedenken, dass man keine Muskelrelaxation bekommt und im Gegenteil mit einem erhöhten Muskeltonus rechnen muss.

Soweit ähneln sich Krieg und Katastrophe. Doch sie unterscheiden sich in

ihrer Dynamik. Einige daraus resultierende Aspekte gilt es in der Planung und Durchführung chirurgischer Hilfsprojekte zu bedenken.

### Unterschiedliche Dynamik

Der Beginn einer Naturkatastrophe, beispielsweise eines Erdbebens, ist plötzlich und zeitlich nicht voraussagbar (Abb. 1). Innerhalb weniger Stunden nach dem Beben gibt es eine Anzahl von Patienten, die alle vorhandenen Gesundheitsstrukturen weit überfordern. Nachdem die Spitzenzahl einmal erreicht wurde (meist innerhalb der ersten Woche), nimmt die Zahl neuer Patienten kontinuierlich ab. Unglücklicherweise fällt die Zerstörung der vorhandenen Infrastruktur in die Zeit des größten Patientenaufkommens. Der Wiederaufbau setzt ein, und abhängig vom Ausmaß der Katastrophe und ihrer Lokalisation ist nach einigen Tagen oder Wochen eine Situation erreicht, in der die Versorgungsmöglichkeiten den Patientenzahlen gerecht werden. Nach Wochen und Monaten ist schließlich die „normale“ Situation vor der Katastrophe wieder erreicht.

Ein bewaffneter Konflikt zeichnet sich meist schon über längere Zeit ab und hat

gelegentlich einen fast schleichenden Beginn. Es gibt keinen Patientenansturm, der sich auf einen einzigen Zeitpunkt reduzieren ließe. Vielmehr ist es ein Auf und Ab unterschiedlich dramatischer Versorgungssituationen. Waren die Versorgungsmöglichkeiten zu Beginn des Konflikts noch nahezu uneingeschränkt (und die Zahl der Verletzten häufig noch reduziert), wird die Gesundheitsversorgung mit zunehmender Dauer der Kämpfe immer weiter arrodirt. Die Verknappung der Ressourcen (medizinisches Personal, Finanzen, Infrastruktur, Transportkapazitäten etc.) nimmt ebenso zu wie die Zahl der Patienten (Abb. 1). Gleichzeitig nimmt der Allgemeinzustand der Patienten und der allgemeinen Bevölkerung ab. Diese traurige Gesetzmäßigkeit lässt sich seit einigen Jahren an den Bildern verfolgen, die uns aus Syrien erreichen.

### Chirurgie unter einem Baum

Mit der Formulierung „Chirurgie unter einem Baum“ werden innerhalb von MSF inoffiziell gerne die einfachsten chirurgischen Projekte beschrieben. Auch wenn diese Formulierung heute eher als Metapher gemeint ist, gibt es doch extreme Ausnahmesituationen, in denen sie fast wörtlich zu verstehen ist. Innerhalb der ersten 10 Tage nach dem Erdbeben in Haiti wurde die chirurgische Erstversorgung der Verletzten beispielsweise unter freiem Himmel durchgeführt. Was diese Formulierung aber v. a. verdeutlicht, abgesehen von der anekdotischen Metapher aus einem Katastrophengebiet, ist die Tatsache, dass Chirurgie unter so eingeschränkten Bedingungen ein hohes Risiko birgt. Wenn der Anästhesiewagen auf nicht viel mehr als ein Pulsoxymeter zusammen schrumpft und die Blutbank nur wenige Beutel Vollblut beinhaltet, bedeutet jeder chirurgische Eingriff zunächst einmal eine große Gefahr für Leib und Leben. In diesem Bewusstsein ist jeder Chirurg gefragt, eine Operationsindikation kritisch zu stellen bzw. zu hinterfragen. Als Faustregel kann gelten: je einfacher die Bedingungen, umso restriktiver sollten Operationsindikationen gestellt werden.

I. Osmers

## Unfallchirurgie mit eingeschränkten Ressourcen nach Katastrophen und während bewaffneter Konflikte. Erste internationale Leitlinien zur Versorgung von Extremitätenverletzungen und die Erfahrung von „Ärzte ohne Grenzen“

### Zusammenfassung

Katastrophen und bewaffnete Konflikte sind häufig der traurige Hintergrund der Hilfsprogramme der Organisation Ärzte ohne Grenzen/Médecins Sans Frontières (MSF). Es liegt in der Natur von Krieg und Katastrophe, dass Chirurgie ein wesentlicher Aspekt dieser medizinischen Nothilfe ist. In Kriegssituationen oder nach Erdbeben sind die Mittel, die der chirurgischen Versorgung zur Verfügung stehen, oft sehr beschränkt. Die Arbeit unterscheidet sich ganz wesentlich von der täglichen Arbeit eines Chirurgen in den Industrienationen. Zwar ändern sich nicht die grundsätzlichen Gesetze der Chirurgie, aber als Chirurg ist man gefragt, sein taktisches Vorgehen bei der Versorgung den veränderten

Verhältnissen anzupassen. Man läuft sonst Gefahr, die Gesundheit der Patienten nicht nur *nicht* zu verbessern, sondern häufig auch dramatisch zu verschlechtern. Jeder erfahrene Kriegschirurg hat diese oft sehr leidvolle Erfahrung machen müssen. Um die Lernkurve aller neuen Chirurgen auf dem Gebiet der Katastrophen- und Kriegschirurgie zu optimieren und den Patienten Leid zu ersparen, sind die ersten internationalen Leitlinien zur Versorgung von Extremitätenverletzungen in Krisensituationen herausgegeben worden (<https://icrc.aoeducation.org>). Unter Federführung des Internationalen Komitees vom Roten Kreuz (IKRK) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sowie

finanziert durch die AO-Stiftung haben Experten unterschiedlicher Organisationen (u. a. MSF) ihre Erfahrungen in diesen Leitlinien zusammengefasst und daraus Behandlungsempfehlungen formuliert. Der folgende Beitrag gibt eine kurze Übersicht der speziellen Herausforderungen der Chirurgie mit eingeschränkten Ressourcen und geht auf einige Besonderheiten der sog. Kriegschirurgie ein.

### Schlüsselwörter

Kriegschirurgie · Beschränkte Ressourcen · Katastrophe · Leitlinien · Behandlungsempfehlungen

## Orthopedic surgery with limited resources after mass disasters and during armed conflicts. First international guidelines for the management of limb injuries and the experience of Doctors Without Borders

### Abstract

Disasters and armed conflicts are often the unfortunate basis for aid projects run by Doctors Without Borders/Médecins Sans Frontières (MSF). The nature of war and disasters means that surgery is an integral part of this medical emergency aid. In these situations, resources are usually limited. As a result, surgical work in these contexts differs significantly from the daily routine of a surgeon working in a highly resourced hospital. The principles of surgery do not change but surgeons must adapt their tactical approach to the changed context otherwise

there is a high risk of failing to improve the health of patients and potentially jeopardizing their prospects for recovery. Every experienced war surgeon has learned new skills the hard way. The Field Guide to Manage Limb Injury in Disaster and Conflict has been written to help new surgeons who may face the challenges of disaster and war surgery and to avoid unnecessary suffering for patients (<https://icrc.aoeducation.org>). Under the guidance of the International Committee of the Red Cross (ICRC), with participation of the World Health Organization (WHO), financed by the AO

Foundation, and featuring the experiences of experts from different organizations (amongst them MSF), the book details techniques and guidelines for surgery in low resource settings. The following article provides a short summary of some of the surgical challenges when working with limited resources and reflects on a few specific recommendations for so-called war surgery.

### Keywords

War surgery · Limited resources · Disasters · Guidelines · Treatment recommendations

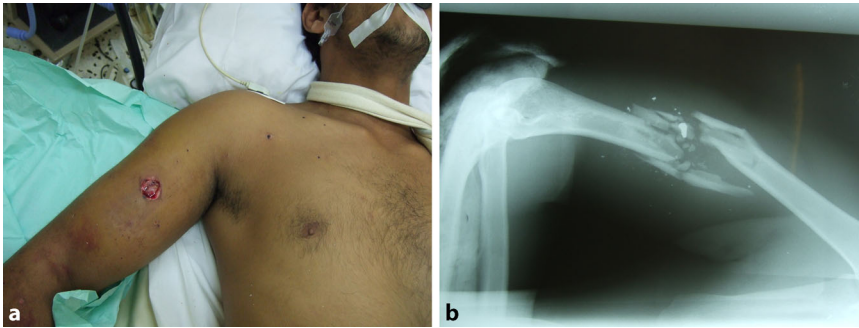
## Behandlungskonzepte bei eingeschränkten Ressourcen

Mit dem Überwiegen von Extremitätenverletzungen nach Katastrophen und während bewaffneter Konflikte ist die chirurgische Arbeit sehr unfallchirurgisch geprägt. Neben der Frakturversorgung entfällt ein Großteil der Arbeit auf das Débridieren z. T. sehr ausgedehnter Wunden. Für die Frakturversorgung gilt: so konservativ wie möglich. Dies ergibt sich aus mehreren Aspekten: es hält das Operationsrisiko niedrig (s. oben),

verkleinert die Arbeitslast der chirurgischen Teams, aber v. a. minimiert es das mögliche Ausmaß operationsassoziiert Infektionen. Unter den schwierigen Bedingungen solcher Krisensituationen wächst sich beispielsweise ein Implantatinfekt schnell zu einem Problem aus, das sich mit den verfügbaren Mitteln nur noch durch radikale Maßnahmen beherrschen lässt. Immer wieder gibt es tragische Verläufe zu beobachten, in denen die geschlossene Schafffraktur nach interner Fixierung, langem Krankheitsverlauf und einer Vielzahl ganz

unterschiedlicher „Antibiotikacocktails“ in einer Amputation endete. Grundsätzlich gilt es zu bedenken, dass die interne Fixierung nicht nur ein hohes Maß an verfügbaren Ressourcen braucht (Infrastruktur, Personal, Hygiene etc.), sondern auch verbraucht (Wasser, Material, Finanzen). Sie wird daher von MSF und dem IKRK in der Akutphase nach Katastrophen nicht durchgeführt und von den Leitlinien nicht empfohlen.

Für Unfallchirurgen, die ihre Ausbildung in den westlichen Industrienationen erhalten haben, ist es eine durchaus



**Abb. 2** ▲ Kleine Ein- und Austrittswunden dürfen nicht über das tatsächliche Verletzungsausmaß hinwegtäuschen. Die klinisch sichtbare Weichteilkontusion und das Röntgenbild geben Hinweis auf die ausgedehnte Wundhöhle, die gelegentlich Kleidung, Erde etc. enthalten kann

bereichernde Erfahrung zu sehen, wie gut man viele Frakturen mit konservativen Mitteln erfolgreich behandeln kann. Allerdings setzt auch die erfolgreiche konservative Therapie ein gutes Verständnis der Frakturheilung voraus, erfordert die Fähigkeit, gut modellierte Gipse anzulegen, evtl. zum richtigen Zeitpunkt die Therapie auf funktionelle Gipse („Sarmiento braces“) umzustellen und eine lückenlose Nachbetreuung des Patienten zu gewährleisten. Konservative Therapie bedeutet nicht Neglect.

Für einen sinnvollen Therapieplan lohnt es sich, klare Therapieziele vor Augen zu haben. Diese Ziele sind auch in Krisensituationen keine anderen als in der Komfortzone, aus der wir kommen. Ganz allgemein sind die Ziele der Behandlung:

- ein gutes Repositionsergebnis,
- Infektfreiheit,
- knöcherne Konsolidierung,
- gutes funktionelles Ergebnis.

### » Das funktionelle Ergebnis ist am Ende der Gradmesser des Erfolgs

Mit den hohen Ressourcen, die in den Industrienationen zur Verfügung stehen, ist der Anspruch der Behandlung, alle 4 Ziele zu erreichen. Bei eingeschränkten Ressourcen ist dies nicht immer möglich. Daher ist man als Chirurg gezwungen, Prioritäten zu setzen. Am Ende ist das funktionelle Ergebnis der Gradmesser des Erfolgs. Abhängig von der Lokalisation kann das aber unterschiedliche

Prioritäten bedingen. So ist eine gute Stabilität für die untere Extremität aus funktionellen Gesichtspunkten wichtiger als für die obere Extremität. Mit einem stabilen, wenn auch steifen Standbein lässt es sich sehr viel besser laufen als mit einem instabilen Bein bei vollem Bewegungsausmaß („range of motion“, ROM). Anders verhält es sich bei der oberen Extremität. Um die Hand an den Mund führen zu können, ist Beweglichkeit wichtig. Die Instabilität einer Pseudarthrose kann diese Beweglichkeit begünstigen. Sehr viel schlechter lässt sich im Alltag eine gut konsolidierte Ellenbogenfraktur bei stark eingeschränkter ROM kompensieren.

Wenn man zu Kompromissen gezwungen ist, kann daher als Grundsatz für die obere Extremität gelten: Mobilität über Stabilität; für die untere Extremität: Stabilität über Mobilität.

## Besonderheiten der Kriegschirurgie

### Wundverschluss

Kriegsverletzungen im Sinne penetrierender Verletzungen sind immer kontaminiert [7]. Sie erfordern ein genaues und radikales Débridement, was sich durch keine konservative Therapie ersetzen lässt. Die vielen frustrierten Verläufe nach Kriegsverletzungen finden oft ihren Anfang im ersten Débridement, das die Wunde zwar oberflächlich gesäubert hat, aber in der Tiefe Kontamination und nekrotisches Gewebe (v. a. Muskelgewebe) zurückließ. Häufig liegt dies an der initialen Unterschätzung der Kriegsverletzung (Abb. 2). Das unterschätzte Aus-

maß der Wunde erklärt sich durch die Wundballistik. Dabei ist die Zerstörung des Gewebes von der Energie des Projektils abhängig, die an das Gewebe abgegeben wird. Diese Energie wird von mehreren Faktoren bestimmt, u. a. von der Art der Schusswaffe („high“ oder „low velocity“) und der Art des Projektils (Voll- oder Teilmantelgeschoss). Eine Sonderstellung sind Explosionsverletzungen, die neben der abgegebenen Energie der Fragmente eine meist enorme Kontamination bedingen (z. B. Landminen, sog. „improvised explosive devices“ etc. [8]). Aus dem Gesagten ergibt sich, dass Kriegsverletzungen nie primär verschlossen werden dürfen. Auch wenn es redundant erscheinen mag, darauf noch einmal aufmerksam zu machen, zeigt die Erfahrung doch, dass in den meisten Krisen egal welcher Region (Mittlerer Osten, Afrika, Europa) Schuss- und auch Explosionsverletzungen immer wieder primär verschlossen werden (Abb. 3).

### » Kriegsverletzungen sind immer kontaminiert und erfordern ein genaues und radikales Débridement

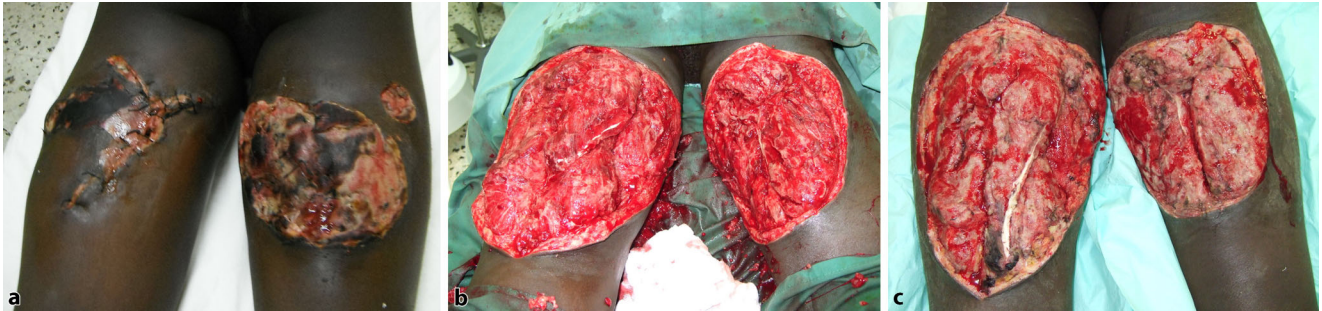
Der sekundäre Wundverschluss sollte 2 bis 5 Tage nach dem initialen Débridement erfolgen. Eine gut débridierte und verbundene Wunde kann problemlos 5 Tage bis zum ersten Verbandswechsel warten. Eine schnelle Abfolge von Verbandswechseln und evtl. wiederholtem Nachdébridieren dient nicht der Wunde, erhöht die Arbeitslast und steigert das Operationsrisiko.

### Osteosynthesen

Osteosynthesen von Kriegsverletzungen sind bei MSF und dem IKRK verboten. Die Leitlinien raten dringend ab. Die Erfahrung zeigt, dass der implantatassoziierte Infekt eine meist unbeherrschbare Komplikation in diesem Kontext ist. Selbst in einem Umfeld mit hohen Ressourcen sind Infektraten von 40 % beschrieben [9].

Ohne die Möglichkeit der Osteosynthese bei häufig sehr komplexen Frakturen





**Abb. 3** ▲ a Primär verschlossene Explosionsverletzung, b nach initialem Débridement, c 5. postoperativer Tag bei erstem Verbandswechsel im OP. Definitive Versorgung nach erneutem Débridement mit Spalthaut



**Abb. 4** ◀ a MSF-Feldkrankenhaus südlich von Mosul mit b OP und c Erstversorgung. (Copyright: Ärzte ohne Grenzen e. V., Berlin, mit freundl. Genehmigung)



**Abb. 5** ◀ Reste der Ambulanz nach dem Angriff auf das MSF-Traumazentrum in Kundus, Afghanistan. (Copyright: Ärzte ohne Grenzen e. V., Berlin, mit freundl. Genehmigung)

ren ist die erfolgreiche Frakturbehandlung eine große Herausforderung. Sie kann nur gelingen, wenn dem Weichteilmanagement eine mindestens ebenso große Aufmerksamkeit zuteil wird wie der Frakturversorgung. Kriegsverletzungen bedingen häufig ausgedehnte Weichteildefekte und erneut muss das radikale, aber genaue Débridement angesprochen werden. Sowohl zu radikale Débridements vergrößern unnötig die Defekte als auch nicht ausreichende Débridements, da häufiges Nachdébridieren am Ende in größerem Weichteilverlust endet. Je ausgedehnter der Weichteildefekt ist, umso schwieriger wird die anschließende plastische Deckung werden. Die wiederum ist in aller Regel für den Unfallchirurgen eine größere Herausforderung.

## Infobox 2 Anforderungen für Unfallchirurgen bei Ärzten ohne Grenzen

- Allgemein
  - Facharzt mit mindestens 2 Jahren Berufserfahrung
  - 3-monatige Verfügbarkeit für den ersten Einsatz (danach auch kürzer möglich)
  - Tropentauglichkeit
- Technische Fähigkeiten
  - Sichere Versorgung offener Frakturen mit Fixateur externe
  - Erfahrung in der konservativen Frakturversorgung (insbesondere Versorgung kindlicher Frakturen)
  - Erfahrung im Polytraumamanagement (Advanced Trauma Life Support, ATLS)
  - Gute klinische Einschätzung von Osteomyelitis und Osteitis
  - Übung in der Spalthautdeckung, Erfahrung mit lokalen Lappenplastiken ist von Vorteil
- Sprachliche Fähigkeiten
  - Sichere Kommunikation auf Englisch
  - Aktuell großer Bedarf an französisch sprechenden Bewerbern
- „Soft skills“
  - Hohes Maß an Flexibilität und ein ausgeprägter Teamgeist
  - Starke persönliche und körperliche Belastbarkeit v. a. unter schwierigen Bedingungen
  - Fähigkeit, Tagesabläufe sinnvoll zu strukturieren und zu organisieren
  - Offenheit gegenüber fremden Kulturen und Freude an der Zusammenarbeit und dem Erfahrungsaustausch mit nationalen und internationalen Kollegen

nung als die Frakturversorgung. Der Fixateur externe ist insbesondere für das Weichteilmanagement bei offenen Frakturen eine enorme Hilfe, sollte im Hinblick auf die Frakturversorgung aber mit Bedacht gewählt werden, da unkritische und zu lange Therapien in unnötig hohen Pseudarthrosenraten enden (unveröffentlichte Daten).

## Der Zugang zu Chirurgie

Welche weiteren chirurgischen Aktivitäten über die Frakturversorgung und das Wunddébridement hinaus gefordert sind, hängt wesentlich vom Zugang der Patienten zur chirurgischen Versorgung ab. Nach einer Naturkatastrophe sind die Ersthelfer immer Nachbarn und Familie.

Bis die ersten Hilfstteams eintreffen, vergingen in der Vergangenheit in der Regel 72 h [10]. Wenn man als Chirurg 3 Tage nach dem Erdbeben eintrifft, ist die Zeit der Damage-control-Chirurgie lange vorbei. Dies ist auch die Erklärung für das Überwiegen der Extremitätenverletzungen. Patienten mit Thorax- und Abdomenverletzungen, die „damage control“ erfordern würden, sind bereits verstorben. MSF hat verschiedene Konzepte entwickelt, um möglichst schnell auf eine Katastrophe reagieren zu können. Diese Konzepte tragen der erforderlichen Chirurgie im zeitlichen Ablauf Rechnung. So wird das erste chirurgische Team mit dem nötigsten Versorgungsmaterial in tragbaren Boxen auf den Weg geschickt. Parallel dazu kann innerhalb von 3 Tagen ein aufblasbares Operationszelt mit Aufwachraum, Erstversorgung und Triagezone losgeschickt und aufgebaut werden (Abb. 4).

Eine Woche braucht es, ein richtiges Zeltkrankenhaus mit zusätzlicher Röntgendiagnostik, Labor etc. funktionsbereit zu haben. Die meisten Nothilfeteams fokussieren sich auf die chirurgische Versorgung der katastrophengebundenen Traumapatienten. Dabei wird oft übersehen, dass auch ganz „normale“ Notfälle weiter passieren und diese Patienten versorgt werden müssen. Nicht selten ist die Notfallsektio unter diesen Bedingungen die größte Herausforderung, da wenige Traumaopfer auf eine vergleichbar zeitnahe Versorgung angewiesen sind. In einigen Regionen ist die Prävalenz von Eklampsie deutlich höher als in Europa. So z. B. in Haiti, wo MSF nach dem Erdbeben neben der Traumaversorgung auch gleichzeitig eine Geburtshilfe aufgebaut hat. Während des bewaffneten Konflikts in der Elfenbeinküste 2011 machten Notfalkaiserschnitte in der Metropole Abidjan etwa ein Viertel der chirurgischen Interventionen aus (persönliche Aufzeichnungen).

Im Krieg wird die Versorgungsmöglichkeit durch die Nähe zu den Kampfhandlungen bestimmt. So kann es sein, dass die Verletzten in einer urbanen Umgebung schnell das Krankenhaus erreichen, in ländlichen Gebieten die Wege allerdings zu lang sind. Verkomplizierend kommt hinzu, dass sich viele bewaffnete

Konflikte heute nicht mehr durch klar definierte Frontverläufe auszeichnen, sondern eher einem Guerillakrieg ähneln. Damit wird es schwer, Versorgungspunkte in räumlicher Nähe zu etablieren, ohne sie gleichzeitig ungeschützt den Kampfhandlungen auszusetzen.

## Medical care under fire

Es lässt sich kaum über die Schwierigkeiten bei der Versorgung von Kriegsverletzten berichten, ohne auf gezielte Angriffe auf Gesundheitseinrichtungen einzugehen. Die Genfer Konventionen waren in den Kriegen des vergangenen Jahrhunderts eine mehr oder weniger bindende Verpflichtung für die meisten Kriegsparteien. Ratifiziert von fast allen Staaten, garantieren sie den Schutz von Gesundheitseinrichtungen und deren Personal sowie die notwendige medizinische Versorgung der verletzten Soldaten, egal welcher Kriegspartei sie angehören. Diese Verpflichtung, obwohl von keinem Staat aufgekündigt, wird heute von zahlreichen bewaffneten Gruppen und mehreren staatlichen Armeen in den aktuellen Krisenregionen ignoriert. Mehr noch, die systematische Zerstörung von Gesundheitseinrichtungen ist eine gängige Kriegsstrategie geworden, deren traurige Eskalation das sog. „double-tap bombing“ ist. Hierbei wird zunächst ein belebter Platz (z. B. Marktplatz, Schule etc.) bombardiert. Nach einiger Zeit, wenn Helfer und Angehörige am Ort des Angriffs Erste Hilfe leisten, wird ein zweiter Angriff ausgeführt – oder es wird das nächstgelegene Krankenhaus angegriffen. In diesem Moment ist das Krankenhaus ein Ort mit überdurchschnittlich vielen Verletzten, in dem sich außerdem viele professionelle und freiwillige Helfer sowie Angehörige aufhalten. Damit werden nicht nur Opferzahlen maximiert, sondern die Versorgung der Verletzten wird sabotiert.

Orte, die eigentlich den unbedingten Schutz aller Parteien erfordern, werden zur Zielscheibe von Kampfhandlungen gemacht (Abb. 5). Im vergangenen Jahr wurden in Syrien mehr als 50 Angriffe auf von MSF unterstützte Krankenhäuser gemeldet. Diese Zahl ist nur die Spitze des Eisbergs. Die Präsidenten des IKRK

und von MSF haben im Mai und September 2016 vor dem UN-Sicherheitsrat ihren dringenden Appell zur Respektierung der Genfer Konventionen wiederholt und eindringlich eingefordert. Im Mai 2016 wurde Resolution 2286, welche die Sicherheit von Gesundheitseinrichtungen und Zivilbevölkerung garantieren soll, einstimmig verabschiedet. Die Angriffe wurden jedoch mit unveränderter Härte fortgesetzt, obwohl 4 der insgesamt 5 ständigen Mitglieder des Sicherheitsrats direkt oder indirekt durch Koalitionen an diesen Konflikten beteiligt sind. Das gezielte Angreifen von Gesundheitseinrichtungen, des Personals und der Patienten zeugt von einer zunehmenden Verrohung in einem ohnehin brutalen Geschäft und schließt westliche Armeen ebenso mit ein wie das Militär von Staaten des Mittleren Ostens und Russlands. Humanitären Organisationen bleibt nichts anderes übrig, als durch Kampagnen wie „medical care under fire“ auf diese Attacken aufmerksam zu machen, die nach internationalem Völkerrecht ein Kriegsverbrechen sind, wenn sie absichtlich ausgeführt werden.

■ **Infobox 2** informiert über Anforderungen an Unfallchirurgen bei „Ärzte ohne Grenzen“.

## Fazit für die Praxis

- Effektive chirurgische Hilfe in Kriegs- und Katastrophensituationen setzt eine gute Vorbereitung voraus.
- Sowohl das taktische als auch das chirurgisch-technische Vorgehen erfordern eine klare Vorstellung von der Situation, dem Bedarf und dem zu erwartenden Patientenkollektiv.
- Die gute Absicht helfen zu wollen, reicht nicht aus, um Chirurgie erfolgreich mit einfachen Mitteln durchzuführen.
- Eine Hilfe bei der Vorbereitung auf die Arbeit in Krisensituationen sind die internationalen Leitlinien zur Versorgung von Extremitätenverletzungen in Kriegen und Katastrophen.

## Korrespondenzadresse



**Dr. I. Osmers, MA**  
Ärzte ohne Grenzen/  
Médecins Sans Frontières e.V.  
Am Köllnischen Park 1,  
10179 Berlin, Deutschland  
Inga.Osmers@berlin.msf.org

© H. Bredehorst

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** I. Osmers gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine vom Autor durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

## Literatur

1. Gerdin M, Wladis A, von Schreeb J (2013) Foreign field hospitals after the 2010 Haiti earthquake: how good were we? *Emerg Med J* 30:8
2. Redmond AD et al (2011) A qualitative and quantitative study of the surgical and rehabilitation response to the earthquake in Haiti, January 2010. *Prehosp Disaster Med* 26:449–456
3. World Health Organization EMT Initiative (2016) Emergency Medical Teams, <https://extranet.who.int/emt/23.08.2017>
4. Norton I, von Schreeb J, Aitken P, Herard P, Lajolo C (2013) Classification and minimum standards for foreign medical teams in sudden onset disasters. WHO press, Geneva, Switzerland
5. ICRC (2016) Management of limb injuries during disasters and conflicts. <https://icrc.aeducation.org>, 23.08.2017
6. Ishigaki A, Higashi H, Sakamoto T, Shibahara S (2013) The Great East-Japan Earthquake and devastating tsunami: an update and lessons from the past Great Earthquakes in Japan since 1923. *J Exp Med* 229:287–299
7. Giannou C, Baldan M (2010) War Surgery: working with limited resources in armed conflict and other situations of violence 1:213–216. International Committee of the Red Cross, Geneva, Switzerland
8. Ramasamy A, Hill AM, Clasper JC (2009) Improvised explosive devices: Pathophysiology, injury profiles and current medical management. *J R Army Med Corps* 155:265–272
9. Mody RM et al (2009) Infectious complications of damage control orthopedics in war trauma. *J Trauma* 67:758–761
10. Owens PJ, Forgione A, Briggs S (2005) Challenges of international disaster relief: use of a deployable rapid assembly shelter and surgical hospital. *Disaster Manag Response* 3:11–16