

Zeitliche Dringlichkeitsstufen bei der operativen Versorgung von handchirurgischen Notfällen: Eine Umfrage unter deutschen Handchirurgen

The Emergency Classification of Hand Injuries: Analyzing Urgency Assessment among German Hand Surgeons

Autoren

Sophie Schleißer, Konstantinos Kalousis, Tobias Kisch , Peter Mailänder, Felix Stang

Institut

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Lübeck
Klinik für Plastische Chirurgie

Schlüsselwörter

Notfallkategorie, Handchirurgie, Handverletzungen

Key words

emergency classification, hand surgery, hand injury

eingereicht 06.06.2021

akzeptiert 10.09.2021

Bibliografie

Handchir Mikrochir Plast Chir 2022; 54: 21–27

Online-Publikation: 13.01.2022

DOI 10.1055/a-1655-9187

ISSN 0722-1819

© 2022. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany

Korrespondenzadresse

Sophie Schleißer
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein –
Campus Lübeck Klinik für Plastische Chirurgie
Ratzeburger Allee 160
23538 Lübeck
Deutschland
Tel.: 0451 50040501
Fax: 0451 50040504
E-Mail: sophie.schleusser@uksh.de

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund Die handchirurgische Notfallversorgung konkurriert in der Dienstzeit mit anderen chirurgischen Fächern um die zur Verfügung stehende OP-Kapazität. Fachübergreifend existiert in vielen Kliniken eine einheitliche Notfallkategorisierung, die festlegt, innerhalb welcher Zeitfenster eine chirurgische Versorgung von Notfällen erfolgen muss. Allerdings gibt es in der handchirurgischen Literatur keine einheitlichen Daten/Empfehlungen darüber, mit welcher zeitlichen Versorgungsdringlichkeit bestimmte Verletzungsmuster aus medizinischer und forensischer Sicht versorgt werden sollten.

Ziel Die vorliegende Arbeit unternimmt den Versuch, die Versorgungssituation und den fachlichen Konsens bezüglich der Versorgungsdringlichkeiten in Deutschland mithilfe einer Online-Umfrage zu erfassen.

Material und Methoden Über den E-Mail-Verteiler der DGH wurde eine Online-Umfrage an alle Mitglieder zweimal im Abstand von mehreren Monaten versandt. Es erfolgte die standardisierte Abfrage von Art und Größe der Klinik bzw. Praxis sowie die Bitte um Einschätzung der zeitlichen Dringlichkeitsstufen für verschiedene handchirurgische Verletzungsmuster (sofort – innerhalb 2 h – innerhalb 6 h – innerhalb 12 h – innerhalb 24 h bzw. elektive Versorgung). Die anschließende Analyse und grafische Aufarbeitung erfolgten mittels Excel.

Ergebnisse Von rund 700 aktiven Mitgliedern beteiligten sich 172 (25%) an der Umfrage. Vertreten sind Kollegen sowohl aus Universitätskliniken und BG-Kliniken als auch aus Schwerpunkt-Häusern und Kliniken der Grund- und Regelversorgung. 15% sind in der Praxis tätig. An der Notfallversorgung partizipieren erwartungsgemäß hauptsächlich Häuser der Maximalversorgung, überwiegend mit eigener handchirurgischer Dienstbesetzung. 64% der Häuser haben dabei eine fachübergreifende Notfallkategorisierung. Die Einschätzung der zeitlichen Versorgungsdringlichkeiten bei gefährdenden Verletzungen der Hand wie Amputationen und Kompartmentsyndrom ist insgesamt relativ einheitlich, bei nicht-gefährdenden Verletzungen wie Infekten oder Sehnedurchtrennungen hingegen sehr heterogen.

Schlussfolgerung Die Möglichkeit zur Versorgung handchirurgischer Notfälle hängt in erster Linie von den zur Verfügung stehenden Ressourcen und OP-Kapazitäten ab, die Einschätzung der Versorgungsdringlichkeit zusätzlich von Erfahrung und Schule. Um im Wettbewerb mit anderen chirurgischen Disziplinen um limitierte Ressourcen auf eine valide Argumentationsgrundlage zurückgreifen zu können, ist ein allgemeiner Konsens zu Versorgungsdringlichkeiten sinnvoll. Eine dazu valide Studiengrundlage fehlt allerdings bis heute.

ABSTRACT

Background Emergency capacities in the operating theatre are limited and often need to be split among surgical departments. Hand injuries often have to compete with other surgical disciplines for the availability of operating capacity. For this

reason, an emergency classification was introduced to define a timespan in which the injury should be taken care of in the OR in order to enable the prioritizing of emergency cases in an interdisciplinary approach when capacities are scarce. However, neither valid data nor specific recommendations concerning the medical urgency of treatment or the forensic background of different hand injuries exist to this date.

Purpose This work describes how emergency classifications in Germany are applied to hand surgical cases and how certain hand injuries are prioritized among different hand surgeons.

Material and Methods An online survey was sent to all members of the German Society for Hand Surgery twice during a time span of several months. The survey featured questions on size and type of clinic or practice and requested an assessment of urgency levels for various hand injuries (immediately – within 2 h – within 6 h – within 12 h – within 24 h or elective care). The analysis of the questionnaire and graphic presentation was carried out using Excel.

Results 172 (25 %) out of 700 active members filled in the survey. Among the participants were members of university

clinics, hospitals run by the German Statutory Accident Insurance, specialized clinics and primary care clinics. 15 % of participants work in a practice that offers hand-surgical treatment. First and foremost, maximum care hospitals with a hand surgical department participate in the treatment of hand injuries. 64 % of the hospitals use an emergency classification to enable the interdisciplinary prioritizing of surgical emergencies. The categorization of limb-threatening hand injuries appears to be very homogenous among participants whereas non-threatening injuries are assessed rather inconsistently.

Conclusion Emergency treatment of hand injuries primarily depends on available resources and surgical capacities. The assessment of urgency and severity of injuries additionally depends on experience and education. In order to maintain the ability to compete with other surgical disciplines for surgical capacities, a standard classification of hand surgical urgencies needs to be established. As valid data on the treatment of hand injuries are still missing, further studies need to evaluate possible outcomes in order to define the timespan in which surgery should take place.

Einleitung

Die Versorgung von Handverletzungen zählt zum Alltag der meisten handchirurgischen Abteilungen, wobei statistische Zahlen über die Inzidenz dieser Notfälle fehlen. Die DGUV führt in ihrer Statistik des Arbeitsunfallgeschehens 2017 knapp 327 000 Verletzungen an Unterarm, Handgelenk und Hand an, was einer Beteiligung der Hand bei Arbeitsunfällen von ca. 42 % entspricht [1]. Die Kampagne „Handexperten“ der Deutschen Gesellschaft für Handchirurgie (DGH) nennt auf ihrer Website ca. 300 000 „Heimwerker-Unfälle“ pro Jahr [2] und das Hamburger Abendblatt geht von ca. 3 Millionen handchirurgischen Eingriffen in Deutschland aufgrund von Trauma, Erkrankung oder Fehlbildung aus [3], ohne konkrete Datenquellen zu nennen.

Zweifellos müssen handchirurgische Notfalloperationen so auch außerhalb des Regeldienstes durchgeführt werden und konkurrieren dabei unvermeidbar mit Eingriffen aus anderen chirurgischen Disziplinen. Als interdisziplinäres Triage-Instrument wurden daher von den anästhesiologischen und chirurgischen Arbeitsgruppen NCEPOD [4] und TACS [5] Dringlichkeitsstufen eingeführt, die in Deutschland ab 2016 zu einem relativ einheitlichen System der „Notfallkategorien (N)“ geführt haben [6]. Definiert sind dabei verschiedene Zeitfenster, innerhalb derer die Versorgung der jeweiligen Verletzung stattfinden sollte (► **Tab. 1**).

Im klinischen Alltag wird die im Dienst gestellte handchirurgische OP-Indikation oft hinterfragt. Dabei obliegt die Indikationsstellung natürlich ausschließlich dem operierenden Kollegen und die Einschätzung der Versorgungsdringlichkeit sollte dabei in erster Linie medizinischer Evidenz folgen. Genau hierfür fehlen in der Handchirurgie allerdings im Vergleich zu anderen Fächern [7–9] valide und konsenterte Daten.

Ziel dieser Arbeit war es, neben einer Analyse der handchirurgischen Notfall-Versorgungsstrukturen auch einen Eindruck von der fachlichen Einschätzung und Abbildung exemplarischer Ver-

letzungsmuster der Handchirurgie in den in Deutschland genutzten Triage-Systemen zu gewinnen und diese Ergebnisse kritisch im Kontext der vorhandenen Literatur zu diskutieren.

Material und Methoden

Nach Vorlage des Studiendesigns und Genehmigung durch den Vorstand der DGH wurde über den E-Mail-Verteiler der DGH eine Onlineumfrage zweimal an alle Mitglieder verschickt. Sinn und Zweck der Umfrage wurden sowohl in dem Anschreiben als auch zu Beginn der Umfrage erläutert.

Die Umfrage wurde bei „Surveyplanet“ erstellt (www.surveyplanet.com) und bestand aus 26 Fragen, die im Multiple-Choice-Verfahren anonym beantwortet werden mussten, um die Umfrage vollständig abschließen zu können. Zusätzlich bestand zweimal die Option, Freitexteinträge zu formulieren. Verfügbar war die Umfrage für insgesamt 12 Wochen.

Der erste Teil der Umfrage (Frage 1–6) bezog sich auf die Versorgungssituation (Art, Größe und personelle Ausstattung der Klinik/Praxis). Der zweite Teil (Frage 8–27) widmete sich definierten

► **Tab. 1** Einteilung der Notfallkategorien.

Notfallkategorie	Zeitfenster
N0	sofort/vitale Gefährdung
N1	innerhalb 2 h/nächster freier Saal
N2	innerhalb von 6 h
N3a	innerhalb von 12 h
N3b	innerhalb von 24 h
elektiv/geplant	> 24 h

► **Tab. 2** Definierte Verletzungsmuster, die bezüglich ihrer Notfallkategorie abgefragt wurden.

Wie wird der folgende Notfall bezüglich seiner Dringlichkeit an Ihrer Klinik zur Operation angemeldet, bzw. wie würden Sie diesen bei Fehlen einer einheitlichen Kategorisierung anmelden?

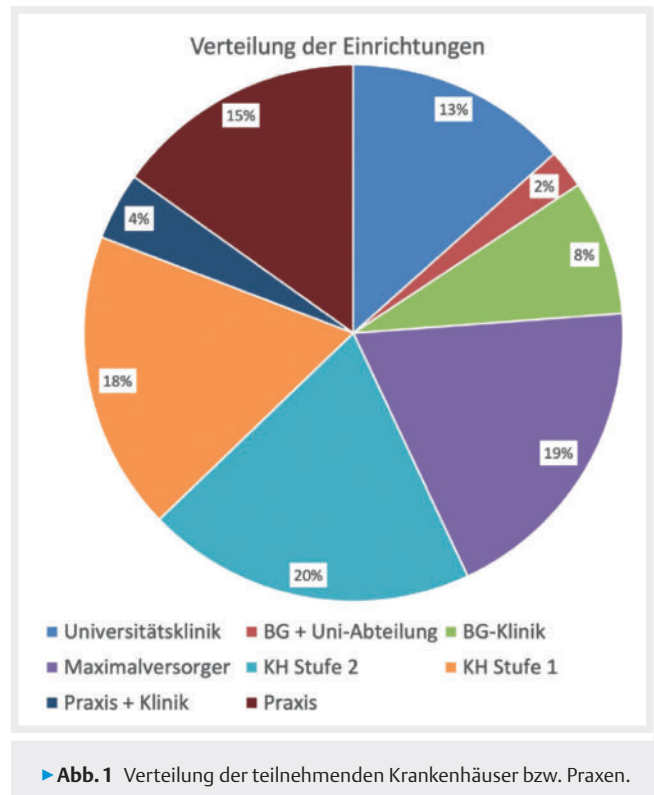
Q1	Einfache Schnittwunde an der Hand ohne Beteiligung funktioneller Strukturen
Q2	Frische Bisswunden an der Hand
Q3	Strecksehnenverletzung an der Hand
Q4	Beugesehnenverletzung der Finger
Q5	Verletzung von neurovaskulären Strukturen der Finger OHNE Durchblutungsgefährdung
Q6	Verletzung von neurovaskulären Strukturen in der Hohlhand OHNE Durchblutungsgefährdung
Q7	Verletzung von neurovaskulären Strukturen an Handgelenk/Unterarm OHNE Durchblutungsgefährdung
Q8	Verletzung von neurovaskulären Strukturen an Fingern oder Hohlhand MIT Durchblutungsgefährdung
Q9	Geschlossene, dislozierte Frakturen mit OP-Indikation, aber ohne Gefährdung von Weichteilen oder funktionellen Strukturen
Q10	1.-gradig offene Frakturen mit OP-Indikation
Q11	2.-gradig offene Frakturen mit OP-Indikation
Q12	3.-gradig offene Frakturen mit OP-Indikation
Q13	Offene Gelenkluxationen am Finger
Q14	Geschlossene Luxationsfrakturen des Handgelenkes
Q15	Hohlhandphlegmonen/Beugesehnen-scheidenphlegmonen unter Annahme einer gescheiterten konservativen Therapie (Ruhigstellung, Antibiotikatherapie)
Q16	Streckseitige Infektionen am Finger/Handrücken (exkl. Paronychien) unter Annahme einer gescheiterten konservativen Therapie (Ruhigstellung, Antibiotikatherapie)
Q17	Aktive arterielle Blutungen an der Hand
Q18	Aktive arterielle Blutungen am Unterarm
Q19	Amputationsverletzungen mit Replantationschancen und -wunsch
Q20	Kompartmentsyndrom Hand und/oder Unterarm mit drohender Ischämie

Verletzungsmustern (► **Tab. 2**) und ihrer zeitlichen Dringlichkeitseinschätzung (► **Tab. 1**). Diese wurden um folgende Antwortmöglichkeiten ergänzt (wo sinnvoll):

- Provisorischer Wundverschluss und elektive Versorgung innerhalb der nächsten 24 Stunden
- Überweisung an den nächsten handchirurgischen Maximalversorger

Vorausgesetzt wurde explizit, dass ein eindeutiger klinischer Befund vorliegt und die operative Versorgung prinzipiell in Allgemeiner oder Plexusanästhesie im OP erfolgen soll.

Die Aufbereitung und statistische Analyse der Daten erfolgten in Excel.



Ergebnisse

Von rund 700 aktiven Mitgliedern (telefonische Information aus der Geschäftsstelle), die per Mail kontaktiert wurden, nahmen 172 an der Umfrage teil, entsprechend einem Anteil von 25%.

Die Rückmeldungen verteilten sich wie folgt auf die verschiedenen Krankenhausarten (► **Abb. 1**):

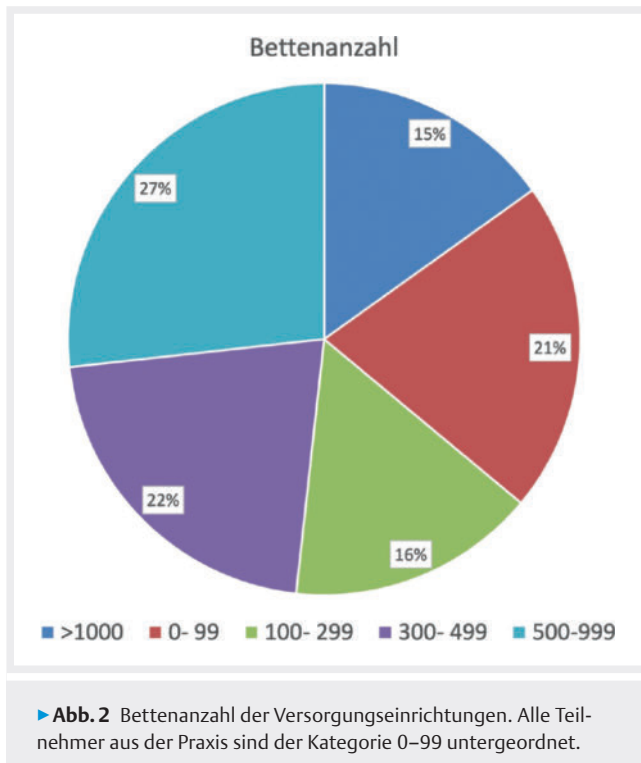
- 23 (13%) aus einer Universitätsklinik
- 4 (2%) aus universitären BG-Krankenhäusern
- 14 (8%) aus BG-Krankenhäusern
- 33 (19%) aus Häusern der Maximalversorgung (Stufe 3)
- 34 (20%) aus Häusern der Versorgungsstufe 2
- 31 (18%) aus Häusern der Versorgungsstufe 1
- 26 (15%) aus der Praxis, wovon 7 gleichzeitig an Häusern der Stufe 1 (4) oder 2 (3) tätig sind

35% der Teilnehmer arbeiten an zertifizierten FESSH-Trauma-Zentren, dabei sind 9 Rückmeldungen aus Häusern der Versorgungsstufe 2 und 2 Rückmeldungen aus Häusern der Grund- und Regelversorgung.

Die Größe der Krankenhäuser, gemessen an der Bettenanzahl, lässt sich an ► **Abb. 2** ablesen. Etwa zwei Drittel der Rückmeldungen stammen aus Häusern mit einer Bettenkapazität von mindestens 300 Betten.

Eine regelhafte Versorgung von handchirurgischen Notfällen im Dienst wurde von 78% der Teilnehmer aus der Klinik gemeldet; 8 Teilnehmer aus der Praxis partizipieren daran ebenfalls, 3 davon mit Krankenhaustätigkeit.

55% der Teilnehmer bewältigten 1–2 Eingriffe, 28% 2–3 Eingriffe und 17% mehr als 3 Eingriffe pro Dienst.



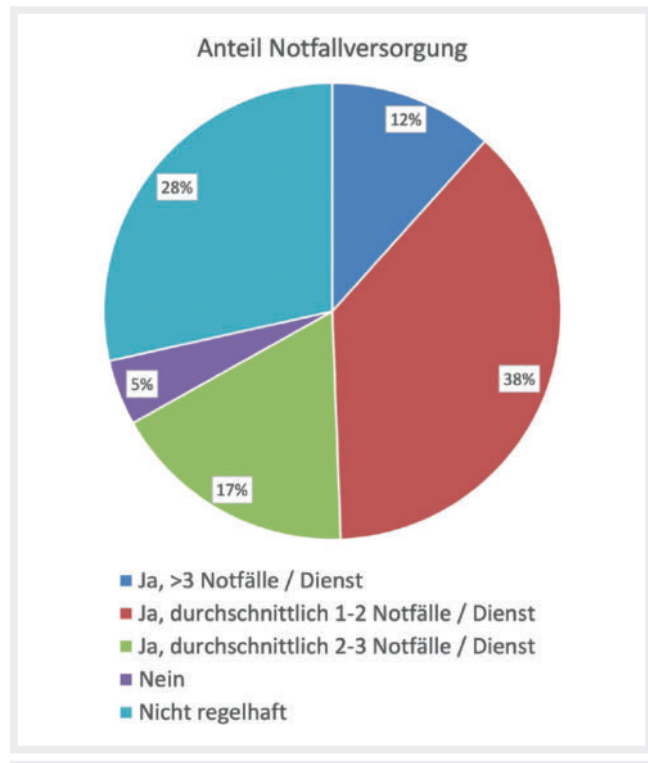
Die häufigsten rückgemeldeten Dienstmodelle sind die Kombination aus Assistenten-Anwesenheitsdienst und Facharzt-Anwesenheitsdienst (43 %), Assistenten-Anwesenheitsdienst und Facharzt-Rufdienst (35 %), der alleinige Facharzt-Rufdienst (29 %) sowie Assistenten-Rufdienst und Facharzt-Rufdienst (17 %). 8 Teilnehmer haben an ihrer Klinik gar keinen Facharzt im Dienst, 2 Teilnehmer haben nur einen Assistenten-Rufdienst. 7 Teilnehmer gaben an, keinen handchirurgischen Dienst zur Verfügung zu stellen, wovon 2 Rückmeldungen aus Universitätskliniken stammten.

Lediglich 64 % der Teilnehmer nutzen an ihrer Klinik eine fachübergreifende Notfallkategorisierung bei der Anmeldung von Operationen.

► **Tab. 3** zeigt die prozentuale Zuordnung der Dringlichkeitsstufen zu den verschiedenen Verletzungsmustern. Dabei fällt auf, dass es Indikationen gibt, bei denen die Versorgungsdringlichkeit relativ klar ist und damit die Einschätzung nur wenige Stunden Differenz zeigt. Dies gilt vor allem für Verletzungen von Arterien in der Hohlhand, am Handgelenk und Unterarm (Q8, 17, 18) sowie 2- und 3-gradige Frakturen (Q11, 12), offene Gelenkluxationen (Q13), Amputationsverletzungen (Q19), Bisswunden (Q2) und Kompartmentsyndrome (Q20). Auch bei Infektionen besteht weitestgehender Konsens, wobei beugeseitigen Infektionen (Q15) eine höhere Dringlichkeit (N1/N2) als streckseitigen Infektionen (Q16) mit N2/N3a eingeräumt wird. Einigkeit herrscht auch darüber, dass geschlossene Frakturen (Q9) (früh-)elektiv versorgt werden können.

Deutlich heterogener sind die Antworten bei geschlossenen Luxationsfrakturen des Handgelenkes. Hier würden immerhin 13 % der Teilnehmer eine Versorgung erst innerhalb von 24 h bzw. elektiv vornehmen.

Noch divergenter ist die Verteilung der Einschätzung von häufigen Verletzungsmustern wie Streck- und Beugesehnenverletzun-



gen (Q3, 4) sowie Verletzungen von neurovaskulären Strukturen an Finger und Hohlhand (Q5, 6).

Ein Drittel der Befragten würden Strecksehnenverletzungen innerhalb von 6 Stunden versorgen wollen, ein weiteres Drittel jedoch elektiv.

41 % der Befragten würden Beugesehnenverletzungen innerhalb von 6 Stunden versorgen, 42 % hingegen erst innerhalb von 24 h, bzw. elektiv.

Diskussion

Die schnelle operative Versorgung von Wunden ist ein klassischer chirurgischer Reflex: die durch die offene und potenziell verschmutzte Wunde bestehende Infektionsgefahr möchte minimiert und funktionelle Strukturen schnell repariert werden, um das bestmögliche Ergebnis für den Patienten zu erreichen. Dem Patienten soll schnell geholfen werden, um die Phase der Ungewissheit mit möglichen Schmerzen so kurz wie möglich zu halten.

Auch ökonomische Aspekte spielen dabei eine Rolle: Die Verweildauer, die sich anhand des Operationsdatums, jedoch nicht anhand des Aufnahmedatums berechnet, sollte wann immer möglich, innerhalb der Durchschnittswerte bleiben. Auch gilt es langfristig, das Elektivprogramm am Folgetag nicht regelhaft zu gefährden.

Im klinischen Alltag kollidieren bei dem Bestreben der zeitnahen und indikationsgerechten Versorgung die handchirurgischen Notfallpatienten mit Notfällen aus anderen Fachbereichen. Um im Falle limitierter Ressourcen vor allem im Dienstgeschäft eine interdisziplinäre Triage der Patienten durchführen zu können, wird eine interdisziplinäre Notfall-Kategorisierung an Kliniken zunehmend Standard (in der eigenen Umfrage in 64 %), die dem zuständigen

► **Tab. 3** Einschätzung der Dringlichkeitsstufen verschiedener Verletzungsmuster

Nr	Frage	(N0)	(N1)	(N2)	(N3a)	(N3b)	Elektiv	Prov. Verschluss	Überweisung
Q1	Einfache Schnittwunde	3%	6%	49%	12%	8%	4%	16%	1%
Q2	Frische Bisswunden	4%	20%	60%	8%	3%	1%	2%	2%
Q3	Strecksehnenverletzung	1%	3%	32%	14%	18%	10%	20%	1%
Q4	Beugesehnenverletzung	1%	6%	41%	8%	19%	5%	18%	2%
Q5	Verletzung von neurovaskulären Strukturen Finger OHNE Durchblutungsgefährdung	0%	9%	37%	10%	17%	9%	15%	4%
Q6	Verletzung von neurovaskulären Strukturen Hohlhand OHNE Durchblutungsgefährdung	0%	13%	45%	12%	10%	3%	9%	6%
Q7	Verletzung von neurovaskulären Strukturen OHNE Durchblutungsgefährdung HG/UA	0%	20%	47%	9%	6%	2%	9%	7%
Q8	Verletzung von neurovaskulären Strukturen MIT Durchblutungsgefährdung	27%	55%	5%	0%	0%	0%	0%	13%
Q9	Geschlossene, dislozierte Frakturen	0%	1%	5%	3%	20%	70%		1%
Q10	1.-gradig offene Frakturen	1%	17%	47%	11%	12%	2%	6%	5%
Q11	2.-gradig offene Frakturen	2%	34%	47%	7%	2%	0%	1%	6%
Q12	3.-gradig offene Frakturen	10%	52%	26%	3%	1%	0%	0%	9%
Q13	Offene Gelenkluxationen	3%	50%	38%	2%	1%	0%	1%	5%
Q14	Geschlossene Luxationsfrakturen des Handgelenkes	10%	34%	31%	6%	10%	3%		5%
Q15	Hohlhandphlegmonen	3%	26%	51%	10%	3%	0%		7%
Q16	Streckseitige Infektionen	1%	13%	47%	23%	10%	1%		5%
Q17	Aktive arterielle Blutungen an der Hand	34%	52%	8%	1%	0%	0%	0%	6%
Q18	Aktive arterielle Blutungen am Unterarm	49%	42%	2%	1%	0%	0%	0%	6%
Q19	Amputationsverletzungen	47%	24%	3%	0%	0%	0%		26%
Q20	Kompartmentsyndrom	60%	31%	0%	0%	0%	0%		9%

OP-Koordinator eine unabhängige Entscheidungsgrundlage bei der Festlegung der OP-Reihenfolge ermöglichen soll.

Bei der Koordination der Notfälle ist problematisch, dass die Einschätzung der Dringlichkeit eine fachspezifische Einschätzung ist, die im Zweifel nicht interdisziplinär vergleichbar ist. So wird ein handchirurgisches N2 eine andere Versorgungskonsequenz haben als ein viszeral- oder herzchirurgisches N2. Vor allem an großen Kliniken mit hohem Notfallaufkommen führt dies regelhaft zu Konflikten bei der Festlegung von Versorgungsreihenfolgen, insbesondere bei weniger dringlichen Operationen [10].

Getriggert wird diese Diskussion dadurch, dass die Dringlichkeitseinschätzung oft eine subjektive Einschätzung ist, basierend auf Erfahrungswerten, Hausstandards und begleitenden, meist logistischen Gegebenheiten.

Aufgrund dieser Umstände ist auch aus forensischen Gründen zunehmend relevant, nicht nur die OP-Indikation, sondern auch die zeitliche OP-Dringlichkeit zu dokumentieren. Gerade bei juristischen Auseinandersetzungen könnte ein Nachweis einer deutlich verzögerten operativen Versorgung, beispielsweise bei fulminanten Infektionen oder Durchblutungsstörungen, den Unterschied zwischen kunstfehlerhaftem Verhalten und Organisationsverschulden des Hauses machen [11]. Das Vorliegen evidenzbasierter Dringlichkeitsstufen würde so allerdings auch den verantwortlichen Chirurgen in einen Handlungszwang zu einer zeitlich klar definierten

Versorgung bringen, unabhängig von eigener Einschätzung und anderer Umstände im Dienstgeschäft.

Die skizzierten Konflikte dürften sich – analog zu unserer Abteilung – vor allem in Häusern der Maximalversorgung regelhaft abspielen. Da dem Handchirurgen im Vergleich mit anderen Fachdisziplinen valide Daten als Argumentationsgrundlage fehlen, wird die interdisziplinäre Triagierung häufig zu Ungunsten handchirurgischer Notfälle ausfallen. Dies führt in der Konsequenz zu einer Benachteiligung der Handchirurgie als kleinem Fach und damit auch zu einer Benachteiligung und schlechteren Versorgung der betroffenen Patienten.

Knapp ein Viertel der Teilnehmer der vorliegenden Umfrage nehmen nicht an einer handchirurgischen Notfallversorgung teil. Die Versorgung von Notfällen erfolgt hier entweder elektiv oder die Patienten werden an den nächsten handchirurgischen Maximalversorger überwiesen. Dieses Umfrageergebnis deckt sich mit Untersuchungen aus dem eigenen Haus, die eine Verlagerung handchirurgischer Notfalleingriffe an Häuser der Maximalversorgung feststellen [12]. Dabei fällt trotzdem auf, dass circa drei Viertel der Umfrageteilnehmer Replantationen durchführen und somit nur ein relativ geringer Anteil der Teilnehmer diese Patienten für eine handchirurgische Versorgung weiterleitet.

Bei der Analyse der vorhandenen Literatur wird schnell klar, dass für bestimmte, v. a. häufige Verletzungsmuster eine harte Evidenz

bei der Empfehlung der Versorgungsdringlichkeit fehlt, was sich auch in den Ergebnissen dieser Umfrage bestätigt.

Relativ unstrittig sind in dieser Umfrage die Versorgungsdringlichkeiten bei „Hand-gefährdenden“ Verletzungen, die mit Durchblutungsstörungen oder weiterem drohenden Funktionsverlust (Q8, 11, 12, 13, 15–20) einhergehen. Deutlich inhomogener sind hingegen die vorgeschlagenen Zeitfenster bei „nicht gefährdenden“ Verletzungen von neurovaskulären Strukturen und Sehnenverletzungen. Hier reicht die Spannweite von einer N1-Kategorisierung bis zur elektiven Versorgung nach provisorischem Wundverschluss.

Die klassische „6-Stunden-Regel“ bei der chirurgischen Versorgung von Wunden, die auf Experimente von Friedrich an Meererschweinchen im Jahr 1898 zurückgeht und bei denen er gezeigt hatte, dass es bei einer chirurgischen Wundversorgung nach 6 Stunden zu einer vermehrten bakteriellen Infektion kommt [13], hat ihre Gültigkeit in der heutigen Zeit weitestgehend verloren. Viele, v. a. unfallchirurgische Arbeitsgruppen haben gezeigt, dass die Infektionsquoten unter Berücksichtigung einer frühzeitigen Antibiotikatherapie bei verzögerter chirurgischer Versorgung nicht höher sind [9, 14, 15].

Als bekannter Handchirurg hat auch Marc Iselin bereits 1962 die „aufgeschobene Dringlichkeit bei der Wundversorgung“ propagiert [16]. 1980 hat Morgan hingegen gezeigt, dass die frühe (<4 Stunden) chirurgische Wundversorgung von Handverletzungen zur Infektionsprophylaxe wichtiger ist als eine prophylaktische Antibiotikagabe [17].

In anderen Fächern gibt es für bestimmte Verletzungsmuster bereits konkrete, evidenzbasierte Empfehlungen, in welchen Zeitspannen die chirurgische Versorgung erfolgen sollte; so z. B. bei der akuten Appendizitis [7] oder der hüftgelenknahen Femurfraktur [8]. Für die Handchirurgie, die aufgrund ihrer komplexen funktionellen Anatomie nur bedingt mit unfallchirurgischen Verletzungsmustern vergleichbar ist, existieren solche Empfehlungen nicht.

Eschmann und Kollegen sind 2014 der Frage nach den wissenschaftlichen Grundlagen der Dringlichkeiten bei OP-Indikationen nachgegangen [18]. Dabei wird einer akuten Ischämie und offenen Frakturen mit Weichteilschaden eine Versorgungsdringlichkeit von unter 6 Stunden attestiert, was sich mit der Einschätzung in der vorliegenden Umfrage deckt. Schnittwunden an der Hand mit Sehnen- und Nervenschäden wird hingegen eine Dringlichkeit von weniger als 48 Stunden zugesprochen, zugrundeliegende Datenquellen sind dabei u. a. handchirurgische Lehrbücher [19, 20]. Die BSSH (British Society for Surgery of the Hand) wiederum empfiehlt bei der Verletzung von Beugesehnen ein Zeitfenster von bis zu 4 Tagen [21]. Reito und Kollegen zeigten widersprüchlich dazu eine erhöhte Komplikationsrate nach Beugesehnenverletzungen bei einer Versorgung zwischen 3 und 7 Tagen [22].

Eine Arbeitsgruppe um Frau Esther-Vögelin zeigte 2012 und 2014, dass es keine Unterschiede bei Infektionsquoten und funktionellem Ergebnis bei der chirurgischen Versorgung von handchirurgischen Verletzungen in weniger als 6 Stunden und zwischen 6–24 Stunden gibt [23, 24]. Dennoch sollten die Daten in Hinblick auf das damalige Studiendesign kritisch hinterfragt werden: 116 eingeschlossenen Patienten wurden in 3 Gruppen eingeteilt, mit „einfachen“ (= Verletzung einer funktionellen Struktur), „komplexen“ (= Verletzung von mind. 2 anatomischen Strukturen) und

„Amputationsverletzungen“. In der Gruppe der Amputationsverletzungen fanden sich 10 Patienten, die sinngemäß innerhalb von 6 Stunden operiert wurden. Die Mehrzahl der Patienten wurde innerhalb von 6 bzw. 6–12 Stunden operiert und nur 7 Patienten nach 24 Stunden, was die statistische Aussagekraft anhand der geringen Fallzahl einschränkt. Der aus Sicht der Autoren deklarierte Paradigmenwechsel der handchirurgischen Notfallversorgung auf Basis dieser Daten bleibt fraglich.

Konträr zu diesen Ergebnissen beschreiben Pavan und Kollegen so sehr wohl eine erhöhte Infektionsquote bei einer Versorgung nach 24 Stunden (5,26%) im Vergleich zu einer Versorgung innerhalb von 24 Stunden (1,86%) [25].

Eine 2020 erschienene retrospektive Studie von Seegmüller und Kollegen zeigt, dass eine frühe chirurgische Intervention innerhalb von 24 h bei Tierbissen zu einer verminderten Second-look-Rate und einer kürzeren Liegedauer führte [26].

Die sicherlich aussagekräftigste Studie, gemessen an verwendeter Methodik und aktueller Studienlage, ist 2020 erschienen: In einer prospektiven Multicenterstudie konnten Davies und Kollegen zeigen, dass es bei einem ausgewerteten Kollektiv von 983 Patienten inkl. Subgruppenanalyse für prädisponierende Faktoren wie Nikotin, Diabetes oder Antibiotikaphylaxe keinen Zusammenhang zwischen postoperativen Infektionen und verstrichener Zeit bis zur chirurgischen Versorgung gab [27].

Zu beachten ist, dass für alle vorhandenen Studien die Infektion als Surrogatparameter herangezogen wurde, die als immanentes Verletzungsrisiko in der Literatur zwischen 2–5% angegeben wird. Die Funktion wäre als zweiter Parameter für das postoperative Ergebnis bei Handverletzungen sinnvoll, ist aber ungleich schwieriger zu erheben, da von sehr vielen Faktoren abhängig.

Erschwerend in dieser Diskussion kommt hinzu, dass die Zeitpunkte, ab denen die Dringlichkeit zählt, im Einzelfall gar nicht klar definiert sind. Die hier relevanten Zeitpunkte sind Zeitpunkt des Unfalls und Zeitpunkt der Indikationsstellung. Die Zeitspanne zwischen Unfall und Indikationsstellung ist durch den Handchirurgen nicht beeinflussbar, muss aber eigentlich bei der Einschätzung der Dringlichkeit mitberücksichtigt werden. Erfahrungsgemäß geschieht dies nur bei echter Funktionsgefährdung, wie z. B. bei einer Amputation, wo der Zeitpunkt des Unfalls bis zur operativen Versorgung bzw. Replantation entscheidend ist. Bei augenscheinlich nicht-gefährdenden Verletzungen tendiert der Handchirurg dazu, die Dringlichkeit erst mit der Indikationsstellung festzulegen. Zu diesem Zeitpunkt sind mitunter allerdings schon einige Stunden vergangen, z. B. aufgrund einer Weiterleitung des Patienten aus einer peripheren Klinik und Wartezeiten in der Notaufnahme. Aus diesem Grund werden in der Realität die wenigsten Patienten tatsächlich innerhalb von 6 Stunden nach Trauma bei einer nicht-gefährdenden Verletzung eine zeitgerechte operative Versorgung erfahren.

Die vorliegende Arbeit unterliegt leider auch Einschränkungen, die im Studiendesign begründet sind. Aufgrund der anonymen Umfrage kann nicht ausgeschlossen werden, dass mehrere Rückmeldungen aus derselben Abteilung vorliegen, die das Bild verzerren. Auch eine Rückmeldequote von nur 25% schränkt die Aussagekraft der Umfrage weiter ein.

Wünschenswert für die Zukunft wäre ein breiterer Diskurs unter den Kollegen und auf Ebene der Fachgesellschaft, um diese spezi-

fischen, die Versorgungsstruktur betreffenden Thematiken besser erfassen und nach Extern vertreten zu können.

Zusammenfassend muss festgehalten werden, dass es aus medizinischer, ökonomischer und forensischer Sicht fachspezifische, evidenzbasierte Empfehlungen zur zeitlichen Versorgungsdringlichkeit von Handverletzungen geben sollte. Grundlage dazu können allerdings nur breit aufgestellte Analysen von Komplikationsquoten, fest definierten Endpunkten und Ergebnissen sein, die derzeit allerdings noch nicht oder nur eingeschränkt existieren.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Autorinnen/Autoren



Sophie Schleißer

11.2019 – heute Assistenzärztin in der Klinik für Plastische Chirurgie des UKSH Lübeck; Chefarzt Prof. Dr. Mailänder. 02.2019 – 10.2019 Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Klinik für Plastische Chirurgie des UKSH Lübeck.

Literatur

- [1] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. Statistik Arbeitsunfallgeschehen 2017. Im Internet: <https://publikationen.dguv.de/zahlen-fakten/schwerpunkt-themen/3479/arbeitsunfallgeschehen-2017>; Stand: 20.01.2021
- [2] Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie. Deine Hände verdienen Experten. Im Internet: www.handexperten.com; Stand: 20.01.2019
- [3] Conrad M. Die Uhrmacher der Chirurgie haben alle Hände voll zu tun. In: Hamburger Abendblatt; 6.10.2007. Im Internet: www.abendblatt.de/medizin/article107333130; Stand: 20.01.2021
- [4] National Confidential Enquiry into Patient Outcome and Death (NCEPOD). Im Internet: <https://www.ncepod.org.uk/classification.html>; Stand: 11.04.2021
- [5] Kluger Y, Ben-Ishay O, Sartelli M et al. World society of emergency surgery study group initiative on Timing of Acute Care Surgery classification (TACS). *World J Emerg Surg* 2013; 8: 17. doi:10.1186/1749-7922-8-17
- [6] Bauer M, Auhuber T, Kraus R et al. The German Perioperative Procedural Time Glossary. A joint recommendation by the BDA, BDC, VOPM, VOPMÖ, ÖGARI and SFOPM. *Anästh Intensivmed* 2020; 61: 516–531
- [7] Andric M, Kalf J, Schwenk W et al. Empfehlungen zur Therapie der akuten Appendizitis: Empfehlungen einer Expertengruppe vor dem Hintergrund der aktuellen Literatur. *Chirurg* 2020; 91: 700–711. doi:10.1007/s00104-020-01237-0
- [8] Gemeinsamer Bundesausschuss GBA. Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses über eine Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Femurfraktur. *BAnz AT* 30.12.2020 B6
- [9] Kamat AS. Infection rates in open fractures of the tibia: is the 6-hour rule fact or fiction? *Adv Orthop* 2011; 2011: 943495. doi:10.4061/2011/943495
- [10] Koivukangas V, Saarela A, Meriläinen S et al. How Well Planned Urgency Class Come True in The Emergency Surgery? Timing of Acute Care Surgery. *Scand J Surg* 2020; 109: 85–88. doi:10.1177/1457496919826716
- [11] Krempel S, Siebel A. Organisationsverschulden im Krankenhaus. *Z Herz- Thorax- Gefäßchir* 2018; 32: 41–47
- [12] Stang F, Schleißer S, Lioudaki M et al. 10 Jahre Handtraumatologie – eine epidemiologische, strukturelle und ökonomische Standortanalyse an einem Krankenhaus der Maximalversorgung. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2021; 53: 1–12. doi:10.1055/a-1349-4660
- [13] Friedrich PL. Die aseptische Versorgung frischer Wunden. *Arch Klin Chir* 1898; 57: 288–310
- [14] Mener A, Staley CA, Lunati MP et al. Is Operative Debridement Greater Than 24 Hours Post-admission Associated With Increased Likelihood of Post-operative Infection? *J Surg Res* 2020; 247: 461–468. doi:10.1016/j.jss.2019.09.059
- [15] Prodromidis AD, Charalambous CP. The 6-Hour Rule for Surgical Debridement of Open Tibial Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis of Infection and Nonunion Rates. *J Orthop Trauma* 2016; 30: 397–402. doi:10.1097/bot.0000000000000573
- [16] Iselin M. Aufgeschobene Dringlichkeit bei der Wundversorgung. *Langenbecks Arch Klin Chir Ver Dtsch Z Chir* 1962; 301: 91–96
- [17] Morgan WJ, Hutchison D, Johnson HM. The delayed treatment of wounds of the hand and forearm under antibiotic cover. *Br J Surg* 1980; 67: 140–141. doi:10.1002/bjs.1800670222
- [18] Eschmann D, Köck M, Bludau F et al. Scientific Backgrounds for the Timing of Acute Care Surgery. *Z Orthop Unfall* 2020; 158: 104–110. doi:10.1055/a-0862-6065
- [19] Green D, Hotchkiss R, Pederson W. *Operative Hand Surgery*. Ch.2, 7th. Ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 1998
- [20] Towfigh H, Hierner R, Langer M et al. *Handchirurgie, Prinzipien der Sehnenbehandlung: Beugesehnen*. Berlin, Heidelberg: Springer; 2011; doi: 10.1007/978-3-642-11758-9_5
- [21] The British Society for Surgery of the Hand (BSSH). Lacerations with flexor tendon involvement. Im Internet: https://www.bssh.ac.uk/_userfiles/pages/files/professionals/Trauma%20standards/3%20Flexor%20tendon%20final.pdf; Stand: 11.04.2021
- [22] Reito A, Manninen M, Karjalainen T. The Effect of Delay to Surgery on Major Complications after Primary Flexor Tendon Repair. *J Hand Surg Asian Pac Vol* 2019; 24: 161–168. doi:10.1142/s2424835519500218
- [23] Angly B, Constantinescu MA, Kreutziger J et al. Early versus delayed surgical treatment in open hand injuries: a paradigm revisited. *World J Surg* 2012; 36: 826–829. doi:10.1007/s00268-012-1455-x
- [24] Juon BH, Iseli M, Kreutziger J et al. Treatment of open hand injuries: does timing of surgery matter? A single-centre prospective analysis. *J Plast Surg Hand Surg* 2014; 48: 330–333. doi:10.3109/2000656x.2014.886581
- [25] Pavan F, Albarkhi HS, Vu J et al. Does Delay to Theater Lead to Increased Infection Rates in Hand Trauma? A Retrospective Cohort Study. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2018; 6: e2025. doi:10.1097/gox.0000000000002025
- [26] Seegmueller J, Arsalan-Werner A, Koehler S et al. Cat and dog bite injuries of the hand: early versus late treatment. *Arch Orthop Trauma Surg* 2020; 140: 981–985. doi:10.1007/s00402-020-03443-1
- [27] Davies J, Roberts T, Limb R et al. Time to surgery for open hand injuries and the risk of surgical site infection: a prospective multicentre cohort study. *J Hand Surg Eur Vol* 2020; 45: 622–628. doi:10.1177/1753193420905205