

LEITLINIENREPORT zur S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung

der

Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.

und der

Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V.

in Zusammenarbeit mit



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
UNFALLCHIRURGIE



- ◆ Bundesverband der Ärztlichen Leitungen Rettungsdienst Deutschland e.V. (BÄLRD)
- ◆ Deutsche Arbeitsgemeinschaft Krankenhaus-Einsatzplanung (DAKEP)
- ◆ Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e.V. (DBRD)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeral Chirurgie e.V. (DGAV)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Chirurgie e.V. (DGCH)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Fachkrankenpflege und Funktionsdienste e.V. (DGF)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin e.V. (DGG)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Frauenheilkunde e.V. (DGGG)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie e.V. (DGH)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (DGHNO)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (DGINA)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Interventionelle Radiologie und minimal-invasive Therapie (DeGIR)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie e.V. (DGKCH)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie e.V. (DGNC)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation e.V. (DGNR)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Physikalische und Rehabilitative Medizin e.V. (DGPRM)
- ◆ Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen e.V. (DGPRÄC)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Psychosomatische Medizin und ärztliche Psychotherapie e.V. (DGPM)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Thoraxchirurgie e.V. (DGT)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie e.V. (DGTI)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V. (DEGUM)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Urologie e.V. (DGU)
- ◆ Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin e.V. (DGV)
- ◆ Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIVI)
- ◆ Deutsche Röntgengesellschaft e.V. (DRG)
- ◆ Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e.V. (DGMKG)
- ◆ Sektion Pflege der Deutsche Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIVI)
- ◆ Unfall-Opfer-Bayern e.V. (Patientenvertretung)

Das dieser Veröffentlichung zugrundeliegende Projekt wurde mit Mitteln des Innovationsausschusses beim Gemeinsamen Bundesausschuss unter dem Förderkennzeichen 01VSF23013 gefördert.

Versionsnummer: 5.0

Erstveröffentlichung: 07/2011

Überarbeitung von: 11/2025

Nächste Überprüfung geplant: 12/2027

AWMF Register-Nr.: 187-023

Gefördert durch:



**Gemeinsamer
Bundesausschuss**

Innovationsausschuss

Inhalt

1 Informationen zum Leitlinienreport	5
1.1 Autoren des Leitlinienreports	5
1.2 Herausgeber der Leitlinie und federführende Fachgesellschaft	5
1.3 Kontakt	6
1.4 Zitierweise	6
1.5 Weitere Dokumente zur Leitlinie	6
1.6 Schlüsselwörter/Keywords	6
1.7 Abkürzungsverzeichnis	7
2 Organisation der Leitliniengruppe	9
2.1 Steuergruppe	9
2.2 Methodenteam	10
2.3 Autorengruppen	11
2.4 Leitliniengruppe	11
3 Genauigkeit der Leitlinienentwicklung	12
3.1 Methodische Grundlagen	12
3.2 Bestands- und Bedarfsanalyse	12
Bestandsanalyse	12
Bedarfsanalyse	12
Gültigkeitsüberprüfung nicht aktualisierter Kapitel	16
3.3 Recherche, Auswahl, Bewertung wissenschaftlicher Evidenz	16
Formulierung klinisch relevanter Fragestellungen, Priorisierung von Endpunkten	16
Priorisierung von Endpunkten	17
Systematische Literaturrecherche	17
Auswahl der Evidenz	18
Datenextraktion	19
Kritische Bewertung der Evidenz	20
Evidenzsynthese	20
Aussagensicherheit auf Endpunktebene (GRADE-Bewertung)	21
Verknüpfung von Evidenz und Empfehlung	22
Digitalisierung	22
3.4 Formulierung und Graduierung von Empfehlungen und strukturierte Konsensfindung	23
Strukturierte Konsensfindung: Verfahren und Durchführung	23
Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen und Risiken	24
Formulierung der Empfehlungen, Vergabe von Evidenz- und Empfehlungsgraden	25
4 Externe Begutachtung und Verabschiedung	26
4.1 Externe Begutachtung	26
4.2 Verabschiedung durch den Vorstand der herausgebenden Fachgesellschaft	26
5 Redaktionelle Unabhängigkeit	27
5.1 Finanzierung der Leitlinie	27
5.2 Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten	27

6	Verbreitung und Implementierung	29
6.1	Konzept zur Verbreitung und Implementierung	29
6.2	Unterstützende Materialien für die Anwendung der Leitlinie	29
6.3	Diskussion möglicher förderlicher und hinderlicher Faktoren für die Anwendung der Leitlinie	29
6.4	Bewertung der Prozess- und/oder Ergebnisqualität der Leitlinie: Qualitätsziele, Qualitätsindikatoren	29
7	Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren	31
7.1	Datum der letzten inhaltlichen Überarbeitung und Status	31
7.2	Aktualisierungsverfahren	31
	Referenzen	32
	Appendix A. Evidenzbericht der Aktualisierung 2025	34
	Appendix A1. PIC-Fragen	34
	1 Prähospitalphase	34
	2 Schockraum-Phase	35
	3 Erste OP-Phase	36
	Appendix A2. Outcomepriorisierung	40
	Gründe für die Outcome-Priorisierung	40
	Prozess für die Outcome-Priorisierung	40
	Patientenrelevanz einiger Outcome-Kategorien	47
	Referenzen Appendix A2	47
	Appendix A3. Priorisierte Outcomes	49
	1 Prähospitalphase	49
	2 Schockraum-Phase	49
	3 Erste OP-Phase	50
	Appendix A4. Literaturrecherche	52
	1 Prähospitalphase	52
	2 Schockraum-Phase	56
	3 Erste OP-Phase	58
	Appendix A5. Recherche nach Cochrane-Reviews	62
	Recherche nach Cochrane Reviews	62
	Bewertung der methodischen Qualität der eingeschlossenen Cochrane Reviews	65
	Verwendung als Evidenzbasis	65
	Referenzen Appendix A5	65
	Appendix A6. Recherche nach GRADE-Leitlinien	68
	Appendix A7. Einschlusskriterien	70
	1 Prähospitalphase	70
	2 Schockraum-Phase	72
	3 Erste OP-Phase	72
	Appendix A8. Flowcharts	75
	1 Prähospitalphase	76
	2 Schockraum-Phase	78
	3 Erste OP-Phase	79

Appendix A9. Datenextraktion eingeschlossener Studien	82
1 Prähospital Phase.....	82
2 Schockraum-Phase.....	192
3 Erste OP-Phase.....	192
Appendix A10. Liste ausgeschlossener Studien	200
1 Prähospital Phase.....	200
2 Schockraum-Phase.....	221
3 Erste OP-Phase.....	223
Appendix A11. Meta-Analysen.....	234
1 Prähospital Phase.....	234
2 Schockraum-Phase.....	240
3 Erste OP-Phase.....	240
Appendix B. Interessenkonflikte	241
Tabelle zur Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten.....	241

1 Informationen zum Leitlinienreport

Dieser Leitlinienreport dokumentiert das modulare Aktualisierungsverfahren der Leitlinie mit Stand Mai 2025 (Version 5.0). Er enthält nur die Informationen zu den ab 2024 aktualisierten Kapiteln in Tabelle 1.

Tabelle 1. Übersicht über die ab 2024 aktualisierten Kapitel in diesem Methodenreport

Kapitelnummer	Kapitelname	Verabschiedungsdatum
1.9	Transport und Zielklinik	07.11.2025
2.15	Hand	07.11.2025
3.8	Obere Extremitäten	07.11.2025
3.9	Hand	07.11.2025
3.13	Thermische Hautverletzungen und Verbrennungen	07.11.2025

Die Leitlinienreports der vorherigen Leitlinien-Versionen sind über die folgende Seite zugänglich: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/187-023.html>. Methodische Änderungen im Vergleich zu den Vorversionen dieser Leitlinie wurden an den entsprechenden Stellen gekennzeichnet und erläutert.

1.1 Autoren des Leitlinienreports

Dr. Käthe Gooßen, Dr. Nadja Könsgen, Dr. Jessica Breuing, Merel Leithaus, Dr. Barbara Prediger, Dr. Alina Weise, Viviane Zimmer (Leitlinienmethodik)
 Institut für Forschung in der Operativen Medizin
 Universität Witten/Herdecke
 Ostmerheimer Str. 200, Haus 38
 51109 Köln

Priv.-Doz. Dr. med. Dan Bieler, Dr. Lisa Hackenberg, Dr. Florian Pavlu (Leitlinienkoordination)
 Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Wiederherstellungs- und
 Handchirurgie, Verbrennungsmedizin
 Bundeswehrzentrankrankenhaus Koblenz
 Rübenacher Straße 170
 56072 Koblenz

1.2 Herausgeber der Leitlinie und federführende Fachgesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU)
 Straße des 17. Juni 106-108 (Eingang Bachstraße)
 10623 Berlin

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (DGOU)
 Straße des 17. Juni 106-108 (Eingang Bachstraße)
 10623 Berlin

1.3 Kontakt

Leitlinienkoordination

Priv.-Doz. Dr. med habil. Dan Bieler, Dr. med Lisa Hackenberg, Dr. med Florian Pavlu
Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Wiederherstellungs- und
Handchirurgie, Verbrennungsmedizin
Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz
Rübenacher Straße 170
56072 Koblenz

Leitliniensekretariat

Herr Michael Kalsen
AUC – Akademie der Unfallchirurgie GmbH
Emil-Riedel-Straße 5
80538 München

Tel. 0221 88823912

leitlinien@auc-online.de

Konsortialleitung Innovationsfonds-geförderte Leitlinienaktualisierung

Dr. Christine Höfer
AUC – Akademie der Unfallchirurgie GmbH
Emil-Riedel-Straße 5
80538 München

Tel. 089 540481-200

1.4 Zitierweise

S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung, Registernummer 187-023 (2025), Version 5.0, Leitlinienreport. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/187-023.html>

1.5 Weitere Dokumente zur Leitlinie

Die Leitlinie liegt als Lang- und Kurzversion vor. Der Leitlinienreport von 2022 (Version 4.1) und 2016 (Version 3, frühere Registernummer 012-019) behält jeweils weiter seine Gültigkeit für die nicht in diesem Modul aktualisierten Kapitel. Diese Dokumente sind über die folgende Seite zugänglich:

<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/187-023.html>

Eine digitale Version ist über die MAGICApp verfügbar:

<https://app.magicapp.org/#/guideline/8812>

1.6 Schlüsselwörter/Keywords

Schlüsselwörter: Trauma, Polytrauma, Schwerverletzte

Keywords: trauma, polytrauma, major trauma, severe injuries

1.7 Danksagung

Wir danken Dr. Catharina Gäth, Michael Kalsen und Max Seidelmann für redaktionelle Überarbeitung der Leitlinie und Unterstützung bei der Leitlinienentwicklung, sowie allen ehrenamtlich tätigen Patientinnen, Autoren, Delegierten und Verantwortlichen für ihre Mitarbeit.

1.8 Abkürzungsverzeichnis

ABCDE-Schema	Atemwege (Airway), Atmung (Breathing), Zirkulation (Circulation), Behinderungen oder Bewusstseinsstörungen (Disability) und Umgebung (Environment/Exposure)-Schema
ACS	American College of Surgeons
adjOR	adjusted odds ratio
AGREE II	Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II
AIS	abbreviated injury scale
ARDS	acute respiratory distress syndrome
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V.
BICU	burn intensive care unit
BMI	Body-Mass-Index
cCT	craniale Computertomographie
CESDR	Center for Epidemiological Studies Depression Scale Revised
CI	Confidence interval: Konfidenzintervall
CMMC	Cologne Merheim Medical Center
CPG	Chronic Pain Grade
CPR	cardiopulmonary resuscitation
DASH	Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand
DMS	Durchblutung, Motorik und Sensibilität
ED	emergency department
eFAST	Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma
EMS	Emergency Medical Service
GCS	Glasgow coma scale
GEMS	ground emergency medical service
GIN	Guidelines international network
GoR	Grade of recommendation: Empfehlungsgrad
GOS	Glasgow outcome scale
GOSE, GOS-E	Glasgow outcome scale extended
GPP	Good (clinical) practice point: Expertenkonsens
GRADE	Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
HEMS	helicopter emergency medical service
HR	heart rate oder hazard ratio
ICU	intensive care unit
IQR	interquartile range
ISS	Injury severity score

LL	Leitlinie
MANV	Massenanfall von Verletzten
MeSH	Medical Subject Headings
MESS	Mangled Extremity Severity Score
MODS	multiple organ dysfunction syndrome
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
NLR	negative likelihood ratio
O/E	observed/expected
OP-Phase	Operative Phase
OR	Odds Ratio
PIC	Population, Intervention, Comparison: Population, Intervention, Kontrolle
PICO	Population, Intervention, Comparison, Outcome: Population, Intervention, Kontrolle, Endpunkt
PLR	positive likelihood ratio
PRBC	packed red blood cells
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
PTSD	Posttraumatic Stress Disorder
RCT	Randomised controlled trial: randomisierte, kontrollierte Studie
REBOA	Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta
RISC	Revised Injury Severity Classification
RR	respiratory rate oder risk ratio
RTH	Rettungshubschrauber
RTS	Revised trauma score
RTW	Rettungswagen
SBP	systolic blood pressure
SD	Standard deviation
SHT	Schädel-Hirn-Trauma
SMFA	Short Musculoskeletal Function Assessment
SMR	standardized mortality rate
SR	Systematic Review: systematische Übersichtsarbeit
TBI	traumatic brain injury
TBSA	total body surface area
TC	trauma center
TRISS	Trauma and Injury Severity Score
TZ	Traumazentrum
ÜTZ	überregionales Traumazentrum

2 Organisation der Leitliniengruppe

Die Zusammensetzung der Leitliniengruppe und Beteiligung von Interessensgruppen inklusive der Patientenvertretung ist der Langfassung der Leitlinie zu entnehmen.

Die laufende, modulare Aktualisierung der Leitlinie im Jahr 2025 erfolgt im Auftrag und unter Federführung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU).

Als Koordinator berief der Vorstand der DGU Herrn PD Dr. med. Dan Bieler. Er wird im Koordinationsteam unterstützt durch Frau Dr. med. Lisa Hackenberg und Herrn Dr. med. Florian Pavlu. Das Projektmanagement wird durch Herrn Michael Kalsen (Leitliniensekretariat) unterstützt. Die Leitlinie wird methodisch durch Frau Dr. Käthe Gooßen (Leitlinienmethodik, Institut für Forschung in der Operativen Medizin) begleitet.

Die Aktualisierung erfolgt in einem interdisziplinären Konsensusprozess gemäß den Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF) zur Erstellung von S3-Leitlinien unter neutraler Moderation einer Vertreterin der Ständigen Kommission Leitlinien der AWMF (Dr. med. Monika Nothacker, stellvertretende Leiterin, AWMF-Institut für Medizinisches Wissensmanagement). Bei Bedarf wurde sie vertreten von Dr. Käthe Gooßen (zertifizierte AWMF Leitlinienberaterin).

Den Delegierten der beteiligten Fachgruppen und der Patientenvertretung, Mitgliedern der Steuergruppe und den Autoren ist für ihre ehrenamtliche Arbeit zu danken.

2.1 Steuergruppe

Mitglieder der Steuergruppe waren:

- Prof. Dr. med. Michael Bernhard, Düsseldorf
- Priv.-Doz. Dr. med. Dan Bieler, Koblenz
- Dr. med. Helena Düsing, Münster
- Prof. Dr. med. Sascha Flohé, Solingen
- Prof. Dr. med. Benedikt Friemert, Ulm
- Dr. Käthe Gooßen, Köln
- Dr. med. Lisa Hackenberg, Koblenz
- Prof. Dr. med. Frank Hildebrand, Aachen
- Dr. Christine Höfer, München
- Prof. Dr. med. Klemens Horst, Aachen
- Priv.-Doz. Dr. med. Björn Hußmann, Arnsberg
- Dr. med. Sebastian Imach, Köln
- Dr. rer. medic. Nadja Könsgen, Köln
- Clara Orduhan, Rüdersdorf bei Berlin
- Dr. med. Florian Pavlu, Koblenz
- Prof. Dr. Dawid Pieper, Rüdersdorf bei Berlin
- Prof. Dr. Philipp Störmann, Frankfurt
- Dr. med. Heiko Trentzsch, München

Die Aufgaben der Steuergruppe bei der Aktualisierung waren:

Erstellung und Festlegung des Projektablaufplans

Erstellung eines Finanzierungskonzepts

Identifizierung und Festlegung überarbeitungsbedürftiger Themenbereiche

Festlegung der einzuladenden Fachgesellschaften

Definition der Modalitäten der Aktualisierung (partielles Update auf der Basis vorab definierter Fragestellungen)

Bewertung der eingebrachten klinisch relevanten Fragestellungen, die in der Leitlinie adressiert werden sollen (in Zusammenarbeit mit der Leitliniengruppe)

Vorschlag für die Autorengruppen mit jeweiligen Kapitelverantwortlichen

Festlegung der redaktionellen Bearbeitung der Leitlinien

Interessenskonfliktmanagement

Die Leitlinie ist in die drei Themenbereiche Präklinik, Schockraum und erste Operationsphase (OP-Phase) gegliedert. Für jeden dieser drei Themenbereiche wurden aus der Steuergruppe verantwortliche Koordinatoren benannt:

Prähospitale Phase: Dr. med. Sebastian Imach (Kliniken der Stadt Köln,
Krankenhaus Köln-Merheim)
Dr. med. Heiko Trentzsch (LMU München)

Schockraumphase: Dr. med. Helena Düsing (Universitätsklinikum Münster)
Priv.-Doz. Dr. med. Björn Hußmann (Klinikum Hochsauerland Arnsberg)

1. OP-Phase: Prof. Dr. med. Klemens Horst (Uniklinik RWTH Aachen)
Prof. Dr. Philipp Störmann (Universitätsklinikum Frankfurt)

Die Aufgaben der Koordinatoren bei der Aktualisierung waren:

- Unterstützung der Autoren bei der Erstellung der zu konsentierenden Empfehlungen (inkl. Empfehlungsgrade) und bei der Aktualisierung der Hintergrundtexte
- Ggf. Aktualisierung der einführenden Hintergrundtexte der jeweiligen Kapitelabschnitte
- Abschließende Durchsicht und Prüfung der erstellten Kapitel innerhalb eines Themenbereichs

2.2 Methodenteam

Die federführende Fachgesellschaft DGU übertrug dem Institut für Forschung in der Operativen Medizin (IFOM) die methodische Leitung der Aktualisierung. Mitglieder des Methodenteams waren unter der Leitung von Dr. Käthe Gooßen: Dr. Jessica Breuing, Dr. Nadja Könsgen, Merel Leithaus, Dr. Barbara Prediger, Dr. Alina Weise, Viviane Zimmer. Sie wurden unterstützt von der Masterandin Katja Hesse und den studentischen Hilfskräften Torben Houppert, Helena Manthey und Judith Marcus.

Die Aufgaben des IFOM bei der Aktualisierung waren:

- Übertragen bestehender und neuer Fragestellungen in entsprechende Schemata (z.B. Population-Intervention-Comparator für interventionelle Fragestellungen) in Abstimmung mit den Kapitelverantwortlichen
- Überarbeitung der Einschlusskriterien in Abstimmung mit den Kapitelverantwortlichen
- Umsetzung von Surveys zur Outcomepriorisierung
- Systematische Literaturrecherche
- Studienselektion auf Basis der Einschlusskriterien
- Datenextraktion, systematische Bewertung der Qualität der eingeschlossenen Studien (Bias-Risiko)
- narrative Evidenzsynthese bzw. Meta-Analyse
- Bewertung der Aussagensicherheit mittels GRADE

- Unterstützung der Autorengruppen bei der Erstellung von Evidence-to-Decision (EtD)-Profilen
- Methodische Begleitung und Qualitätssicherung

2.3 Autorengruppen

Vor dem Start der Aktualisierung schlug die Steuergruppe für jedes zu aktualisierende Kapitel Experten für eine ehrenamtliche Mitarbeit als Kapitelverantwortlicher bzw. Kapitelautor vor und holte deren Zustimmung ein. Alle Beteiligten an früheren Leitlinienversionen wurden um ihre Mitarbeit gebeten. Darüber hinaus war eine eigene Meldung als Kapitelautor aus der Gruppe der Delegierten möglich. Die Mitglieder der Autorengruppen sind der Leitlinie (Langfassung) zu entnehmen.

Die Aufgaben der Autorengruppen bei der Aktualisierung waren:

- Abstimmung der Population, Intervention, Comparison (PIC)-Fragen und Einschlusskriterien mit dem Methodenteam
- Festlegung und Priorisierung von Outcomes
- Sichtung und klinische Bewertung der eingeschlossenen Evidenz
- Formulierung neuer Empfehlungen mit Empfehlungsgraden, Umformulierungen oder Streichung alter Empfehlungen
- Erstellung von Evidence-to-Decision (EtD)-Profilen
- Vorstellung des Kapitels bei einer Konsensuskonferenz
- Schreiben der Hintergrundtexte

2.4 Leitliniengruppe

Die Leitliniengruppe setzt sich zusammen aus Delegierten der beteiligten Fachgesellschaften und Organisationen sowie dem Koordinatorenteam, der Moderatorin und dem Methodenteam. Die Mitglieder der Leitliniengruppe sind der Leitlinie (Langfassung) zu entnehmen.

3 Genauigkeit der Leitlinienentwicklung

3.1 Methodische Grundlagen

Die Methodik zur Erstellung dieser Leitlinie richtet sich nach dem AWMF-Regelwerk zur Leitlinienentwicklung [1]. Bei der Aktualisierung 2025 wurde die *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) Methodik für die Evidenzsynthese und den Schritt von der Evidenz zur Empfehlung verwendet [2, 3].

Kapitel 1.9 (Transport und Zielklinik) wurde als Pilotkapitel ausgewählt, um vor der Aktualisierung aller anderen Kapitel das methodische Vorgehen zu testen und bei Bedarf zu überarbeiten. Sofern bei diesem Kapitel von der unten beschriebenen Vorgehensweise abgewichen wurde, ist dies jeweils im Appendix bei diesem Kapitel beschrieben.

Für die Evidenzsynthese wurde primär in der digitalen Anwendung „MAGICApp“ gearbeitet. Die Leitlinieninhalte sind über folgenden Link zugänglich:

<https://app.magicapp.org/#/guideline/8812>

3.2 Bestands- und Bedarfsanalyse

Bestandsanalyse

Eine Bestandsanalyse wird parallel zur Aktualisierung der Leitlinie an der Medizinischen Hochschule Brandenburg (Institut für Versorgungs- und Gesundheitssystemforschung, Prof. Dr. David Pieper, Clara Orduhan) durchgeführt. Diese Begleitforschung umfasst ein *Baseline Needs Assessment*, um Probleme zu identifizieren und basierend darauf Lösungsansätze zu entwickeln. Der Umsetzungsgrad, d.h. die Adhärenz, zu den Empfehlungen wird durch Analysen im Traumaregister DGU® sowie durch Befragungen unter Klinikern und Beschäftigten der Rettungsdienste überprüft. Die Befragungen beinhalten auch Fragen zu möglichen Barrieren (z.B. patientenbedingte, organisatorische, edukative oder personelle Einflüsse) und Lösungsmöglichkeiten für eine breitere Anwendung der Leitlinienempfehlungen.

Die Wirksamkeit der Leitlinie wird mittels vorhandener Qualitätsindikatoren im Rahmen von Qualitätssicherungsprogrammen des TraumaNetzwerk DGU® regelmäßig evaluiert (siehe Abschnitt 6.4). Auf Grundlage der Leitlinienversion 4.1 sowie der aktuell entwickelten Leitlinie werden die bestehenden Qualitätsindikatoren überprüft und neue entwickelt.

Bedarfsanalyse

Formulierung neuer Fragestellungen

Im Einladungsschreiben der DGU an die Fachgesellschaften wurden diese gebeten, neue Fragestellungen zu formulieren, die sie für die Leitlinie als relevant erachten, die aber in der Leitlinie bisher nicht abgebildet sind. Auch bei der konstituierenden Sitzung der Leitlinie erhielten die Delegierten die Gelegenheit, weitere Fragestellungen einzureichen. Weiterhin bestand die Möglichkeit, Fragestellungen über den Newsletter der DGOU und deren Homepage einzureichen. Insgesamt wurden Fragestellungen gesammelt, von der Steuergruppe überprüft und den passenden Kapiteln zugeordnet.

Die Leitliniengruppe priorisierte die eingereichten Fragestellungen im Rahmen einer Online-Befragung über LimeSurvey. Jeder Delegierte hatte die Möglichkeit, bis zu 15 Fragestellungen auszuwählen. Kriterien zur Aufnahme neuer Fragestellungen waren 1. Unsicherheit in der aktuellen Behandlungspraxis und 2. mögliche Auswirkungen auf patientenrelevante Outcomes.

Die Fragestellungen, die insgesamt am häufigsten gewählt wurden, wurden für eine Bearbeitung in dieser Leitlinienversion freigegeben. Eine Liste der ausgewählten neuen Fragestellungen im PIC-Format findet sich in Tabelle 2.

Es wurden zwei neue Fragestellungen zum Thema Rehabilitation nach Polytrauma/Schwerverletzung eingereicht und zur Bearbeitung freigegeben. Für diese wird ein neuer Teilbereich *Rehabilitation* und ein neues Kapitel *4.1 Rehabilitation* erstellt.

Für das Pilotkapitel lagen die entsprechenden priorisierten Fragestellungen noch nicht vor. Aus diesem Grund wurde hier eine neue Fragestellung durch den Kapitelverantwortlichen (Dr. med. Florian Pavlu) in Abstimmung mit dem Leitlinienkoordinator (PD Dr. Dan Bieler) ausgewählt.

Tabelle 2. Für diese Leitlinienaktualisierung ausgewählte neue Fragestellungen im PIC-Format

Kapitel	Population	Intervention	Comparator
1.1	Traumapatienten	Unfallmechanismen als prognostische Faktoren im prähospitalen Setting	<i>Vorhersage folgender Outcomes:</i> instabile Beckenringverletzungen oder komplexe Beckenringverletzungen (solche mit hohem Blutungsrisiko bzw. mit einem Blutverlust $\geq 20\%$ bzw. hämodynamische Instabilität)
1.1 ^a	Erwachsene mit Schwerverletzung/Polytrauma und (schwerem) hämorrhagischem Schock aus okkulten Blutungsquelle (infradiaphragmal: Abdomen, Retroperitoneum, Becken, lange Röhren der unteren Extremität - vor allem (bilaterale) Femurfaktur (in extremis-Situation))	prähospital offene Okklusion der thorakalen Aorta (nach Thorakotomie)	a) prähospital REBOA oder b) schneller Transport in die Klinik / keine Intervention außer Transport
1.2	Erwachsene mit vermuteter Schwerverletzung/vermutetem Polytrauma und 1) hämorrhagischem Schock oder 2) schwerem SHT	prähospital Sauerstoffgabe (Dosisangabe, wenn möglich in Litern/ Minute)	keine prähospital Sauerstoffgabe, andere Sauerstoffmenge
1.2	Erwachsene mit Schwerverletzung/Polytrauma und hämorrhagischen Schock bei intrathorakaler oder intraabdomineller Blutung (OP-Indikation!)	Intubation im Schockraum	Intubation im OP

Kapitel	Population	Intervention	Comparator
1.4 ^b	Erwachsene mit vermuteter Schwerverletzung/vermutetem Polytrauma und Wirbelsäulentrauma bzw. Rückenmarksverletzung bzw. sensomotorischem Defizit/Querschnittsverletzung	Transport mit suffizienter bzw. nach einem Protokoll definierter Analgesie bzw. in Narkose	ohne Analgesie/Narkose bzw. mit Analgesie/Narkose nach Provider-oder Patienten-Entscheidung (statt nach einem Protokoll)
1.5	Erwachsene mit vermuteter Schwerverletzung/vermutetem Polytrauma und offenem Pneumothorax	prähospitaler Verwendung eines Chestseals ohne weiteren Wundverschluss/Thoraxdrainage	luftdichter Wundverschluss plus Thora-xdrainage
1.5 ^c	Erwachsene mit vermuteter Schwerverletzung/vermutetem Polytrauma und Verdacht auf intraabdomineller Blutung	prähospitaler Sonographie des Abdomen bzw. eFAST-Protokoll prähospital	keine prähospitaler Sonographie/eFAST
1.6	Erwachsene mit Schwerverletzung/Polytrauma und Verdacht auf schweres SHT bzw. SHT mit Hirndruck/klinischen Anzeichen für erhöhten intrakraniellen Druck, insbesondere bei Zeichen der transtentoriellen Herniation (Pupillenerweiterung, Strecksynergismen, Streckreaktion auf Schmerzreiz, progrediente Bewusstseinstörung)	prähospitaler Narkosevertiefung zur Hirndrucksenkung	keine prähospitaler Narkosevertiefung
1.7 ^d	Erwachsene mit vermuteter Schwerverletzung/vermutetem Polytrauma und Wirbelsäulentrauma bzw. Rückenmarksverletzung bzw. sensomotorischem Defizit/Querschnittsverletzung	Transport a) in einem Rettungshubschrauber	Transport mit a) bodengebundenem Rettungstransportwagen/Ambulance
1.7 ^e	Erwachsene mit vermuteter Schwerverletzung/vermutetem Polytrauma und Wirbelsäulentrauma bzw. Rückenmarksverletzung bzw. sensomotorischem Defizit/Querschnittsverletzung	Transport mit einem gefeder-ten Tragentisch	Transport mit ungefeder-tem (standard) Tragentisch
1.8	Erwachsene mit vermuteter Schwerverletzung/vermutetem Polytrauma in der prähospitaler Phase und offenen Frakturen an den Extremitäten (Klassifikation)	1) Spülung der Wunde mit NaCl 0,9% (oder vergleichbare Lösungen) 2) mechanische Reinigung der Wunde	Trockener Verband

Kapitel	Population	Intervention	Comparator
	der Wunde z.B. nach Gustilo und Anderson Grad 2 oder 3), oder mit verschmutzten Wunden ohne Fraktur		
1.8	Erwachsene mit vermuteter Schwerverletzung/vermutetem Polytrauma in der prähospitalen Phase und Extremitätenverletzungen (inkl. Hände/Handgelenke und Füße/Sprunggelenke)	(Notfall-)Reposition ohne Röntgen	achsengerechte Ruhigstellung unter Kontrolle von Durchblutung, Motorik und Sensibilität (DMS)
1.9 ^b	Erwachsene mit vermuteter Schwerverletzung/vermutetem Polytrauma mit Wirbelsäulentrauma bzw. Rückenmarksverletzung bzw. sensomotorischem Defizit/Querschnittsverletzung	der Transport in eine Klinik mit definierter Wirbelsäulenkompetenz (i.e. Querschnittszentren der DMGP Level 1a (Zentrum für operative und konservative Behandlung der Querschnittlähmung inklusive Polytrauma-Versorgung) , 24/7 Neurochirurgie, zertifiziertes Wirbelsäulenzentrum der Deutsche Wirbelsäulengesellschaft (DWG): Wirbelsäulenzentrum der Maximalversorgung der DWG® für ÜTZ, Wirbelsäulenspezialzentrum der DWG® für RTZ, Wirbelsäuleneinrichtung der DWG® für LTZ, sonstige spezielle Wirbelsäulenkompetenz aber 24/7)	einem Traumazentrum ohne spezielle Wirbelsäulenkompetenz (keine Zertifizierung zum TZ oder jedes andere TZ)
1.10	Patienten bei einem MANV-Ereignis	Point of Care Diagnostik (Lactat-Messung, BGA, Sonographie egal welches Protokoll, technische Pupillomotorik-Messung) + reguläre Triage (körperliche Untersuchung oder Triage Protokolle)	nur Triage-Algorithmen oder nur körperliche Untersuchung
3.13f	Patienten mit Verbrennungsverletzung resp. Patienten mit schwerer Verletzungen und Verbrennung	aktive (z.B. Verwendung von gewärmten Infusionslösungen (40-42°C), Wärmematte, Wärmestrahler, Heißluft-Gebläse, RT 28-29°C, Wärmeaustausch-Katheter) oder passive (z.B. Decken, Entfernung nasser Kleidung) Maßnahmen zum Wärmeerhalt (Vermeidung von Auskühlung (≤34 °C)/Anstreben von	passive oder keine Maßnahmen zum Wärmeerhalt

Kapitel	Population	Intervention	Comparator
		Normothermie) prähospital und innerklinisch	
3.13	Patienten mit Verbrennungsverletzung resp. Patienten mit schwerer Verletzungen und Verbrennung	Gabe einer orientierenden Volumenmenge von ca. 1000 mL balancierter kristalloider Infusionslösung in den ersten 2 Stunden nach Trauma	keine Volumengabe oder spätere Volumengabe oder Gabe einer anderen Infusionslösung oder eines anderen Volumens
4.1 ^g	Erwachsene mit Schwerverletzung/Polytrauma	sofortiger Beginn der Rehabilitation (innerhalb von 7 Tagen) nach Entlassung aus der Akutklinik	verzögerter Beginn der Rehabilitation
4.1 ^g	Erwachsene mit Schwerverletzung/Polytrauma	Frührehabilitation (Phase B) (per definitionem in einer Akuteinrichtung)	Behandlung ohne Frührehabilitation

^a Querverweis in 2.4; ^b Querverweis in 1.7; ^c Kapitel wird umbenannt in „Thorax und Abdomen“ o.ä.; ^d Recherche bereits durch initiale Recherche und Fragestellungen in 1.9 Transport und Zielklinik abgedeckt; ^e Teilfrage wird erst in der nächsten Leitlinienaktualisierung bearbeitet; ^f Recherche in 2.4; ^g neuer Teilbereich 4 Rehabilitation, Kapitel 4.1 Rehabilitation

Priorisierung zu überarbeitender Kapitel

Aufgrund von Vorgaben des Förderers (Innovationsfonds des Gemeinsamen Bundesausschusses) sollten alle Leitlinienkapitel aktualisiert werden, angefangen mit den ältesten. Daher wurde keine Analyse des Aktualisierungsbedarfs bestehender Kapitel durchgeführt.

Gültigkeitsüberprüfung nicht aktualisierter Kapitel

Zum Abschluss der laufenden, modularen Aktualisierung werden alle Empfehlungen noch einmal durch die Leitliniengruppe geprüft. Der Prozess wird analog der Vorversion der Leitlinie mittels online-Umfrage durchgeführt. Hierfür wird voraussichtlich das Onlinewerkzeug Questionstar[®] verwendet. Jede Empfehlung wird im Originaltext dargestellt. Als Bewertungsmöglichkeiten werden angeboten „Zustimmung“, „keine Zustimmung“ oder „Enthaltung“.

Die Delegierten aller Fachgesellschaften werden alle Empfehlungen bewerten. Die Ergebnisse werden für jede Empfehlung in Form der Konsensstärke verschriftlicht und in der Leitlinie dargestellt.

Des Weiteren werden die Autorengruppen die Hintergrundtexte auf ihre Aktualität überprüfen und bei Bedarf überarbeiten.

3.3 Recherche, Auswahl, Bewertung wissenschaftlicher Evidenz

Formulierung klinisch relevanter Fragestellungen, Priorisierung von Endpunkten

Auf Basis bestehender und neuer Fragestellungen (siehe Abschnitt 3.2) formulierte das Methodenteam alle Fragestellungen in den aktualisierten Kapiteln in entsprechende Schemata (z.B. Population-Intervention-Comparator für interventionelle Fragestellungen) in Absprache

mit den Autorentams. Eine detaillierte Darstellung der PIC-Fragen aller aktualisierten Kapitel wird in Appendix A1 wiedergegeben.

⇒ *Änderungen Aktualisierung 2025*: Erstellung von PIC- statt PICO-Fragen, separate Erstellung von Listen relevanter Outcomes und formale Priorisierung (siehe unten).

Priorisierung von Endpunkten

Im Zuge der formalen Priorisierung von Endpunkten für jedes Kapitel wurden die folgenden Schritte durchgeführt:

1. Aus Vorversionen der Leitlinie sowie Literatur zu Core Outcomes zur Schwerverletzung wurden mögliche Outcomes gesammelt.
2. Auf Teilbereichsebene erfolgte eine Vorauswahl relevanter Outcomes durch die Leitlinienkoordinatoren und Teilbereichs-Verantwortlichen.
3. Auf Kapitelebene wurden durch das Autorenteam bei Bedarf kapitelspezifische Outcomes ergänzt und Surrogatoutcomes definiert.
4. Die Outcomes für den Teilbereich und das Kapitel wurden von den jeweiligen Kapitelautoren in einem Online-Survey auf einer Skala von 1 (weniger wichtig) bis 9 (kritisch für die Entscheidungsfindung) bewertet. Die Ergebnisse wurden auf Kapitelebene gemittelt.
5. In der Evidenzsynthese wurden maximal 7 Outcomes berücksichtigt, für die Evidenz vorlag. In Fällen, in denen für >7 Outcomes Evidenz identifiziert wurde, wurden die am höchsten bewerteten Outcomes für die Evidenzsynthese ausgewählt.

Die Beschränkung auf 7 Outcomes war für das Pilotkapitel noch nicht festgelegt, daher wurden dort bis zu 9 Outcomes berichtet. Der Prozess der Outcomepriorisierung ist im Detail in Appendix A2 beschrieben, die priorisierten Outcomes pro Kapitel sind in Appendix A3 gelistet.

⇒ *Änderungen Aktualisierung 2025*: neu

Systematische Literaturrecherche

Für die Aktualisierung erfolgte jeweils pro Kapitel eine oder mehrere Literaturrecherche(n) in den Datenbanken MEDLINE (Ovid) und Embase (Elsevier). Es wurde sowohl mittels medizinischer Schlagwörter (Medical Subject Headings, MeSH) als auch mittels Freitextsuche gesucht. Die Suchstrategien sind untergliedert in einen Populationsteil, der für nahezu die gesamte Leitlinie verwendet und über die Kapitel vereinheitlicht wurde. Bei einigen Kapiteln wurde er z.B. bezogen auf die Körperregion weiter konkretisiert. Dieser wurde ergänzt durch einen für die einzelnen kapitelspezifischen Interventionsteil. Die Suchstrategien wurden aus der Vorversion übernommen, überprüft und bei Bedarf aktualisiert, um alle relevanten Suchbegriffe zu berücksichtigen. Gesucht wurde ab dem Ende des Suchzeitraums der letzten Aktualisierung des jeweiligen Kapitels. Bei neuen Fragestellungen und Kapiteln, die im Aktualisierungsprozess neu erstellt wurden, wurde die Recherche ohne Startdatum durchgeführt.

Eine detaillierte Darstellung der Suchzeiträume und Recherchestrategien pro Kapitel wird in Appendix A4 wiedergegeben.

Zusätzlich wurde eine Recherche nach Cochrane-Reviews durchgeführt, die seit 2017 (nach Erstveröffentlichung der Cochrane RoB 2 und ROBINS-I tools im Oktober 2016) publiziert wurden. Methodik und Ergebnisse dieser Recherche finden sich in Appendix A5. Die so identifizierten Cochrane Reviews wurden durch die das Methodikteam, ggf. nach Konsultation der jeweiligen Autorentgruppen, auf Relevanz für die entsprechenden Kapitel geprüft. Für relevante

Cochrane Reviews wurden die Evidenzprofile übernommen. Eine Aktualisierung fand aus Resourcinggründen nicht statt; stattdessen wurde die Evidenz durch weitere Studien ergänzt, die über die systematischen Literaturrecherchen (Appendix A4) identifiziert und eingeschlossen wurden.

Ergänzend wurde nach aktuellen, internationalen GRADE-Leitlinien gesucht, um im Sinne einer Leitlinienadaptation [4, 5] auf Evidenzsynthesen und Bewertungen zurückgreifen zu können, die die Fragestellungen der Leitlinie auf einem hohen Evidenzniveau beantworten (Appendix A6).

Auswahl der Evidenz

Als Population der Leitlinie wurden erwachsene Patienten (≥ 14 Jahre) mit Polytrauma oder traumabedingter Schwerverletzung berücksichtigt. Diese wurden gemäß Abbildung 1 definiert. Die Zielpopulation wurde auf Grundlage der bereits in der Leitlinie 2022 empfohlenen Alarmierungskriterien für die Schockraum-Versorgung (Kapitel 2.2 der Leitlinie) festgelegt, ergänzt durch die Definition des Basiskollektivs aus dem TraumaRegister DGU® [6], der Berliner Polytrauma-Definition [7] und einer konsensusbasierte Definition über die post-hoc Bewertung der Notwendigkeit eines Schockraumes [8]. Sofern eines der Kriterien aus der Abbildung erfüllt war, wurde von einer Schwer-/Mehrfachverletzung ausgegangen.

⇒ *Änderung Aktualisierung 2025*: Erweiterte Definition der Population der Leitlinie.

Für jedes Kapitel wurden *a priori* auf der Grundlage von Abbildung 1 kapitelspezifische Einschlusskriterien definiert (Appendix A7). Abweichend davon wurde auch indirekte, von den beteiligten Experten als klinisch relevant eingestufte Evidenz (in Bezug auf Population oder Studientyp) eingeschlossen, sofern keine direkte Evidenz verfügbar war.

Für die Auswahl der Evidenz wurden zunächst die Titel und Abstracts der identifizierten Literatur gesichtet. Dabei wurde in Endnote direkt nach der Recherche die Literatur mittels Suchfiltern für folgende Ausschlussgründe vorgefiltert: Kinder, Fallberichte, Tiere, nicht-systematische Reviews. Dies entspricht den „exclusion criteria with no loss in sensitivity“ (Nama 2021, [9]): ineligible age group, case report/series, not human research, and review article. Der Ausschlussgrund „conference abstract“ wurde bereits über die Recherche rausgefiltert. Die so identifizierten Referenzen wurden nur durch eine Person gescreent („single-reviewer screening“). Referenzen, die nicht sicher aufgrund eines der zuvor genannten Ausschlussgründe ausgeschlossen werden konnten, und solche, die nicht vorgefiltert wurden, wurden durch zwei Personen unabhängig gescreent und anschließend konsentiert. Das Screening der Titel und Abstracts erfolgte in Rayyan (<https://new.rayyan.ai/reviews>). Alle im Konsens als relevant angesehenen Referenzen wurden im Volltext gesichtet. Die Volltexte wurden hinsichtlich der Erfüllung der Einschlusskriterien von zwei Methodikerinnen unabhängig voneinander geprüft. Die in früheren Leitlinienversionen zitierten Volltexte wurden auf Erfüllung der neuen Einschlusskriterien (Abbildung 1 und Appendix A7) überprüft.

Bei der Selektion der Volltexte wurde eine Konsentsentscheidung gefällt, bei Unklarheiten wurden die Kapitelverantwortlichen konsultiert. Eine detaillierte Darstellung des Selektionsprozesses in Form von PRISMA-Flowcharts ist in Appendix A8 dargestellt. Listen eingeschlossener Studien finden sich in Appendix A9, Listen nach Volltext-Prüfung ausgeschlossener Studien in Appendix A10, inklusive der Ausschlussgründe.

⇒ *Änderung Aktualisierung 2025*: Neu ist das „Single-reviewer screening“.

Abbildung 1. Population der Leitlinie: Definition von Polytrauma/Schwerverletzung



* Abänderung für geriatrische Patienten; ** Konsens Steuergruppe

Datenextraktion

Die Datenextraktion erfolgte während der Pilotierungsphase in MS Word und wurde zusätzlich in der MAGICApp im Reiter „Ergebnisse“ unterhalb jeder eingeschlossenen Studie eingefügt. Um doppelte Arbeit zu vermeiden, wurden die Daten für spätere Kapitel in MS Word extrahiert und in Appendix A10 dokumentiert. Die Datenextraktion wurde von einer Methodikerin vorgenommen und von einer zweiten Methodikerin qualitätsgesichert. Jegliche Unstimmigkeiten wurden bis zum Konsens diskutiert.

Für Primärstudien wurden, je nach Studientyp, folgende Daten extrahiert:

Setting: Datenquelle, Land und Jahr der Durchführung

Population gemäß Einschlusskriterien: Anzahl und Beschreibung der eingeschlossenen Patienten

Ausschlusskriterien: demografische und klinische Ein- und Ausschlusskriterien; formale Einschlusskriterien (z.B. Einverständniserklärung) wurden nicht berücksichtigt.

Charakteristika relevanter (Sub-)Gruppen: Alter, Geschlecht, ISS sowie kapitelabhängig weitere relevante Charakteristika

Interventions-/Kontrollgruppe: Beschreibung und Definition der Intervention(en) und der Kontrolle; für Diagnosestudien wurden der Indextest und der Referenztest beschrieben, für Prognosestudien wurden potenzielle prognostische Faktoren beschrieben

Outcomes: es wurden nur priorisierte Outcomes beschrieben und extrahiert (siehe Appendix A3)

Analyse: Es wurde jeweils das statistische Modell und die Variablen dokumentiert, die zur Risikoadjustierung, zum Propensity Score Matching o.ä. verwendet wurden.

Ergebnisse zu klinischen/patientenrelevanten Endpunkten: Es wurden nur priorisierte Outcomes, nach Möglichkeit nach Risikoadjustierung extrahiert.

Die Datenextraktionen für die systematischen Reviews umfassten Angaben zum Recherchezeitraum und Datenbanken, zum Ziel, den Ein- und Ausschlusskriterien für die Studiensélection, eine kurze Zusammenfassung der Methodik ggf. inklusive einer Meta-Analyse, sowie Angaben zur Anzahl eingeschlossener Studien. Es wurden nur priorisierte Outcomes extrahiert, ergänzt durch die wichtigsten Limitationen, Schlussfolgerung der Autoren und eigene Kommentare.

⇒ *Änderung Aktualisierung 2025:* Die Datenextraktionstabellen wurden anders strukturiert.

Kritische Bewertung der Evidenz

Für die kritische Bewertung der methodischen Qualität der Primärstudien wurden das Cochrane Risk of Bias 2.0 tool (randomisierte, kontrollierte Studien) [10], ROBINS-I (vergleichende Registerstudien, prospektive Kohortenstudien) [11], QUADAS-2 (diagnostische Studien) [12] und QUIPS (prognostische Studien) [13] verwendet. Die methodische Qualität von systematischen Übersichtsarbeiten wurde mit dem AMSTAR 2-Instrument bewertet [14]. Die Bewertung wurde während der Einarbeitungsphase unabhängig von zwei Methodikerinnen vorgenommen, später von einer Person durchgeführt und von einer zweiten verifiziert. Jegliche Diskrepanz wurde bis zum Konsens diskutiert.

⇒ *Änderung Aktualisierung 2025:* Die veralteten NICE-Checklisten wurden durch die aktuell empfohlenen Tools zur Biasbewertung ersetzt.

Evidenzsynthese

Die Evidenzsynthese erfolgte auf Endpunktebene. Die Evidenzprofile wurden nach PICs gegliedert und direkt in der MAGICApp im Bereich „Evidenz“ eingefügt. Bei Vorliegen von Evidenz zu mehreren relevanten Subgruppen der Zielpopulation dieser Leitlinie (z.B. Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma oder penetrierendem Trauma) wurden entsprechend mehrere Evidenzprofile für eine Fragestellung angelegt.

Bei Vorliegen von mindestens 2-3 Studien mit niedrigem/moderaten Biasrisiko wurden weitere Studien, deren Biasrisiko hoch/kritisch eingeschätzt wurde, nicht in die Evidenzsynthese eingeschlossen. Im Pilotkapitel gab es geringfügige Abweichungen von dieser Vorgehensweise. Ebenfalls wurden in den Evidenzprofilen Studien nicht dargestellt, wenn Studienergebnisse nicht ausreichend berichtet waren (z.B. nur graphisch) sowie Studien, die aus Experten-sicht klinisch nicht für den Kontext der LL relevant waren.

Interventionsstudien. Ab einem Vorliegen von mindestens drei klinisch vergleichbaren Studien mit passendem Effektmaß (z.B. adjustierte Odds Ratios) wurde nach Möglichkeit eine Meta-Analyse durchgeführt. Dazu wurde in SPSS Statistics (Version 29) ein Random Effects Modell mit restricted maximum likelihood (REML) Methode und Knapp-Hartung-Anpassung als Schätzer für die Varianz zwischen den Studien angewendet. Heterogenität wurde über Präzisionsintervalle bewertet. Die Ergebnisse durchgeführter Meta-Analysen werden in Appendix A10 dargestellt.

Alternativ wurde die Evidenz narrativ zusammengefasst. Bei Vorliegen von nur einer Studie pro Endpunkt wurde der Effektschätzer aus der Studie berichtet. Auch Meta-Analysen wurden, mit Ausnahme des Pilotkapitels, durch narrative Evidenzsynthesen ergänzt, wenn einige Studien sich nicht poolen ließen (z.B. bei unpassenden Effektschätzer wie dem standardised mortality ratio (SMR) statt dem OR).

Diagnose- und Prognosestudien. Die Evidenz wurde immer narrativ zusammengefasst.

⇒ *Änderung Aktualisierung 2025:* Die Durchführung von Evidenzsynthesen auf Endpunktebene und von Meta-Analysen ist neu.

Aussagensicherheit auf Endpunktebene (GRADE-Bewertung)

Die Aussagensicherheit wurde auf Endpunktebene mittels der GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) Methodik bewertet [2]. Bei Verwendung von ROBINS-I, QUADAS und QUIPS zur Bewertung des Biasrisikos startet die Aussagensicherheit bei „hoch“ [15-17]. Sie wurde nach dem Bewertungsschema in Tabelle 3 wie folgt herabgestuft: –1 Stufe → moderat, –2 Stufen → niedrig, –3 oder mehr Stufen → sehr niedrig.

⇒ *Änderung Aktualisierung 2025:* Für aktualisierte Kapitel wurde die Aussagensicherheit mittels GRADE auf Endpunktebene bewertet. Ein „Level of Evidence“ (LoE) nach Oxford auf Studienebene wurde nicht vergeben.

Tabelle 3. Bewertung der Aussagensicherheit nach GRADE

Kriterium	Einschätzung (Beispiele)	Stufe
Biasrisiko	niedrig oder moderat	
	hoch	–1
	kritisch	–2
Inkonsistenz	Meta-Analysen: Prädiktionsintervall überschreitet die Null-Effekt-Linie	–1
	Narrative Evidenzsynthesen: nicht-überlappende Konfidenzintervalle	–1
Indirektheit	Surrogatoutcomes	–1
	indirekte Population/Intervention/Setting nach klinischer Einschätzung	–1

Kriterium	Einschätzung (Beispiele)	Stufe
Unzureichende Präzision	nur eine Studie mit Ergebnissen für den Endpunkt	–1
	kleine Fallzahl oder Eventrate	–1
	Konfidenzinterfall überschreitet die Null-Effekt-Linie ^a	–1
Publikationsbias	Meta-Analysen: unsymmetrischer Funnelplot	–1
weitere Faktoren	Große Wirkung	+1
	Sehr große Wirkung	+2
	Alle plausiblen Confounder hätten die Wirkung vermindert	+1
	Eindeutige Dosis-Wirkungs-Beziehung	+1

^a Nur wenn wegen der anderen beiden Punkte nicht bereits herabgestuft wurde.

Verknüpfung von Evidenz und Empfehlung

Unter jeder im Rahmen der Aktualisierung verabschiedeten, evidenzbasierten Empfehlung finden sich in der Leitlinie direkte Zitate und Verknüpfungen zur zugrunde liegenden Evidenz. Die Evidenzprofile im PIC-Format sind ebenfalls unter den Empfehlungen verlinkt (Datenstruktur siehe Tabelle 4).

Bei konsensbasierten Empfehlungen sind ebenfalls PIC-Profilen verlinkt, die aber leer blieben, wenn keine Evidenz identifiziert wurde. Sofern Studien identifiziert wurden, die aus Sicht der Kapitelautoren nicht ausreichend auf die Fragestellung passte, um daraus eine evidenzbasierte Empfehlung abzuleiten, wurden die Evidenzprofile ausgefüllt, aber konsensbasierte Empfehlungen formuliert.

Digitalisierung

Die Leitlinie wurde in der MAGICapp digitalisiert. Die App wurde sowohl zur Entwicklung als auch zur Verbreitung verwendet. Zugriff zur Entwickleroberfläche erhielten die Methodenteam, Autoren-, Leitlinien- und Steuergruppe. Aufgrund bestehender Limitationen der MAGICapp wurden die Daten erhoben und bereitgestellt wie in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4. Digitale Datenstruktur

Datentyp	Tool	Zugriff Entwickelnde der Leitlinie	Zugriff Nutzende der Leitlinie
Referenzen	MAGICApp	Bereich „Referenzen“ (bei der Evidenzgrundlage inkl. PDF)	direkter Link unter jeweiliger Empfehlung bzw. bei „Rationale“
PIC-Fragen, Outcomes	MAGICApp	Bereich „Evidenz“	„PICO“ unter jeweiliger Empfehlung
Studiendaten	MS Word	Word-Dok. jeweiliges Kapitel	Methodenreport Appendix A9
Zugriff Entwickelnde und Nutzende der Leitlinie			
Risk of Bias pro Outcome	MAGICApp	„PICO“ unter jeweiliger Empfehlung → Endpunkte → Vertrauenswürdigkeit → Auge-Symbol	
GRADE Aussagensicherheit	MAGICApp	„PICO“ unter jeweiliger Empfehlung → Endpunkte → Vertrauenswürdigkeit der Evidenz	
Evidenzprofile	MAGICApp	„PICO“ unter jeweiliger Empfehlung → Endpunkte	
Evidenz zur Entscheidung	MAGICApp	„Evidenz zur Entscheidung“ unter jeweiliger Empfehlung	

⇒ *Änderungen Aktualisierung 2025*: Erstmalige Digitalisierung in der MAGICApp.

3.4 Formulierung und Graduierung von Empfehlungen und strukturierte Konsensfindung

Strukturierte Konsensfindung: Verfahren und Durchführung

Die Konsensfindung erfolgte im Rahmen von strukturierten Konsenskonferenzen nach dem NIH-Verfahren, die durch eine externe, neutrale und in den Methoden der strukturierten Konsensfindung geschulte AWMF-Leitlinienberaterin moderiert wurden. Bei Bedarf wurde sie vertreten durch eine AWMF-Leitlinienberaterin aus dem Methodenteams dieser Leitlinie.

Die beteiligten Fachgesellschaften benannten jeweils mindestens einen Delegierten, welcher als Vertreter der jeweiligen Fachdisziplin bei der Aktualisierung der Leitlinie mitwirkte. Jede Fachgesellschaft hatte eine Stimme im Konsensverfahren. Die stimmberechtigten Delegierten stimmten jede Empfehlung anonym mittels des Umfragetools der Webkonferenz-Software Zoom¹ ab.

Für die modulare Aktualisierung der Leitlinie fanden bisher zwei strukturierte Konsensuskonferenzen (18.09.2024, 15.01.2025) als Webkonferenzen mittels Zoom statt. In diesen Konferenzen wurden die Empfehlungsvorschläge und die Evidenz zur Entscheidung durch die Kapitelverantwortlichen vorgestellt. Die Empfehlungen sowie die Empfehlungsgrade wurden dis-

¹ <https://zoom.us/>

kutiert und bei Bedarf modifiziert, abgestimmt und verabschiedet. Die Abstimmungsergebnisse sind in der Leitlinie zusammen mit den Empfehlungen dokumentiert. Für die meisten Empfehlungen wurde ein starker Konsens erreicht (Konsensstärke s. Tabelle 5). Bei Empfehlungen, die mit einer Zustimmungsrate von >75 bis 95% abgestimmt wurden, sind die unterschiedlichen Positionen in den Hintergrundtexten entsprechend dargelegt. Empfehlungen mit mehrheitlicher Zustimmung aber ohne Konsens wurden zur Überarbeitung an die Autorengruppen zurückgegeben und in einer späteren Konsensuskonferenz erneut diskutiert. Empfehlungen ohne mehrheitliche Zustimmung wurden gestrichen.

Tabelle 5. Klassifikation der Konsensstärke

Beschreibung	Zustimmungsrate
starker Konsens	>95% der Stimmberechtigten
Konsens	>75 bis 95% der Stimmberechtigten
mehrheitliche Zustimmung	>50 bis 75% der Stimmberechtigten
keine mehrheitliche Zustimmung	<50% der Stimmberechtigten

Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen und Risiken

Für jede Fragestellung erstellen die Evidenz- und zuständige Autorengruppe gemeinsam eine *Evidence to Decision* (EtD) Tabelle nach der GRADE Methode [3]. Die Autorengruppe formuliert auf Grundlage der EtD-Tabelle einen Empfehlungsvorschlag, der in der Konsensusgruppe diskutiert, ggf. angepasst und abgestimmt wurde.

In der Steuergruppe wurde beschlossen, die EtD-Tabellen auf folgende Domänen zu beschränken:

- Nutzen und Schaden
- Vertrauenswürdigkeit der Evidenz²
- Wertvorstellungen und Präferenzen
- Umsetzbarkeit

Für die Domäne „Wertvorstellungen und Präferenzen“ formulierte die Autorengruppe jeweils einen Textvorschlag auf Grundlage ihrer Erfahrung. Diese Textvorschläge wurden vor der entsprechenden Konsensuskonferenz an die Patientenvertreterinnen geschickt mit der Bitte, diese bei Bedarf zu kommentieren oder zu ändern. Die Kommentare und Änderungen wurden für die finale Version eingearbeitet.

Die strukturierte Bewertung dieser EtD-Domänen wird jeweils im Abschnitt „Evidenz zur Entscheidung“ unter den Empfehlungen bereitgestellt.

In den Hintergrundtexten („Rationale“) wird die Evidenzgrundlage dargelegt und erläutert, wichtige Diskussionspunkte der Konsensuskonferenzen wiedergegeben und die Empfehlungsgrade begründet.

² Die Aussagensicherheit nach GRADE wurde zunächst auf Endpunktebene bewertet. Bei der Aussagensicherheit auf Empfehlungsebene wurde die Bewertung für alle vorliegenden, vorab priorisierten Endpunkte zusammengefasst. Wenn Evidenz zu kritischen Endpunkten fehlte, wurde dies bei der Schaden-Nutzen-Abwägung vermerkt.

⇒ *Änderungen Aktualisierung 2025*: Nutzung des GRADE EtD-Schemas in der MAGICApp.

Formulierung der Empfehlungen, Vergabe von Evidenz- und Empfehlungsgraden

Die Autorengruppen der jeweiligen Kapitel arbeiteten Vorschläge für die Formulierung und Graduierung von Empfehlungen aus. Der AWMF-Vorgabe folgend wurde darauf geachtet, eindeutig und spezifisch formulierte, handlungsleitende Leitlinienempfehlungen zu entwickeln.

Bestehende Empfehlungen wurden entweder unverändert übernommen, redaktionell überarbeitet, auf Grundlage neuer Evidenz angepasst oder gestrichen. Auf der Grundlage der vorab definierten Fragestellungen, der aufbereiteten Evidenz und der EtD-Kriterien wurden von den Autorengruppen Vorschläge für neue Empfehlungen formuliert.

Es wurde ein dreistufiges Schema zur Graduierung von Empfehlungen verwendet (Tabelle 6). Bei der Graduierung der Empfehlungen wurden die EtD-Kriterien (Nutzen und Schaden, Vertrauenswürdigkeit der Evidenz, Wertvorstellungen und Präferenzen, Umsetzbarkeit) sowie die klinische Erfahrung der Leitliniengruppe einbezogen [1]. Überlegungen, die in die Formulierung und Graduierung von Empfehlungen eingeflossen sind, werden in den Hintergrundtexten ausgeführt.

Tabelle 6. Dreistufiges Schema zur Graduierung von Empfehlungen

Symbol	Empfehlungsgrad	Beschreibung	Formulierung
↑↑	A	starke Empfehlung	soll / soll nicht
↑	B	schwache Empfehlung	sollte / sollte nicht
↔	0	Empfehlung offen	kann erwogen/verzichtet werden

Good (Clinical) Practice Points. War für eine Empfehlung oder Fragestellung keine Evidenz verfügbar, so konnten Empfehlungen auf Basis einer konsentierten Expertenmeinung formuliert werden, die die Formulierung aus Tabelle 6 nutzten, jedoch ohne GoR als *Good (Clinical) Practice Points* (GPP) beschriftet wurden. Dieser Expertenkonsens beruhte im Wesentlichen auf der klinischen Erfahrung der Leitliniengruppe und stellte somit den aktuellen klinischen Standard in einer Behandlung bei nicht verfügbarer Evidenz dar.

4 Externe Begutachtung und Verabschiedung

4.1 Externe Begutachtung

In einer Konsultationsphase durch Peers wurden die Schlüsselempfehlungen und Hintergrundtexte der Leitlinie allen beteiligten Fachgesellschaften zur Prüfung und Kommentierung durch das Präsidium bzw. den Vorstand vorgelegt. Zur Erfassung von Änderungsvorschlägen und Begründungen wurde ein strukturierter Kommentierungsbogen verwendet. Die Ergebnisse wurden dann durch den Leitlinienkoordinator mit den entsprechenden Autorengruppe bewertet, diskutiert und in den Text eingearbeitet. Anschließend wurde die überarbeitete Version allen beteiligten Fachgesellschaften und Berufsverbänden zur Verabschiedung übersandt. Nach Freigabe durch alle beteiligten Fachgesellschaften und Berufsverbände erfolgte die Verabschiedung mit Datum 07.11.2025 (siehe 4.2).

Alle 2025 aktualisierten Kapitel ohne Literaturrecherche in der Vorversion von 2022 werden nach Erscheinung der Leitlinie als einzelne Artikel im *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* zur Publikation eingereicht.

4.2 Verabschiedung

Die vorliegende Leitlinienversion wurde durch die Vorstände aller beteiligten Fachgesellschaften und Organisationen verabschiedet. Die Verabschiedung durch den geschäftsführenden Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie erfolgte am 07.11.2025.

5 Redaktionelle Unabhängigkeit

5.1 Finanzierung der Leitlinie

Diese Leitlinie erhielt finanzielle Mittel des Innovationsfonds zur Förderung von Versorgungsforschung (§ 92a Absatz 2 Satz 4 zweite Alternative SGB V) mit dem Förderkennzeichen 01VSF23013. Die übernommenen Kosten beinhalteten Personalkosten und die Kosten für die neutrale Moderation der Konsensuskonferenzen. Die finanzierende Institution hatte in keiner Weise Einfluss auf die Autoren oder auf den Inhalt der Leitlinie.

Es bestand keine darüber hinausgehende finanzielle Unterstützung. Insbesondere gab es keine Unterstützung durch die Industrie oder durch Kostenträger.

5.2 Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Vor der ersten Konsensuskonferenz der Leitliniengruppe legten alle an der Erstellung der Leitlinie beteiligten Leitlinienautoren ihre Interessen schriftlich mit Hilfe eines online-Formblatts³ offen, das alle direkten, finanziellen und indirekten Interessen umfasst. Zu den indirekten Interessen gehören ggf. die mandatierende Organisation (z.B. Fachgesellschaft) und der wissenschaftliche Schwerpunkt der betroffenen Person.

Einmal jährlich sowie bei substantziellen Änderungen aktualisierten alle Leitlinienautoren ihre Interessenerklärungen bis zum Abschluss ihrer Mitarbeit an der Leitlinie. Eine Übersicht der Erklärungen findet sich in Appendix B dieses Leitlinienreports. Die Erst-Evaluierung der Ausprägung und Relevanz bestehender Interessenkonflikte nach AWMF-Kriterien⁴ erfolgte gemeinsam durch designierte Interessenkonfliktbeauftragte (Prof. M. Bernhard (DGAI), PD Dr. D. Bieler (DGU), Prof. S. Flohé (DGU), Dr. M. Nothacker (AWMF)). Im weiteren Verlauf war die Leitlinienkoordination (PD Dr. D. Bieler, Dr. Lisa Hackenberg und Dr. Florian Pavlu (DGU)) für die Bewertung der Interessenkonflikte verantwortlich.

Dem Risiko von Verzerrungen der Leitlinieninhalte durch etwaige Interessenkonflikte wurde zusätzlich durch die ausgewogene Zusammensetzung der Leitliniengruppe, die Evidenzaufbereitung durch ein unabhängiges Institut (IFOM) und den Einsatz einer formalen Konsensustechnik mit unabhängiger Moderation entgegengewirkt.

Folgende Interessenskonflikte wurden durch die Interessenkonfliktbeauftragten erarbeitet und in der Steuergruppe verabschiedet.

Geringer Interessenskonflikt: Einzelne Vortragshonorare (Industrie)

Moderater Interessenskonflikt: Tätigkeit in einem industriefinanzierten Advisory Board/Wissenschaftlichem Beirat; Drittmittelforschung für Industrie/Firmen, Aktienbesitz einzelner Firmen mit Bezug zur Leitlinie

Hoher Interessenskonflikt: Lobbyarbeit Industrie; Patente auf Medizinprodukte etc.

³ Webseite der AWMF zum Interessenkonfliktmanagement, <https://interessenerklaerung-online.awmf.org/>

⁴ AWMF Regelwerk Version 2.1 vom 05.09.2023: Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten <https://www.awmf.org/regelwerk/erklaerung-von-interessen-und-umgang-mit-interessenkonflikten>

Bei **geringem** Interessenskonflikt wird in der Bewertung die Limitierung von Leitungsfunktionen wie Kapitelverantwortlichkeit als Konsequenz gezogen. Bei **moderatem** Interessenskonflikt darf keine Abstimmung bei thematischen relevanten Themen erfolgen. Bei **hohem** Interessenskonflikt darf keine Teilnahme an Beratungen und keine Abstimmung erfolgen.

Forschung mit Mitteln folgender Geldgeber, die lediglich als Antragsteller eingeworben werden bzw. verwaltet werden, wurden erfasst, stellen aber an sich primär keinen Interessenskonflikt dar:

DFG
BMBF
Innovationsfonds
gemeinnützige Stiftungen
Militär
Ministerien
andere öffentliche Gelder.

Es gelten Geringfügigkeitsgrenzen. Die Gesamtsumme bei Sponsoring/Förderung durch einen Industriepartner/Firma wurde mit € 3000 pro Jahr pro industriellem Partner festgelegt. Wird diese Summe in der Gesamtförderung nicht überschritten, liegt ein geringer Interessenskonflikt vor, ansonsten wäre von einem moderaten Interessenskonflikt in Bezug auf dieses Unternehmen auszugehen.

Einwerbung von Sponsoring durch (mehrere) Firmen für Fortbildungen, die als
institutionelle Veranstaltung
institutioneller Kurs
Kurse einer Fachgesellschaft

durchgeführt wurden, stellen per se keinen Interessenskonflikt dar, wurden aber erfasst.

Drittmittelforschung für industrielle Partner/Firmen stellen *per se* nicht immer einen moderaten Interessenskonflikt dar. Es muss ein unmittelbarer thematischer Bezug vorliegen, um diesen so zu bewerten. Daher sollen der Drittmittelgeber und der Zweck der Forschung angegeben werden. Ein thematischer Bezug wäre für die vorliegende Leitlinie beispielsweise gegeben für:

Gerinnung
Endovaskuläre Versorgung
Großgerätediagnostik
prähospitaler Hilfsmittel
klinische Hilfsmittel

6 Verbreitung und Implementierung

6.1 Konzept zur Verbreitung und Implementierung

Die Leitlinie wird auf folgenden Wegen verbreitet:

Digital über die MAGICApp

Online-Medien: Internetauftritt der AWMF, Internetseite der DGU

Druckmedien: Publikation der Leitlinie als Manual/Buch durch die DGU. Allen am Trauma-Netzwerk der DGU beteiligten Kliniken wird ein Exemplar zur Verfügung gestellt.

Fachjournale: Collection „ICU treatment after polytrauma (S3-guidelines)“ im European Journal of Trauma and Emergency Surgery⁵

Fachkongresse, Workshops, Fortbildungen der beteiligten Fachgesellschaften

Weiterhin werden alle beteiligten Kliniken angeschrieben und darüber informiert, wie und wo die Leitlinie auf der AWMF-Homepage eingesehen werden kann.

Bei der vorliegenden Leitlinie sollen verschiedene sich ergänzende Maßnahmen zur Implementierung umgesetzt werden. Neben der Präsentation der Empfehlungen auf Kongressen ist eine Verknüpfung mit themenspezifischen Fortbildungsmaßnahmen vorgesehen.

Weiterhin soll rund ein Jahr nach Publikation der Leitlinie eine Evaluation der Implementierung an allen am Trauma-Netzwerk beteiligten deutschen Kliniken erfolgen. Insbesondere sollte erfasst werden, wie die Leitlinie genutzt wurde und welche praktischen Vorschläge die Beteiligten aus ihrer Praxis für andere Anwender haben.

6.2 Unterstützende Materialien für die Anwendung der Leitlinie

Mit der Leitlinie wird eine Kurzversion publiziert, die alle Empfehlungen in übersichtlicher Form enthält. Sie wird als A4-Vorlage zur Verfügung gestellt. Neu aktualisierte Kapitel werden über die MAGICApp auch digital verbreitet.

6.3 Diskussion möglicher förderlicher und hinderlicher Faktoren für die Anwendung der Leitlinie

Dieser Frage wird im Rahmen der laufenden Implementierungsforschung nachgegangen (siehe Bestandsanalyse in Abschnitt 3.2).

6.4 Bewertung der Prozess- und/oder Ergebnisqualität der Leitlinie: Qualitätsziele, Qualitätsindikatoren

Qualitätsindikatoren und Evaluierung:

Für das Traumaregister der DGU wurden die Audit-Filter als Kriterien für ein Qualitätsmanagement entwickelt. Ausgehend von den vorhandenen Audit-Filtern wurden für die vorliegende Leitlinie folgende Kriterien festgelegt:

Prozessqualität zur Evaluation in der Präklinik:

⁵ <https://link.springer.com/collections/bedcaabhfe>

Dauer der präklinischen Zeit zwischen Unfall und Klinikaufnahme bei Schwerverletzten mit ISS ≥ 16 [\emptyset min \pm SD]

Intubationsrate bei Patienten mit schwerem Thoraxtrauma (AIS 4–5) durch den Notarzt [% , n/gesamt]

Intubationsrate bei Patienten mit Verdacht auf Schädel-Hirn-Trauma (bewusstlos, Glasgow Coma Scale [GCS] ≤ 8) [% , n/gesamt]

Prozessqualität zur Evaluation des Schockraummanagements:

Zeit zwischen Klinikaufnahme und Durchführung der Röntgenaufnahme des Thorax bei Schwerverletzten (ISS ≥ 16) [\emptyset min \pm SD]

Zeit zwischen Klinikaufnahme und Durchführung der Abdomen-/Thorax-Sonografie bei schwerem Trauma (ISS ≥ 16) [\emptyset min \pm SD]

Zeit bis zur Durchführung einer Computertomografie des Schädels (cCT) bei präklinisch bewusstlosen Patienten (GCS ≤ 8) [\emptyset min \pm SD]

Dauer bis zur Durchführung eines Ganzkörper-Computertomogramms (CT) bei allen Patienten, falls durchgeführt [\emptyset min \pm SD]

Dauer von Ankunft Notaufnahme bis Abschluss der Diagnostik, wenn diese regulär beendet wurde, bei Schwerverletzten (ISS ≥ 16) [\emptyset min \pm SD]

Dauer von Ankunft Notaufnahme bis Abschluss Diagnostik, wenn diese notfallmäßig abgebrochen wurde, bei Schwerverletzten (ISS ≥ 16) [\emptyset min \pm SD]

Ergebnisqualität zur Gesamtevaluation:

Standardisierte Mortalitätsrate: Beobachtete Mortalität dividiert durch die erwartete Prognose basierend auf RISC (Revised Injury Severity Classification) bei Schwerverletzten (ISS ≥ 16)

Standardisierte Mortalitätsrate: Beobachtete Mortalität dividiert durch die erwartete Prognose basierend auf TRISS (Trauma and Injury Severity Score) bei Schwerverletzten (ISS ≥ 16)

Die regelmäßige Erfassung und Bewertung dieser Daten bietet eine grundsätzliche Möglichkeit, die Qualitätsverbesserung in der Versorgung polytraumatisierter und schwer verletzter Patienten zu überprüfen. Welche Effekte dabei auf die Leitlinie zurückzuführen sind, kann auf diese Weise nicht erhoben werden. Es sollte auf Basis der vorgenannten Kriterien eine systematische Weiterentwicklung von Qualitätsindikatoren erfolgen.

7 Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

7.1 Datum der letzten inhaltlichen Überarbeitung und Status

Die aktualisierten Kapitel der Leitlinie (Kapitel 1.9, 3.9 und 3.13) sind ab dem 07.11.2025 bis zum 06.11.2030 gültig. Alle anderen Teile sind bis zum 31.12.2027 gültig.

Ansprechpartner für das Aktualisierungsverfahren ist das Leitliniensekretariat, erreichbar über Email: leitlinien@auc-online.de.

7.2 Aktualisierungsverfahren

Verantwortlich für die Einleitung eines Aktualisierungsverfahrens ist die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie. Dies soll spätestens ein Jahr vor Ende des 5-jährigen Gültigkeitszeitraums erfolgen. Die Aktualisierung wird analog zum beschriebenen Vorgehen erfolgen, wobei die Methodik auf dem neuesten Stand gehalten wird. Kommentare und Hinweise für den Aktualisierungsprozess sind ausdrücklich erwünscht und können an das Leitliniensekretariat gesendet werden (siehe 1.3).

Referenzen

1. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)-Ständige Kommission Leitlinien. AWMF-Regelwerk „Leitlinien“. 2nd Edition 2020. Available from: <http://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk.html>.
2. Guyatt GH, Oxman AD, Schünemann HJ, Tugwell P, Knottnerus A. GRADE guidelines: A new series of articles in the *Journal of Clinical Epidemiology*. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2011;64(4):380-2.
3. Alonso-Coello P, Schünemann HJ, Moberg J, Brignardello-Petersen R, Akl EA, Davoli M, et al. GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks: a systematic and transparent approach to making well informed healthcare choices. 1: Introduction. *BMJ*. 2016;353:i2016.
4. Klugar M, Lotfi T, Darzi AJ, Reinap M, Klugarová J, Kantorová L, et al. GRADE guidance 39: using GRADE-ADOLOPMENT to adopt, adapt or create contextualized recommendations from source guidelines and evidence syntheses. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2024;174:111494.
5. Schünemann HJ, Wiercioch W, Brozek J, Etzeandia-Ikobaltzeta I, Mustafa RA, Manja V, et al. GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks for adoption, adaptation, and de novo development of trustworthy recommendations: GRADE-ADOLOPMENT. *J Clin Epidemiol*. 2017;81:101-10.
6. Lefering R, Nienaber U, Paffrath T. Was ist ein Schwerverletzter? *Der Unfallchirurg*. 2017;120(10):898-901.
7. Pape HC, Lefering R, Butcher N, Peitzman A, Leenen L, Marzi I, et al. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;77(5):780-6.
8. Waydhas C, Baake M, Becker L, Buck B, Dusing H, Heindl B, et al. A Consensus-Based Criterion Standard for the Requirement of a Trauma Team. *World J Surg*. 2018;42(9):2800-9.
9. Nama N, Hennawy M, Barrowman N, O'Hearn K, Sampson M, McNally JD. Successful incorporation of single reviewer assessments during systematic review screening: development and validation of sensitivity and work-saved of an algorithm that considers exclusion criteria and count. *Syst Rev*. 2021;10(1):98.
10. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898.
11. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ*. 2016;355:i4919.
12. Whiting PF, Rutjes AW, Westwood ME, Mallett S, Deeks JJ, Reitsma JB, et al. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *Ann Intern Med*. 2011;155(8):529-36.
13. Hayden JA, van der Windt DA, Cartwright JL, Côté P, Bombardier C. Assessing Bias in Studies of Prognostic Factors. *Annals of Internal Medicine*. 2013;158(4):280-6.

14. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*. 2017;358:j4008.
15. Brozek JL, Akl EA, Jaeschke R, Lang DM, Bossuyt P, Glasziou P, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations in clinical practice guidelines: Part 2 of 3. The GRADE approach to grading quality of evidence about diagnostic tests and strategies. *Allergy*. 2009;64(8):1109-16.
16. Foroutan F, Guyatt G, Zuk V, Vandvik PO, Alba AC, Mustafa R, et al. GRADE Guidelines 28: Use of GRADE for the assessment of evidence about prognostic factors: rating certainty in identification of groups of patients with different absolute risks. *J Clin Epidemiol*. 2020;121:62-70.
17. Schünemann HJ, Cuello C, Akl EA, Mustafa RA, Meerpohl JJ, Thayer K, et al. GRADE guidelines: 18. How ROBINS-I and other tools to assess risk of bias in nonrandomized studies should be used to rate the certainty of a body of evidence. *J Clin Epidemiol*. 2019;111:105-14.

Appendix A. Evidenzbericht der Aktualisierung 2025

Appendix A1. PIC-Fragen

Alle Fragestellungen, die bei die Aktualisierung 2025 dieser Leitlinie zu beantworten waren, wurden nach dem Schema Population/Intervention/Comparator (PIC) definiert.

Die Zielpopulation der Leitlinie besteht aus Erwachsenen (≥ 14 Jahre) mit Polytrauma oder traumabedingter Schwerverletzung. Abbildung 1 in Abschnitt 3.3 zeigt die genauen Kriterien, die die Zielpopulation dieser Leitlinie definieren. In der prähospitalen Phase besteht die Zielpopulation aus den entsprechenden Patienten mit Verdacht auf ein Polytrauma oder Verdacht auf eine traumabedingte Schwerverletzung, da hier die Diagnostik noch nicht abgeschlossen ist.

In den tabellarisch dargestellten PIC-Fragen sind nur Abweichungen von der Zielpopulation sowie Subpopulationen aufgeführt.

Das Setting (Prälinik, Schockraum, 1. OP-Phase) ergibt sich aus den Abschnittstiteln. Die Recherchezeiträume sind in Appendix A4 (Literaturrecherche) dokumentiert, die Studientypen in den Einschlusskriterien definiert.

1 Prähospitale Phase

1.9 Transport und Zielklinik

Für das Pilotkapitel stand die neue Definition der Leitlinie noch nicht. Die Zielpopulation dieses Kapitels waren Erwachsenen (≥ 14 Jahre) mit vermutetem Polytrauma oder vermutetem traumabedingter Schwerverletzung (orientierend mit ISS ≥ 16 oder vergleichbare Traumascores, oder Mortalität $\geq 10\%$ nach Trauma).

	Population	Intervention(en)	Kontrolle(n)
Transport			
1a	Zielpopulation*	Luftrettung	Bodenrettung
1b [§]	Zielpopulation mit Wirbelsäulentrauma bzw. Rückenmarksverletzung bzw. sensomotorischem Defizit / Querschnittsverletzung	Transport in einem Rettungshubschrauber (RTH)	Transport mit bodengebundenem Rettungswagen (RTW) / Ambulance
2 [§]	Zielpopulation*	Bodenrettung mit Notarzt	Bodenrettung ohne Notarzt
Zielklinik			
3a	Zielpopulation*	Transportstrategie: Spezielle Klinik (z.B. höheres Level, regionales/überregionales Traumazentrum)	Transportstrategie: Nächstgelegene Klinik (z.B. niedrigeres Level, lokales Traumazentrum)
3b [§]	Zielpopulation mit Wirbelsäulentrauma bzw. Rückenmarksverletzung bzw. sensomotorischem Defizit/Querschnittsverletzung	der Transport in eine Klinik mit definierter Wirbelsäulenkompetenz (i.e. Querschnitt-Zentren der DMGP Level 1a (Zentrum für operative und konservative Behandlung der Quer-	einem Traumazentrum ohne spezielle Wirbelsäulenkompetenz (keine Zertifizierung zum TZ oder jedes andere TZ)

	Population	Intervention(en)	Kontrolle(n)
		schnittlähmung inklusive Polytrauma-Versorgung), 24/7 Neurochirurgie, zertifiziertes Wirbelsäulenzentrum der Deutsche Wirbelsäulengesellschaft (DWG): Wirbelsäulenzentrum der Maximalversorgung der DWG® für ÜTZ, Wirbelsäulenspezialzentrum der DWG® für RTZ, Wirbelsäuleneinrichtung der DWG® für LTZ, sonstige spezielle Wirbelsäulenkompetenz aber 24/7)	
4	Zielpopulation*	Transportstrategie: Unmittelbare Einweisung in spezielle Klinik (z.B. höheres Level, regionales/überregionales Traumazentrum)	Transportstrategie: Zunächst Einweisung in nächstgelegene Klinik (z.B. niedrigeres Level, lokales Traumazentrum) + sekundärer Transfer
5	Zielpopulation*	Kürzere On-Scene-Time	Längere On-Scene-Time
Übergabe			
6	Zielpopulation*	Standardisierte Übergabe (beispielsweise in Form von Checklisten zur Anmeldung oder standardisierte Übergaben mit Kommunikation entlang dem ABCDE-Schema)	Nicht standardisierte Übergabe
7	Zielpopulation*	Schulung in standardisierter Übergabe (beispielsweise in Form von Checklisten zur Anmeldung oder standardisierte Übergaben mit Kommunikation entlang dem ABCDE-Schema)	Keine Schulung in standardisierter Übergabe

[§] neue Fragestellung; *inklusive Subgruppen mit spezifischen Schwerverletzungen

2 Schockraum-Phase

2.15 Hand

	Population	Intervention(en)	Kontrolle(n)
1	Zielpopulation mit möglichen Handverletzungen	Durchführung der klinischen Beurteilung im Rahmen der Basisdiagnostik (Hautschädigung, Schwellung, Hämatom, abnorme Stellung und Beweglichkeit sowie die Überprüfung der Durchblutung (A. radialis	Keine Untersuchung der klinischen Basisdiagnostik

	Population	Intervention(en)	Kontrolle(n)
		und A. ulnaris, Kapillarfüllung der Fingerbeere))	
2	Zielpopulation mit klinischem Verdacht auf eine Handverletzung	Durchführung der radiologischen Basisdiagnostik, welche die Röntgenuntersuchung von Hand in 3 Ebenen und Handgelenk in 2 Standardebenen beinhaltet	Keine Durchführung einer radiologischen Basisdiagnostik, Durchführung einer anderen bildgebenden Diagnostik, Durchführung einer alternativen radiologischen Basisdiagnostik
3	Zielpopulation mit klinischem Verdacht auf eine arterielle Gefäßverletzung	Durchführung einer Doppler- oder Duplexsonografie	Keine Durchführung von einer Doppler- oder Duplexsonografie inkl. Durchführung einer Angiografie

3 Erste OP-Phase

3.8 Obere Extremitäten

	Population	Intervention(en)	Kontrolle(n)
1	Zielpopulation, mit Frakturen langer Röhrenknochen der oberen Extremität(en)	frühe operative Versorgung von Frakturen	spätere operative Versorgung von Frakturen
2	Zielpopulation, mit Schwerverletzung der oberen Extremität(en), ggf. Subgruppen	Amputation nach definierten Entscheidungskriterien	keine Amputation bei entsprechenden Entscheidungskriterien, Amputation nach anderen Entscheidungskriterien
3	Zielpopulation, mit Schwerverletzung der oberen Extremität(en), inkl. Subgruppen	Amputation	keine Amputation
4	Zielpopulation, mit totaler Amputationsverletzung der oberen Extremität(en), inkl. Subgruppen	Replantation	keine Replantation
5	Zielpopulation, mit Gefäßverletzungen der oberen Extremität(en)	frühe operative Versorgung von Gefäßverletzungen	spätere operative Versorgung von Gefäßverletzungen
6	Zielpopulation, mit Verletzungen der oberen Extremität(en) mit Nervenbeteiligung	frühere Versorgung von Nerschäden	spätere Versorgung von Nerschäden

3.9 Hand

	Population	Intervention(en)	Kontrolle(n)
Frakturen und Luxationen			
1	Zielpopulation mit geschlossener Fraktur oder Luxation der Hand	Konservative Behandlung	Primäre Stabilisierung über einen Fixateur externe und Kirschner-Drähte, operative Versorgung
2	Zielpopulation mit Luxationen im Bereich der Hand	Geschlossene Reposition und Retention	Offene Reposition
3	Zielpopulation mit offenen Frakturen und Luxationen der Hand	Primäres Débridement und Stabilisierung durch Drähte oder Fixateur externe	Primär definitive Osteosynthese (Platten, Schrauben)
Amputationsverletzungen			
4	Zielpopulation mit Amputationsverletzungen der Hand	Indikationsstellung zur Replantation: nach Gesamtverletzungsschwere nach dem Grundsatz „life before limb“	Indikationsstellung zur Replantation nach anderen Faktoren
5	Zielpopulation mit Amputationsverletzungen der Hand	Replantation des Daumens / mehrerer Finger, bei Amputation in Höhe Mittelhand/Handwurzel/Handgelenk	keine Replantation des Daumens / mehrerer Finger bei Amputation in Höhe Mittelhand/Handwurzel/Handgelenk
6	Zielpopulation mit Amputationsverletzungen der Hand	Keine Replantation einzelner Finger bei Amputationen proximal des Superficialis-Sehnenansatzes (Mittelgliedbasis)	Replantation einzelner Finger bei Amputationen proximal des Superficialis-Sehnenansatzes (Mittelgliedbasis)
Haut-/Weichteilverletzung inkl. thermischer/chemischer Schädigung			
7	Zielpopulation mit Haut-Weichteil-Schäden der Hand (auch durch thermische/chemische Schädigung)	Débridement	kein Débridement, Belassen von Brandblasen
8	Zielpopulation mit thermischer/chemischer Schädigung der Hand	Escharotomie	keine Escharotomie, alternative Intervention
Sehnenverletzungen			
9	Zielpopulation mit Sehnenverletzungen der Hand	Keine primäre Sehnenrekonstruktion	Primäre Sehnenrekonstruktion
Nervenverletzungen			
10	Zielpopulation mit offener Nervenverletzung der Hand	Rekonstruktion als verzögerte primäre Naht der Handnerven	Keine/primäre/spätere operative Rekonstruktion der Handnerven
Kompartmentsyndrom			
11	Zielpopulation mit Kompartmentsyndrom der Hand	Unverzögliche Fasziotomie	Keine oder verzögerte Fasziotomie

Für dieses Kapitel wurden die nachfolgenden PIC-Fragen gestrichen und Studien dazu nicht mehr eingeschlossen:

Population	Intervention(en)	Kontrolle(n)
Zielpopulation mit perilunärer/n Luxation/sfrakturen der Hand	Frühzeitige Reposition mit temporärer Stabilisierung (Kirschner-Drähte, Fixateur externe)	Spätere Reposition oder frühzeitige Reposition mit definitiver Stabilisierung
Zielpopulation mit Komplexverletzung der Hand	Rekonstruktion der Hand (inkl. Indikationsstellung)	Amputation, kein funktioneller Erhalt der Hand
Zielpopulation mit Komplexverletzung der Hand	Frühes Débridement und Stabilisierung des Handskeletts	frühe definitive Rekonstruktion der Weichteilstrukturen (Nerven-, Sehnen- und Haut)
Zielpopulation mit geschlossenen Nervenverletzung der Hand	Primärer Verzicht auf aufwendige diagnostische Maßnahmen oder operative Revision	Aufwendige diagnostische Maßnahmen und operative Revision
Zielpopulation mit Kompartmentsyndrom der Hand	Apparativen Druckmessung bei klinischem Verdacht	Keine apparative Druckmessung

3.13 Thermische Hautverletzungen und Verbrennungen

Population	Intervention(en)	Kontrolle(n)
Zielpopulation mit Brandverletzung	Behandlung nach den gleichen prähospitalen Behandlungsprioritäten einer Polytraumaversorgung	Behandlung nach anderen prähospitalen Behandlungsprioritäten einer Polytraumaversorgung
Zielpopulation mit Brandverletzung	Kühlung	Keine Kühlung
Patienten mit Verbrennungsverletzung resp. Patienten mit schwerer Verletzungen und Verbrennung ⁶	aktive (z.B. Verwendung von gewärmten Infusionslösungen (40-42°C), Wärmematte, Wärmestrahler, Heißluft-Gebläse, RT 28-29°C, Wärmeaustausch-Katheter) oder passive (z.B. Decken, Entfernung nasser Kleidung) Maßnahmen zum Wärmeerhalt (Vermeidung von Auskühlung (≤34 °C)/Anstreben von Normothermie) prähospital und innerklinisch	passive oder keine Maßnahmen zum Wärmeerhalt
Zielpopulation mit Brandverletzung	Transport in das nächstgelegene Traumazentrum	Transport in ein weiter entferntes Krankenhaus mit einem höheren Level

⁶ Recherche wird gemeinsam mit Kapitel 2.4 Gerinnungsmanagement und Volumentherapie durchgeführt

Zielpopulation mit Brandverletzung	Transport in ein Traumazentrum mit assoziiertem Brandverletztzentrum	Transport in ein Traumazentrum ohne assoziiertes Brandverletztzentrum
Zielpopulation mit Brandverletzung	Behandlung nach den gleichen Behandlungsprioritäten einer Polytraumaversorgung im Schockraum	Behandlung nach anderen Behandlungsprioritäten einer Polytraumaversorgung im Schockraum
Zielpopulation mit entweder 1) Brandverletzung im Stammbereich mit Beeinträchtigung der Atemmechanik oder 2) Verbrennungen der Extremitäten, die die Perfusion beeinträchtigen	Frühe Durchführung einer Escharotomie	Keine Durchführung einer Escharotomie, späte Durchführung einer Escharotomie
Zielpopulation mit Brandverletzung	Verlegung in Brandverletztzentrum mit assoziiertem überregionalem Traumazentrum nach Stabilisierung der Vitalfunktionen und notwendiger operativer Erstversorgung	1) Direkteinweisung in ein Brandverletztzentrum mit assoziiertem überregionalem Traumazentrum oder 2) Keine Verlegung in Brandverletztzentrum mit assoziiertem überregionalem Traumazentrum
Zielpopulation mit Brandverletzungen	Gabe einer orientierenden Volumenmenge von 1000 ml balancierter kristalloider Infusionslösung in den ersten 2 Stunden nach Trauma	Keine Gabe vs. spätere Gabe vs. Gabe eines anderen Mittels/einer anderen Menge

Appendix A2. Outcomepriorisierung

Gründe für die Outcome-Priorisierung

Die Outcomepriorisierung nach GRADE diene der Beantwortung von zwei Schlüsselfragen:

1. Welche Outcomes sind für die Entscheidung relevant?

Ziel war eine Fokussierung auf Outcomes, die essenziell sind für die Abwägung von Schaden und Nutzen einer Intervention und somit für die Ableitung von Empfehlungen.

Wenn zahlreiche Outcome-Parameter erfasst werden, die teilweise für und teilweise gegen eine Intervention sprechen bzw. unklar in ihrer Auswirkung sind, wird eine Abwägung kognitiv schwer fassbar. Die GRADE Gruppe hat festgestellt, dass eine Anzahl von bis zu 7 Outcomes pro Fragestellung, die sowohl Wirksamkeit als auch Schaden einer Intervention erfassen, optimal ist.

2. Wie wichtig sind die jeweiligen relevanten Outcomes?

Ziel war eine Gewichtung der Outcomes für die Entscheidungsfindung.

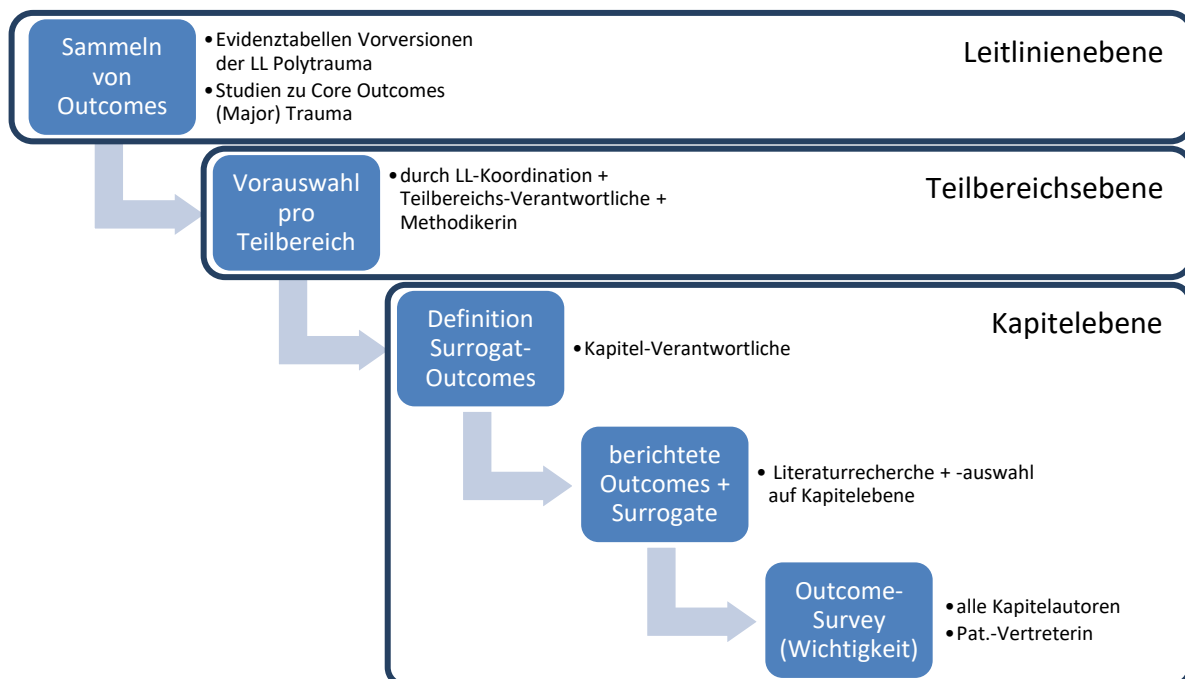
Dies sollte die spätere Abwägung bei der Empfehlungsformulierung erleichtern, da es meist mehrere Faktoren gibt, die eine Rolle spielen. Eine differenzierte Einschätzung der Wichtigkeit von Outcomes für den behandelten Patienten erlaubt auch eine differenzierte Gewichtung bei der Empfehlungsformulierung.

Beides unterstützt einen transparenten und nachvollziehbaren Bewertungsprozess.

Prozess für die Outcome-Priorisierung

Die Priorisierung von Outcomes folgte mehreren Schritten auf Leitlinien-, Teilbereichs- und Kapitelebene (Abbildung 2).

Abbildung 2. Prozess zur Outcome-Priorisierung bei der Polytrauma-Leitlinie



Leitlinienebene

Auf Leitlinienebene wurde eine Liste möglicher Outcomes aus den Evidenztabelle der 2022er- und 2016er-Aktualisierungen dieser Leitlinie und aus publizierten Studien zu Core Outcomes bei Trauma/major trauma zusammengestellt.

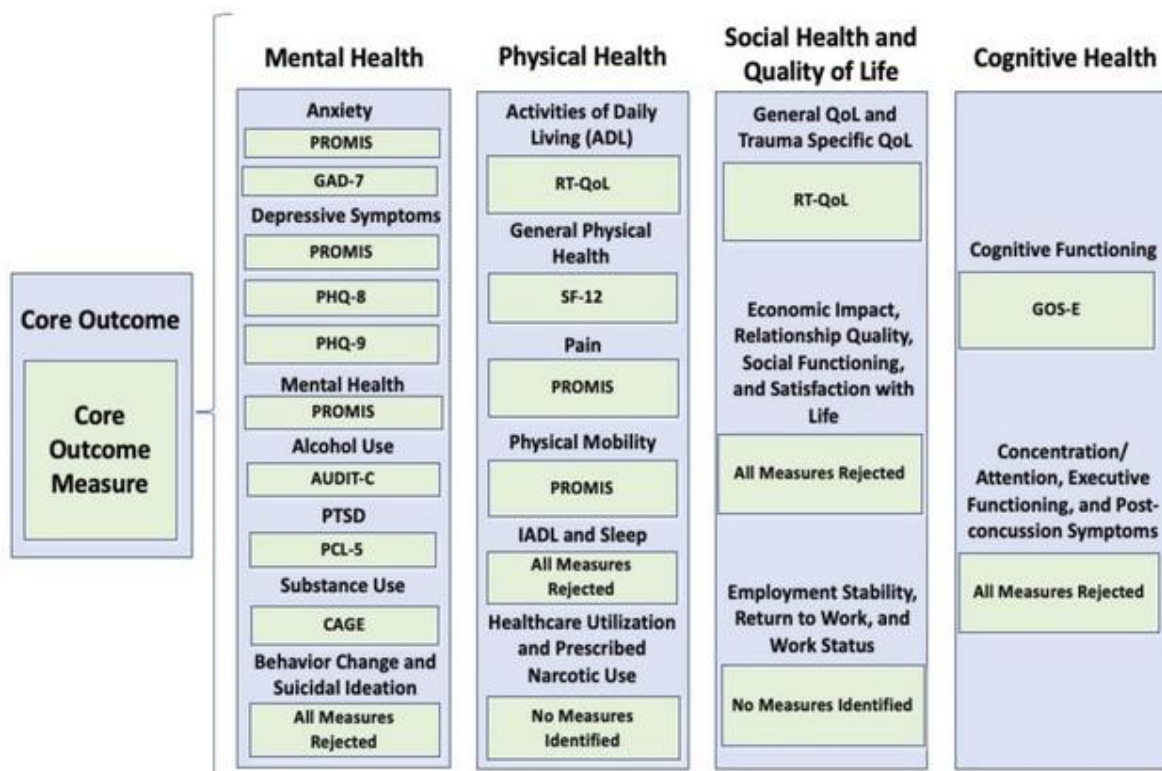
Auf der Webseite der *Core Outcome Measures in Effectiveness Trials (COMET)*-Initiative (<https://www.comet-initiative.org/Studies>) wurden am 15.04.2024 zwei Recherchen durchgeführt mit folgenden Suchkriterien:

Disease Name: Major trauma Sex: Either Minimum Age: 14 Published/ Unpublished: Both	Disease Name: Trauma Sex: Either Minimum Age: 14 Published/ Unpublished: Both
--	--

Die "Major trauma" Recherche ergab 1 Treffer für "other studies" (Hancox 2019, [1]). Die "Trauma" Recherche ergab drei Treffer für „Core Outcome Set studies“ (van Dongen 2017, [2]; Ghodsi 2017 [3]; EuroTARN 2007, [4]).

Über eine einfache Google-Recherche (Suchterm „core outcome set trauma“) wurde eine weitere Studie mit Core outcome set identifiziert (Herrero-Escobar 2022, [5]). Diese enthielt die in Abbildung 3 dargestellte Klassifizierung von Core outcomes.

Abbildung 3. Core outcome set and COMS for research in traumatic injury survivors [5]



Insgesamt wurde so die in Tabelle 7 dargestellte Liste von Outcomes erhalten.

Tabelle 7. Liste möglicher Outcomes auf Leitlinienebene, vor Priorisierung.

Outcomes (übergeordnet)	Outcomes (detailliert)
Mortality/survival	→ non-specified time-frame overall in-hospital / survival to discharge in ICU return of spontaneous circulation 6-hour (from exsanguination) 24-hour 48-hour 7-day 28/30-day 3-month 6-month predicted vs. actual / observed vs. expected time to death
Quality of life / morbidity	→ quality of life (e.g. SF-12, SF-36, RT-QoL, PROMIS) neurological outcome/cognitive functioning (e.g. Glasgow Outcome Score, GOS-extended, cerebral performance category at discharge) functional outcome (e.g. discharge destination, return to work / rehabilitation) mental health (PROMIS, GAD-7, PHQ-8, PHQ-9, PCL-5) / alcohol or substance use (AUDIT-C, CAGE) disability morbidity (6 months) pain intensity (e.g. VAS)
Complications (aggregated)	→ major/life-threatening complications any complications emergency surgery reduced post injury complications
Complications (individually reported)	→ (multiple) organ failure multiple organ dysfunction syndrome/score sepsis (nosocomial) infection acute respiratory distress syndrome allergic reaction amputation cardiac failure coagulopathy compartment syndrome / fasciotomy deep vein thrombosis

Outcomes (übergeordnet)	Outcomes (detailliert)
	<ul style="list-style-type: none"> dialysis immobility liver necrosis myocardial infarction neurological complications oedema orthopaedic complications pulmonary complications pulmonary embolism pulmonary failure renal failure rhabdomyolysis vascular repair
<p>Diagnostic accuracy measures</p>	<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> sensitivity specificity PPV, NPV triage accuracy undertriage, overtriage
<p>Bleeding control</p>	<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> fluid/blood requirement/use (e.g. prehospital, in first 24h)/volume of IV solution decreased fluid volume resuscitation requirement sum of blood products, units of RPBCs platelets time to bleeding control blood loss (e.g. intraoperative, estimated) early crystalloid volume
<p>Physiological / coagulation parameters (following intervention or treatment phase)</p>	<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> change/increase in SBP/blood pressure rate of hypotension (SBP<90) change in pulse rate/heart rate change in SpO2 rate of hypoxia (SpO2<90) change in PaCO2 change in respiratory rate change in body temperature urinary output, renal performance (RIFLE) correlation of biomarkers with neurological outcome intracranial pressure base deficit / lactate hemoglobin INR

Outcomes (übergeordnet)	Outcomes (detailliert)
	partial thromboplastin time platelets prothrombin time trauma score (ED arrival) physiological parameters of organ dysfunction improvement in physiological status admission vital signs and blood chemistries admission haematologic assays change in Triage Revised Trauma Score
Pre-hospital / hospital / ICU stay	→ scene time length of hospital stay postoperative length of stay days out of hospital at 28 days length of ICU stay ICU-free days at 28 days length of trauma room stay time in emergency centre ICU need 30-d readmission hospital-free days to readmission unplanned return/admission to intensive care unplanned return to operating room ICU length of ventilation / mechanical ventilation days days intubated ventilation-free days

Teilbereichsebene (Prähospital-, Schockraum- und 1. OP-Phase)

Aus den Outcomes in Tabelle 7 wählten die Leitlinienkoordinatoren und jeweiligen Teilbereichsverantwortlichen in einem Online-Survey (über LimeSurvey) die wichtigsten 15 Outcomes aus. Um eine zu starke Ausdifferenzierung zu vermeiden, wurden zuvor die verschiedenen Erhebungszeitpunkte der Mortalität unter dem Outcome Mortalität zusammengefasst. Diejenigen mit mehr als 1 Stimme („obligatorische Outcomes“) dienen dann als Grundlage für alle Kapitel des jeweiligen Teilbereichs, ggf. ergänzt durch weitere Outcomes mit 1 Stimme im Survey („optionale Outcomes“).

Die Ergebnisse pro Teilbereich sind Tabelle 8 zu entnehmen.

Tabelle 8. Liste ausgewählter Outcomes auf Teilbereichsebene.

Teilbereich	Obligatorische Outcomes (≥ 2 Stimmen im Survey)	Optionale Outcomes (1 Stimme im Survey)
Prähospital-Phase	1 Mortalität	1 Lebensqualität
	2 Neurologisches Outcome/kognitive Funktion	2 Morbidität
	3 schwere/lebensbedrohliche Komplikationen	3 Schmerzintensität
	4 Veränderung des SBP/Blutdrucks	4 Notoperationen Physiologische Parameter:
	5 Verbesserung des physiologischen Zustands	5 Rate der Hypotonie (SBP \leq 90)
	6 Basendefizit / Laktat	6 Rate der Hypoxie (SpO $_2$ \leq 90)
	7 Koagulopathie	7 (multiples) Organversagen, MODS
	8 Sensitivität, Spezifität	8 ARDS, Atemstillstand
	9 Transfusion, Flüssigkeits-/Blut-/PRBC-Bedarf/-Verbrauch/-Volumen	9 PPV, NPV
	10 Zeit bis zur Blutstillung	10 Unter- und Übertriage-Raten Blutung, Blutungskontrolle:
	11 prehospital time	11 length of ICU stay / ICU-free days
	12 Zeit bis zur Diagnostik / Intervention	
	13 Primärtransfer in ein Level 1 Zentrum	
Schockraum-Phase	1 Mortalität	* Diagnostische Testgüte (Sensitivität, Spezifität, PLR, NLR, PPV, NPV)
	2 Neurologisches Outcome/kognitive Funktion	
	3 schwere/lebensbedrohliche Komplikationen	
	4 Veränderung des SBP/Blutdrucks	
	5 intrakranieller Druck	
	6 Basendefizit / Laktat	
	7 (multiples) Organversagen, MODS	
	8 ARDS, Atemstillstand	
	9 Koagulopathie	
	10 Triage-Genauigkeit	
	11 Transfusion, Flüssigkeits-/Blut-/PRBC-Bedarf/-Verbrauch/-Volumen	
	12 Zeit bis zur Blutstillung	
	13 length of ICU stay / ICU-free days	
	14 Zeit bis zur Diagnostik / Intervention	

Teilbereich	Obligatorische Outcomes (≥ 2 Stimmen im Survey)	Optionale Outcomes (1 Stimme im Survey)
1. OP-Phase	1 Mortalität 2 Lebensqualität 3 Funktionales Outcome 4 schwere/lebensbedrohliche Komplikationen 5 Veränderung der Körpertemperatur 6 Verbesserung des physiologischen Zustands 7 Zeit bis zur Blutstillung 8 length of hospital stay 9 length of ICU stay / ICU-free days 10 unplanned return to operating room	1 Neurologisches Outcome/kognitive Funktion 2 Behinderung 3 Morbidität 4 Notoperationen Physiologische Parameter: 5 Veränderung des SBP/Blutdrucks 6 Rate der Hypotonie (SBP \leq 90) 7 intrakranieller Druck 8 physiologische Parameter einer Organfunktionsstörung 9 Vitalparameter / Blutchemie bei Aufnahme 10 Basendefizit / Laktat 11 (multiples) Organversagen, MODS 12 Sepsis 13 ARDS, Atemstillstand 14 kardiovaskuläre Ereignisse 15 Koagulopathie 16 neurologische Komplikationen 17 Transfusion, Flüssigkeits-/Blut-/PRBC-Bedarf/-Verbrauch/-Volumen 18 unplanned return to intensive care 19 ventilation days / ventilation-free days

* durch das Methodenteam ergänzt, da für die diagnostischen Maßnahmen in der Schockraum-Phase essenziell

Kapitelebene

Auf Kapitelebene folgte die Auswahl und Priorisierung der Outcomes folgendem Prozess:

1. In Teilbereichen, für die weniger als 14 obligatorische Outcomes vorlagen, wählten die Kapitelverantwortlichen oder Autorengruppen für ihr Kapitel weitere Outcomes aus der Liste der optionalen Outcomes aus, bis zu einer Summe von 14 Outcomes. Das Outcome Diagnostische Testgüte wurde dabei nicht mitgezählt, da es nachträglich durch das Methodenteam ergänzt wurde. Zudem ergänzten sie bei Bedarf 2-3 kapitelspezifische Outcomes.
2. Die Kapitelverantwortlichen oder Autorengruppen notierten zu den ausgewählten Outcomes für ihr Kapitel die wichtigsten Surrogat-Outcomes, falls verfügbar.
3. In einem Online-Survey stimmte die jeweilige Autorengruppe über die Wichtigkeit der kapitelspezifischen Outcomes auf einer Skala von 1 (weniger wichtig) bis 9 (kritisch für die Entscheidungsfindung) ab, wie es die GRADE-Methodik vorsieht [6].

Die so festgelegten Outcomes und dazugehörigen Surrogate stellten gemeinsam ein Selektionskriterium für die Literatursuche dar. Studien, die ausschließlich andere Outcomes berichteten, wurden ausgeschlossen.

Patientenrelevanz einiger Outcome-Kategorien

Die Patientenrelevanz wichtiger Outcome-Kategorien wurde durch Fokusgruppen aus NHS-Patienten für klinische Studien in der prähospitalen Phase bewertet [1].⁷ Die Ergebnisse sind teilweise nicht direkt relevant für den vorliegenden Kontext, geben aber Hinweise darauf, wie die Wichtigkeit von Outcomes aus Patientensicht bewertet werden kann. Eine Auswahl ist in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9. Patientenrelevanz ausgewählter Outcome-Kategorien nach Hancox [1]

Outcome-Kategorie	Patientenrelevanz
Mortality and survival	Mortality/survival should only be reported if it is also accompanied by a measure of longer term quality of life outcome
Quality of life	This is the most important outcome measure to us
Complications	It is important to know the number and seriousness of complications, especially infections
Physiological parameters	These parameters are only important if they affect the treatment of patients
Fluid/blood product requirements	These parameters are only important if they affect the wellbeing of patients
Length of stay	This is of little importance. We are more interested in the success of treatments than how long is spent in hospital

Referenzen Appendix A2

1. Hancox JM, Toman E, Brace-McDonnell SJ, Naumann DN. Patient-centred outcomes for prehospital trauma trials: A systematic review and patient involvement exercise. *Trauma*. 2019;21(4):259-71.
2. van Dongen TTCF, de Graaf J, Huizinga EP, Champion HR, Hoencamp R, Leenen LPH. Review of military and civilian trauma registries: Does consensus matter? *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2017;82(3):596-604.
3. Ghodsi Z, Rahimi Movaghar V, Zafarghandi M, Saadat S, Mohammadzadeh M, Fazel M, et al. The Minimum Dataset and Inclusion Criteria for the National Trauma Registry of Iran: A Qualitative Study. *Archives of Trauma Research*. 2017;6(2):1-7.
4. The EuroTARN Writing Committee on behalf of the EuroTARN Group. A comparison of European Trauma Registries: The first report from the EuroTARN Group. *Resuscitation*. 2007;75(2):286-97.
5. Herrera-Escobar JP, Price MA, Reidy E, Bixby PJ, Hau K, Bulger EM, et al. Core outcome measures for research in traumatic injury survivors: The National Trauma Research

⁷ „Our trauma research unit sponsors an Accident, Burns and Critical Care PPI group in order to facilitate discussions between study investigators and previous patients and their relatives. This group is invited to regular meetings with research staff throughout the year. Some of the patients and relatives in this group joined after being invited following a hospital stay, or participation in a trauma, burns or critical care study. Further members of the group were recruited following similar invitations placed in volunteer newsletters distributed at the NHS Trust. This PPI group was invited to participate in our focus group to discuss trauma outcomes in prehospital clinical trials. This group was considered to be approximately representative of those affected by trauma, including relatives, as well as those who had suffered trauma in the past.“

Action Plan modified Delphi consensus study. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2022;92(5).

6. Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, Atkins D, Brozek J, Vist G, et al. GRADE guidelines: 2. Framing the question and deciding on important outcomes. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2011;64(4):395-400.

Appendix A3. Priorisierte Outcomes

1 Prähospitale Phase

1.9 Transport und Zielklinik

Outcomes	MW	Ergebnis
mortality	8.0	kritisch
neurological outcome (e.g. Glasgow Outcome Score)	7.8	kritisch
time to clinical diagnostics/time to intervention	7.4	kritisch
bleeding (surrogate: blood transfusion)	7.0	kritisch
prehospital time	7.0	kritisch
functional outcome (e.g. discharge destination)	6.8	kritisch
major/life-threatening complications (aggregiert berichtet)	6.6	kritisch
primary transfer to a level 1 center	6.6	kritisch
quality of life	6.6	kritisch
respiratory failure/ARDS (surrogates: ventilation need, intubation need, oxygen saturation levels)	6.0	wichtig
change in SBP	6.0	wichtig
cardiovascular events (surrogate: arrhythmia)	5.6	wichtig
quality of the clinical handover (surrogates: adherence to handover protocols, completeness of handover documentation)	5.2	wichtig

2 Schockraum-Phase

2.15 Hand

Outcomes	MW	Ergebnis
Psychologische Endpunkte	7.3	kritisch
Neurologisches Outcome/kognitive Funktion	6.0	wichtig
Zeit bis zur Diagnostik / Intervention	5.8	wichtig
schwere/lebensbedrohliche Komplikationen	5.0	wichtig
Mortalität	4.8	wichtig
Veränderung des SBP/Blutdrucks	4.3	wichtig
Zeit bis zur Blutstillung	4.3	wichtig
Koagulopathie	3.8	wichtig
Transfusion, Flüssigkeits-/Blut-/PRBC-Bedarf/-Verbrauch/-Volumen	3.8	wichtig
length of ICU stay / ICU-free days	3.8	wichtig
(multiples) Organversagen, MODS	3.5	wichtig
Diagnostische Testgüte (Sensitivität, Spezifität, PPV, NPV)	3.5	wichtig
Triage-Genauigkeit	3.3	weniger wichtig
Basendefizit / Laktat	2.5	weniger wichtig
ARDS, Atemstillstand	2.5	weniger wichtig
intrakranieller Druck	2.3	weniger wichtig

3 Erste OP-Phase

3.8 Obere Extremitäten

Outcomes	MW	Ergebnis
Lebensqualität (SF-12, SF-36 o.ä.)	8.5	kritisch
schwere / lebensbedrohliche Komplikationen (inkl. Infektionen, z.B. Osteomyelitis)	8.5	kritisch
Mortalität	7.8	kritisch
Extremitätenerhalt	7.8	kritisch
neurologisches Outcome / kognitive Funktion	7.0	kritisch
Kompartmentsyndrom	7.0	kritisch
Funktionales Outcome (globale Scores, Bewegungsausmaß, je nach Gelenk)	6.8	kritisch
Morbidität	6.8	kritisch
unplanned return to operating room	6.3	wichtig
Behinderung	6.0	wichtig
Notoperationen	6.0	wichtig
Zeit bis zur Blutstillung, Blutverlust (Transfusionsbedarf, -menge)	5.5	wichtig
Schmerz (VAS, ggf. CRPS critical regional pain syndrome)	5.0	wichtig
Verbesserung des physiologischen Zustands	4.5	wichtig
length of ICU stay / ICU-free days / time to ICU	4.3	wichtig
length of hospital stay	4.0	wichtig
Veränderung der Körpertemperatur	2.8	weniger wichtig

3.9 Hand

Outcomes	MW	Ergebnis
Lebensqualität	8.5	kritisch
Funktionales Outcome	8.0	kritisch
Behinderung	7.8	kritisch
Psychologische Endpunkte	7.3	kritisch
Morbidität	5.8	wichtig
Mortalität	5.0	wichtig
schwere/lebensbedrohliche Komplikationen	3.5	wichtig
length of hospital stay	3.5	wichtig
unplanned return to operating room	3.3	weniger wichtig
Koagulopathie	2.5	weniger wichtig
Zeit bis zur Blutstillung	2.5	weniger wichtig
Veränderung der Körpertemperatur	2.3	weniger wichtig
Verbesserung des physiologischen Zustands	2.3	weniger wichtig
length of ICU stay / ICU-free days	2.0	weniger wichtig

3.13 Thermische Hautverletzungen und Verbrennungen

Outcomes	MW	Ergebnis
Mortalität	8.3	kritisch
Sepsis	8.3	kritisch
ARDS, Atemstillstand	8.0	kritisch
(multiples) Organversagen, MODS	7.7	kritisch
Transfusion, Flüssigkeits-/Blut-/PRBC-Bedarf/-Verbrauch/-Volumen	7.7	kritisch
physiologische Parameter einer Organfunktionsstörung gemessen mittels SOFA Gesamtscore (Surrogat: einzelne SOFA Komponenten)	7.7	kritisch
Funktionales Outcome	7.3	kritisch
schwere/lebensbedrohliche Komplikationen	7.3	kritisch
Lebensqualität	7.0	kritisch
Veränderung der Körpertemperatur	7.0	kritisch
Zeit bis zur Blutstillung	6.7	kritisch
kardiovaskuläre Ereignisse	6.7	kritisch
ventilation days / ventilation-free days	6.3	wichtig
unplanned return to operating room	6.0	wichtig
Verbesserung des physiologischen Zustands	5.7	wichtig
length of ICU stay / ICU-free days	5.3	wichtig
length of hospital stay	4.7	wichtig

Appendix A4. Literaturrecherche

1 Prähospitale Phase

1.9 Transport und Zielklinik

Suchstrategie Ovid MEDLINE(R) ALL, Luft- vs. Bodenrettung Datum: 12.01.2024 688 Treffer

Suchzeitraum: 2014-08-18 bis 2024-01-12

- 1 exp Multiple Trauma/
- 2 (polytrauma* or "trauma patient?" or (severe adj2 shock)).ti,ab,kw.
- 3 ((multiple or major or severe* or serious*) adj3 (trauma* or injur*)).ti,ab,kw.
- 4 ((blunt or penetrating) adj5 (trauma* or injur*)).ti,ab,kw.
- 5 (*Critical Care/ or *Emergencies/ or ("life threatening" or "critical care" or emergen*).ti,ab,kf.) and (trauma* or injur*).ti,ab,kw.
- 6 1 or 2 or 3 or 4 or 5
- 7 (mode adj2 transport*).ti,ab,kw.
- 8 (helicopter* or hems* or rotorcraft*).ti,ab,kw.
- 9 ("air ambulance*" or "air transport*" or "aeromedical evacuation*" or "aeromedical transport*" or "aeromedical service*" or "aeromedical ambulance*" or "air medical transportation service*").ti,ab,kw.
- 10 exp Air Ambulances/
- 11 8 or 9 or 10
- 12 (((ground or road or land) adj5 ambulance*) or ((land or ground or road or ambulance*) adj8 transport*)).ti,ab,kw.
- 13 ("ground emergency" or gems or ems or nonhelicopter or "non-helicopter").ti,ab,kw.
- 14 exp Ambulances/
- 15 12 or 13 or 14
- 16 11 and 15
- 17 6 and (7 or 16)
- 18 exp animals/ not humans.sh.
- 19 17 not 18
- 20 (comment or editorial or letter).pt.
- 21 19 not 20
- 22 limit 21 to dt=20140818-20240112

Suchstrategie Embase (via Elsevier), Luft- vs. Bodenrettung Datum: 12.01.2024 89 Treffer

Suchzeitraum: ohne Startdatum, bis 2024-01-12

- #1 'multiple trauma'/exp
- #2 (polytrauma* OR "trauma patient?"):ti,ab,kw OR (severe NEXT/2 shock):ti,ab,kw
- #3 ((multiple OR major OR severe* OR serious*) NEXT/3 (trauma* OR injur*)):ti,ab,kw
- #4 ((blunt OR penetrating) NEXT/5 (trauma* OR injur*)):ti,ab,kw
- #5 ('intensive care'/mj OR 'emergency'/mj OR ("life threatening" OR "critical care" OR emergen*):ti,ab,kw) AND (trauma* OR injur*):ti,ab,kw
- #6 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5
- #7 (mode NEAR/2 transport*):ti,ab,kw
- #8 (helicopter* OR hems* OR rotorcraft*):ti,ab,kw

- #9 ("air ambulance*" OR "air transport*" OR "aeromedical evacuation*" OR "aeromedical transport*" OR "aeromedical service*" OR "aeromedical ambulance*" OR "air medical transportation service*"):ti,ab,kw
- #10 "Air Ambulances"/exp
- #11 #8 OR #9 OR #10
- #12 (((ground OR road OR land) NEAR/5 ambulance*) OR ((land OR ground OR road OR ambulance*) NEAR/8 transport*)):ti,ab,kw
- #13 ("ground emergency" OR gems OR ems OR nonhelicopter OR "non-helicopter"):ti,ab,kw
- #14 Ambulances/exp
- #15 #12 OR #13 OR #14
- #16 #11 AND #15
- #17 #6 AND (#7 OR #16)
- #18 'animals'/exp NOT 'humans'/de
- #19 #17 NOT #18
- #20 (comment OR editorial OR letter):it
- #21 #19 NOT #20
- #22 embase NOT (embase AND medline)
- #23 #21 AND #22
- #24 #23 AND ('article'/it OR 'article in press'/it OR 'review'/it)

Suchstrategie Ovid MEDLINE(R) ALL, Bodenrettung mit vs. ohne Notarzt

Datum: 15.02.2024

1520 Treffer

Suchzeitraum: ohne Startdatum, bis 2024-02-15

- 1 exp Multiple Trauma/
- 2 (polytrauma* or "trauma patient?" or (severe adj2 shock)).ti,ab,kw.
- 3 ((multiple or major or severe* or serious*) adj3 (trauma* or injur*)):ti,ab,kw.
- 4 ((blunt or penetrating) adj5 (trauma* or injur*)):ti,ab,kw.
- 5 (*Critical Care/ or *Emergencies/ or ("life threatening" or "critical care" or emergen*).ti,ab,kf.) and (trauma* or injur*):ti,ab,kw.
- 6 1 or 2 or 3 or 4 or 5
- 7 ((physician* or doctor* or anaesthetist* or anesthetist* or anesthesiologist* or anaesthesiologist* or practitioner* or clinician* or staff* or personnel) adj4 ("pre-hospital" or prehospital or "out-of-hospital" or "preclinical*" or "pre-clinical*" or "on-scene" or "scene" or "on-site*" or "presence" or "emergency medical service*" or EMS or ambulance*)):ti,ab,kw.
- 8 6 and 7
- 9 exp animals/ not humans.sh.
- 10 8 not 9
- 11 (comment or editorial or letter).pt.
- 12 10 not 11

Suchstrategie Embase (via Elsevier), Bodenrettung mit vs. ohne Notarzt

Datum: 12.02.2024

215 Treffer

Suchzeitraum: ohne Startdatum, bis 2024-02-12

- #1 'multiple trauma'/exp OR 'multiple trauma'
- #2 polytrauma*:ti,ab,kw OR 'trauma patient?':ti,ab,kw OR ((severe NEXT/2 shock):ti,ab,kw)
- #3 ((multiple OR major OR severe* OR serious*) NEXT/3 (trauma* OR injur*)):ti,ab,kw

- #4 ((blunt OR penetrating) NEXT/5 (trauma* OR injur*)):ti,ab,kw
- #5 ('intensive care'/mj OR 'emergency'/mj OR 'life threatening':ti,ab,kw OR 'critical care':ti,ab,kw OR emergen*:ti,ab,kw) AND (trauma*:ti,ab,kw OR injur*:ti,ab,kw)
- #6 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5
- #7 ((physician* OR doctor* OR anaesthetist* OR anesthetist* OR anesthesiologist* OR anaesthesiologist* OR practitioner* OR clinician* OR staff* OR personnel) NEAR/4 ('pre-hospital' OR prehospital OR 'out-of-hospital' OR 'preclinical*' OR 'pre-clinical*' OR 'presence' OR 'on-scene' OR scene OR 'on-site' OR 'emergency medical service*' OR ems OR ambulance*)):ti,ab,kw
- #8 #6 AND #7
- #9 'animal'/exp NOT 'humans'/de
- #10 #8 NOT #9
- #11 comment:it OR editorial:it OR letter:it
- #12 #10 NOT #11
- #13 embase NOT (embase AND medline)
- #14 #12 AND #13
- #15 #14 AND ('article'/it OR 'article in press'/it OR 'review'/it)

Suchstrategie Ovid MEDLINE(R) ALL, restliche PICs **Datum: 26.01.2024** **2824 Treffer**
Suchzeitraum: 2014-08-18 bis 2024-01-26

- 1 exp Multiple Trauma/
- 2 (polytrauma* or "trauma patient?" or (severe adj2 shock)).ti,ab,kw.
- 3 ((multiple or major or severe* or serious*) adj3 (trauma* or injur*)):ti,ab,kw.
- 4 ((blunt or penetrating) adj5 (trauma* or injur*)):ti,ab,kw.
- 5 (*Critical Care/ or *Emergencies/ or ("life threatening" or "critical care" or emergen*).ti,ab,kf.) and (trauma* or injur*).ti,ab,kw.
- 6 1 or 2 or 3 or 4 or 5
- 7 (initial* adj2 (stabil* or transport*)):ti,ab,kw.
- 8 ((direct* or indirect*) adj2 (admission* or admitted or transport*)):ti,ab,kw.
- 9 "intermediate stop*".ti,ab,kw.
- 10 ((transfer* or referral or transport*) adj2 (interhospital or "inter-hospital" or interfacility or "inter-facility" or status or prompt* or algorithm* or secondary)):ti,ab,kw.
- 11 ((transfer* or transport* or referral) adj2 ((level* or major or trauma or superregional or regional or local or near* or close* or non-trauma or nontrauma) adj2 (center* or centre* or hospital* or facilit* or clinic*)):ti,ab,kw.
- 12 ("secondary referral*" or "referral facilit*" or "interhospital patient*" or "inter-hospital patient*"):ti,ab,kw.
- 13 (("trauma center*" or "trauma centre*") adj2 (designation or designated or triage)):ti,ab,kw.
- 14 exp trauma centers/ and (transport* or transfer* or referral).ti,ab,kw.
- 15 ((volume or size or centrali?ed or centrali?ation or decentrali?ed or decentrali?ation or speciali?ed or speciali?ation or regional*) adj3 (((hospital* or clinic* or center* or centre*) adj4 trauma) or ("trauma system*" or "trauma care" or "trauma network*" or "trauma service*"))):ti,ab,kw.
- 16 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15
- 17 (("EMS scene" or "emergency medical service scene" or "on-scene" or prehospital or "pre-hospital" or transport*) adj1 (time* or interval* or duration)):ti,ab,kw.
- 18 ("rapid transport" or "swift transport" or "pre-hospital procedure*"):ti,ab,kw.
- 19 ("scoop and run" or "stay and play" or "load and go" or "stay and treat").ti,ab,kw.

- 20 17 or 18 or 19
- 21 (handover or handoff or "hand-off").ti,ab,kw.
- 22 ("EMS report*" or "emergency medical service report*").ti,ab,kw.
- 23 ((information adj2 (transmission or transmitted or transfer*)) and (EMS or "emergency medical service" or trauma or paramedic or ambulance)).ti,ab,kw.
- 24 ((paramedic* or EMS or "emergency medical service*" or "ambulance*") and ("trauma team*" or "shock team*" or "hospital staff" or "hospital physician*" or "in-hospital clinician*" or "ED staff" or "emergency department" or "trauma bay") and (report or communicat* or inform*)).ti,ab,kw.
- 25 21 or 22 or 23 or 24
- 26 6 and (16 or 20 or 25)
- 27 exp animals/ not humans.sh.
- 28 26 not 27
- 29 (comment or editorial or letter).pt.
- 30 28 not 29
- 31 limit 30 to dt=20140818-20240126

Suchstrategie Embase (via Elsevier), restliche PICs**Datum: 26.01.2024****545 Treffer****Suchzeitraum: ohne Startdatum, bis 2024-01-26**

- #1 'multiple trauma'/exp OR 'multiple trauma'
- #2 polytrauma*:ti,ab,kw OR 'trauma patient?':ti,ab,kw OR ((severe NEXT/2 shock):ti,ab,kw)
- #3 ((multiple OR major OR severe* OR serious*) NEXT/3 (trauma* OR injur*)):ti,ab,kw
- #4 ((blunt OR penetrating) NEXT/5 (trauma* OR injur*)):ti,ab,kw
- #5 ('intensive care'/mj OR 'emergency'/mj OR 'life threatening':ti,ab,kw OR 'critical care':ti,ab,kw OR emergen*:ti,ab,kw) AND (trauma*:ti,ab,kw OR injur*:ti,ab,kw)
- #6 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5
- #7 (initial* NEAR/2 (stabil* OR transport*)):ti,ab,kw
- #8 ((direct* OR indirect*) NEAR/2 (admission* OR admitted OR transport*)):ti,ab,kw
- #9 'intermediate stop*':ti,ab,kw
- #10 ((transfer* OR referral OR transport*) NEAR/2 (interhospital OR 'inter-hospital' OR interfacility OR 'inter-facility' OR status OR prompt* OR algorithm* OR secondary)):ti,ab,kw
- #11 ((transfer* OR transport* OR referral) NEAR/2 (level* OR major OR trauma OR superregional OR regional OR local OR near* OR close* OR 'non-trauma' OR nontrauma) NEAR/2 (center* OR centre* OR hospital* OR facilit* OR clinic*)):ti,ab,kw
- #12 'secondary referral*':ti,ab,kw OR 'referral facilit*':ti,ab,kw OR 'interhospital patient*':ti,ab,kw OR 'inter-hospital patient*':ti,ab,kw
- #13 (('trauma center*' OR 'trauma centre*') NEAR/2 (designation OR designated OR triage)):ti,ab,kw
- #14 'hospital emergency service'/exp AND (transport*:ti,ab,kw OR transfer*:ti,ab,kw OR referral:ti,ab,kw)
- #15 ((volume OR size OR centrali?ed OR centrali?ation OR decentrali?ed OR decentrali?ation OR speciali?ed OR speciali?ation OR regional*) NEAR/3 ('trauma system*' OR 'trauma care' OR 'trauma network*' OR 'trauma service*' OR 'trauma center*' OR 'trauma centre*' OR 'trauma clinic*' OR 'trauma hospital*')):ti,ab,kw
- #16 #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15
- #17 (('ems scene' OR 'emergency medical service scene' OR 'on-scene' OR prehospital OR 'pre-hospital' OR transport*) NEAR/1 (time* OR interval* OR duration)):ti,ab,kw
- #18 'rapid transport':ti,ab,kw OR 'swift transport':ti,ab,kw OR 'pre-hospital procedure*':ti,ab,kw

- #19 'scoop and run':ti,ab,kw OR 'stay and play':ti,ab,kw OR 'load and go':ti,ab,kw OR 'stay and treat':ti,ab,kw
- #20 #17 OR #18 OR #19
- #21 handover:ti,ab,kw OR handoff:ti,ab,kw OR 'hand-off':ti,ab,kw
- #22 'ems report':ti,ab,kw OR 'emergency medical service report*':ti,ab,kw
- #23 ((information NEAR/2 (transmission OR transmitted OR transfer*)):ti,ab,kw) AND (ems:ti,ab,kw OR 'emergency medical service':ti,ab,kw OR trauma:ti,ab,kw OR paramedic:ti,ab,kw OR ambulance:ti,ab,kw)
- #24 (paramedic*:ti,ab,kw OR ems:ti,ab,kw OR 'emergency medical service*':ti,ab,kw OR ambulance*:ti,ab,kw) AND ('trauma team*':ti,ab,kw OR 'shock team*':ti,ab,kw OR 'hospital staff':ti,ab,kw OR 'hospital physician*':ti,ab,kw OR 'in-hospital clinician*':ti,ab,kw OR 'ed staff':ti,ab,kw OR 'emergency department':ti,ab,kw OR 'trauma bay':ti,ab,kw) AND (report:ti,ab,kw OR communicat*:ti,ab,kw OR inform*:ti,ab,kw)
- #25 #21 OR #22 OR #23 OR #24
- #26 #6 AND (#16 OR #20 OR #25)
- #27 'animals'/exp NOT 'humans'/de
- #28 #26 NOT #27
- #29 comment:it OR editorial:it OR letter:it
- #30 #28 NOT #29
- #31 embase NOT (embase AND medline)
- #32 #30 AND #31
- #33 #32 AND ('article'/it OR 'article in press'/it OR 'review'/it)

2 Schockraum-Phase

2.15 Hand

- | Suchstrategie Ovid MEDLINE(R) ALL | Datum: 01.07.2024 | 1778 Treffer |
|--|---|--------------|
| Suchzeitraum: 2008-08-01 bis 2024-07-01 | | |
| 1 | exp Multiple Trauma/ | |
| 2 | (polytrauma* or "trauma patient?" or (severe adj2 shock)).ti,ab,kw. | |
| 3 | ((multiple or critical* or "multi-system" or multisystem or major or severe* or serious*) adj3 (trauma* or injur*)).ti,ab,kw. | |
| 4 | ((blunt or penetrating) adj5 (trauma* or injur*)).ti,ab,kw. | |
| 5 | (*Critical Care/ or *Emergencies/ or ("life threatening" or "critical care" or emergen*).ti,ab,kf.) and (trauma* or injur*).ti,ab,kw. | |
| 6 | 1 or 2 or 3 or 4 or 5 | |
| 7 | exp Hand injuries/ | |
| 8 | exp Hand Joints/in [Injuries] | |
| 9 | exp hand bones/in | |
| 10 | ((hand* or finger* or thumb*) adj5 (injur* or fracture* or trauma* or amputat* or compartment or luxat* or dislocat* or dissociat* or rupture* or sprain* or lacerat*)).ti,ab,kw. | |
| 11 | ((lunate or scaphoid or capitate or pisiform or hamate or trapezoid or trapezium or triquetrum or carpal or metacarp* or phalange* or interphalange*) adj3 (injur* or fracture* or trauma* or dislocat* or dissociat* or amputat* or compartment or luxat* or rupture* or sprain* or lacerat*)).ti,ab,kw. | |
| 12 | 7 or 8 or 9 or 10 or 11 | |

- 13 6 and 12
- 14 exp animals/ not humans.sh.
- 15 13 not 14
- 16 (comment or editorial or letter).pt.
- 17 15 not 16
- 18 "case report*".mp.
- 19 ("standardized case report" or "structured case report" or "case report form").ti,ab,kw.
- 20 18 not 19
- 21 17 not 20
- 22 limit 21 to dt=20080801-20240701

Suchstrategie 2021, Embase (via Elsevier)

Datum: 03.07.2021

357 Treffer

Suchzeitraum: 2008-08-01 bis 2024-07-03

- #1 'multiple trauma'/exp
- #2 (polytrauma* OR 'trauma patient? '):ti,ab,kw OR (severe NEXT/2 shock):ti,ab,kw
- #3 ((multiple or critical* or "multi-system" or multisystem or major or severe* or serious*) NEXT/3 (trauma* or injur*)):ti,ab,kw
- #4 ((blunt OR penetrating) NEXT/5 (trauma* OR injur*)):ti,ab,kw
- #5 ('intensive care'/mj OR 'emergency'/mj OR 'life threatening':ti,ab,kw OR 'critical care':ti,ab,kw OR emergen*:ti,ab,kw) AND (trauma*:ti,ab,kw OR injur*:ti,ab,kw)
- #6 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5
- #7 'Hand injuries'/exp
- #8 ((hand* or finger* or thumb*) NEXT/5 (injur* or fracture* or trauma* or amputat* or compartment or luxat* or dislocat* or dissociat* or rupture* or sprain* or lacerat*)):ti,ab,kw 15046
- #9 ((lunate or scaphoid or capitate or pisiform or hamate or trapezoid or trapezium or triquetrum or carpal or metacarp* or phalange* or interphalange*) NEAR/3 (injur* or fracture* or trauma* or dislocat* or dissociat* or amputat* or compartment or luxat* or rupture* or sprain* or lacerat*)):ti,ab,kw
- #10 #7 or #8 or #9
- #11 #6 and #10
- #12 'animals'/exp NOT 'humans'/de
- #13 #11 not #12
- #14 (comment OR editorial OR letter):it
- #15 #13 not #14
- #16 "case report*":ti,ab,kw
- #17 ("standardized case report" or "structured case report" or "case report form"):ti,ab,kw
- #18 #16 not #17
- #19 #15 not #18
- #20 embase NOT (embase AND medline)
- #21 #19 AND #20
- #22 #21 AND [2008-08-01 to 2024-07-03]/pd
- #23 #22 AND ('article'/it OR 'article in press'/it OR 'review'/it)

3 Erste OP-Phase

3.8 Obere Extremitäten

Suchstrategie 2024, MEDLINE (via Ovid)

Datum: 12.09.2024

1693 Treffer

Suchzeitraum: 2009-05-15 bis 2024-09-12

- 1 exp Multiple Trauma/
- 2 (polytrauma* or trauma patient? or (severe adj2 shock)).ti,ab,kw.
- 3 ((multiple or multisystem or "multi-system" or critical* or major or severe* or serious*) adj3 (trauma* or injur*)).ti,ab,kw.
- 4 ((blunt or penetrating) adj5 (trauma* or injur*)).ti,ab,kw.
- 5 (*Critical Care/ or *Emergencies/ or (life threatening or critical care or emergen*).ti,ab,kw.) and (trauma* or injur*).ti,ab,kw.
- 6 1 or 2 or 3 or 4 or 5
- 7 (("upper extremit*" or "upper limb*" or arm* or forearm* or humerus or humeral or radius or radial or ulna* or wrist or shoulder*) adj4 (trauma* or injur* or fracture* or luxat* or dislocat* or amputat* or damage* or compartment)).ti,ab,kw.
- 8 exp arm injuries/ or exp shoulder injuries/ or exp upper extremities, dg, in/ or exp brachial plexus, in, su/ or exp radial artery, in, su/ or exp ulnar artery, in, su/ or exp brachial artery, in, su/
- 9 7 or 8
- 10 (surger* or surgical or operation* or operative* or fixation or fixator? or stabili* or nail* or plate? or plating or screw? or wire? or pin? or brace* or bracing or osteosynthe* or compartment or repair* or reduction or reconstruct* or retain* or cast* or reposition* or debridement or amputat* or neurolysis or (limb* adj2 salvage*)).ti,ab,kw.
- 11 exp internal fixators/ or exp external fixators/ or exp fracture fixation/ or exp debridement/ or exp limb salvage/ or amputation, surgical/
- 12 10 or 11
- 13 6 and 9 and 12
- 14 exp animals/ not humans.sh.
- 15 13 not 14
- 16 (comment or editorial or letter).pt.
- 17 15 not 16
- 18 "case report".mp.
- 19 ("standardized case report" or "structured case report" or "case report form").ti,ab,kw.
- 20 18 not 19
- 21 17 not 20
- 22 limit 21 to dt=20090515-20240912

Suchstrategie 2024, Embase (via Elsevier)**Datum: 12.09.2024****907 Treffer****Suchzeitraum: 2009-05-15 bis 2024-09-11**

- #1 'multiple trauma'/exp
- #2 (polytrauma* OR "trauma patient?"):ti,ab,kw OR (severe NEXT/2 shock):ti,ab,kw
- #3 ((multiple OR critical* or "multi-system" or multisystem OR major OR severe* OR serious*) NEXT/3 (trauma* OR injur*)):ti,ab,kw
- #4 ((blunt OR penetrating) NEXT/5 (trauma* OR injur*)):ti,ab,kw
- #5 ('intensive care'/mj OR 'emergency'/mj OR ("life threatening" OR "critical care" OR emergen*):ti,ab,kw) AND (trauma* OR injur*):ti,ab,kw
- #6 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5
- #7 (("upper extremit*" OR "upper limb*" OR arm* OR forearm* OR humerus OR humeral OR radius OR radial OR ulna* OR wrist OR shoulder*) NEAR/4 (trauma* OR injur* OR fracture* OR luxat* OR dislocat* OR amputat* OR damage* OR compartment)):ti,ab,kw.
- #8 'arm injury'/exp OR 'shoulder injury'/exp OR 'upper limb' /exp OR 'brachial plexus'/exp OR 'radial artery'/exp OR 'ulnar artery'/exp OR 'brachial artery'/exp
- #9 #7 OR #8
- #10 (surger* OR surgical OR operation* OR operative* OR fixation OR fixator\$ OR stabili* OR nail* OR plate\$ OR plating OR screw\$ OR wire\$ OR pin\$ OR brace* OR bracing OR osteosynthe* OR compartment OR repair* OR reduction OR reconstruct* OR retain* OR cast* OR reposition* OR debridement OR amputat* OR neurolysis OR (limb* NEAR/2 salvage*)):ti,ab,kw
- #11 'internal fixator'/exp OR 'external fixator'/exp OR 'fracture fixation'/exp OR debridement/exp OR 'limb salvage'/exp OR 'amputation'/exp
- #12 #10 OR # 11
- #13 #6 AND #9 AND #12
- #14 'animals'/exp NOT 'humans'/de
- #15 #13 NOT #14
- #16 (comment OR editorial OR letter):it
- #17 #15 not 16
- #18 "case report*":ti,ab,kw
- #19 ("standardized case report" or "structured case report" or "case report form"):ti,ab,kw
- #20 #18 not #19
- #21 #17 not #20
- #22 embase NOT (embase AND medline)
- #23 #21 AND #22
- #24 #23 AND [2009-05-15 to 2024-09-11]/pd

3.9 Hand

Die Recherche für dieses Kapitel wurde gemeinsam mit [2.15 Hand](#) durchgeführt und ist dort einzusehen.

3.13 Thermische Hautverletzungen und Verbrennungen

Suchstrategie 2024, MEDLINE (via Ovid)**Datum: 13.09.2024****3191 Treffer****Suchzeitraum: 2014-11-05 bis 2024-09-13**

- 1 exp Multiple Trauma/

- 2 (polytrauma* or trauma patient? or (severe adj2 shock)).ti,ab,kw.
- 3 ((multiple or multisystem or "multi-system" or critical* or major or severe* or serious*) adj3 (trauma* or injur*)).ti,ab,kw.
- 4 ((blunt or penetrating) adj5 (trauma* or injur*)).ti,ab,kw.
- 5 (*Critical Care/ or *Emergencies/ or (life threatening or critical care or emergen*).ti,ab,kw.) and (trauma* or injur*).ti,ab,kw.
- 6 1 or 2 or 3 or 4 or 5
- 7 exp burns/
- 8 burn*.ti,ab,kw.
- 9 ((thermal or chemical or inhalation) adj2 (injur* or trauma*)).ti,ab,kw.
- 10 7 or 8 or 9
- 11 6 and 10
- 12 exp animals/ not humans.sh.
- 13 11 not 12
- 14 (comment or editorial or letter).pt.
- 15 13 not 14
- 16 "case report*".mp.
- 17 ("standardized case report" or "structured case report" or "case report form").ti,ab,kw.
- 18 16 not 17
- 19 15 not 18
- 20 limit 19 to dt=20141105-20240913

Suchstrategie 2024, Embase (via Elsevier)

Datum: 13.09.2024

1164 Treffer

Suchzeitraum: 2014-11-05 bis 2024-09-13

- #1 'multiple trauma'/exp
- #2 (polytrauma* OR "trauma patient?"):ti,ab,kw OR (severe NEXT/2 shock):ti,ab,kw
- #3 ((multiple OR critical* or "multi-system" or multisystem OR major OR severe* OR serious*) NEXT/3 (trauma* OR injur*)):ti,ab,kw
- #4 ((blunt OR penetrating) NEXT/5 (trauma* OR injur*)):ti,ab,kw
- #5 ('intensive care'/mj OR 'emergency'/mj OR ("life threatening" OR "critical care" OR emergen*):ti,ab,kw) AND (trauma* OR injur*):ti,ab,kw
- #6 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5
- #7 burn/exp OR 'thermal injury'/exp OR 'lung burn'/exp OR 'toxic inhalation'
- #8 burn*:ti,ab,kw
- #9 ((thermal OR chemical OR inhalation) NEAR/2 (injur* OR trauma*)):ti,ab,kw
- #10 7 or 8 or 9
- #11 6 and 10
- #12 'animals'/exp NOT 'humans'/de
- #13 #11 NOT #12
- #14 (comment OR editorial OR letter):it
- #15 #13 not 14
- #16 "case report*":ti,ab,kw
- #17 ("standardized case report" or "structured case report" or "case report form"):ti,ab,kw
- #18 #16 NOT #17

#19 #15 NOT #18

#20 embase NOT (embase AND medline)

#21 #19 AND #20

#22 #21 AND [2014-05-11 to 2024-09-13]/pd

Appendix A5. Recherche nach Cochrane-Reviews

Recherche nach Cochrane Reviews

Am 12.12.2023 wurde eine Leitlinienrecherche in der *Cochrane Database of Systematic Reviews* (CDSR, <https://www.cochranelibrary.com/advanced-search>) durchgeführt. Wichtige Freitext-Suchbegriffe waren *polytrauma*, *trauma**, *injur** und *burn** (Tabelle 10). Die Recherche wurde mit Startdatum 01.01.2017 durchgeführt, da im Oktober 2016 das Cochrane RoB 2 und ROBINS-I tool zuerst veröffentlicht wurden. Ältere Reviews wurden für die Leitlinie als Ergänzung zu einer Recherche nach Primärstudien nicht als hilfreich angesehen, da die Bewertung des Biasrisikos aufgrund veralteter Tools nicht übernommen werden kann.

Ein Update der Recherche ist nicht geplant, da relevante Cochrane Reviews auch über die systematischen Literaturrecherchen erfasst werden sollten.

Tabelle 10. Recherchestrategie in der Cochrane Database of Systematic Reviews

ID	Search	Hits
#1	MeSH descriptor: [Multiple Trauma] explode all trees	318
#2	MeSH descriptor: [Shock, Traumatic] explode all trees	66
#3	MeSH descriptor: [Burns] explode all trees	2148
#4	(polytrauma OR trauma* OR injur* OR burn*):ti,ab,kw	107773
#5	ptsd:ti,ab,kw	5871
#6	#1 OR #2 OR #3 OR #4	108008
#7	#6 NOT (#5 AND #6) with Cochrane Library publication date Between Jan 2017 and Dec 2023, in Cochrane Reviews	556

Die Rechercheergebnisse wurden durch zwei Personen unabhängig voneinander nach den in Tabelle 11 dargelegten Einschlusskriterien geprüft und die Ergebnisse konsentiert. Das Titel-/Abstractscreening erfolgte in Rayyan (<https://rayyan.ai/>). Anschließend wurden die potenziell einschussfähigen Referenzen nach Endnote exportiert und im Volltext gesichtet. Für die hier aktualisierten Kapitel waren keine passenden Reviews dabei. Die Selektion der Volltexte ist noch nicht abgeschlossen.

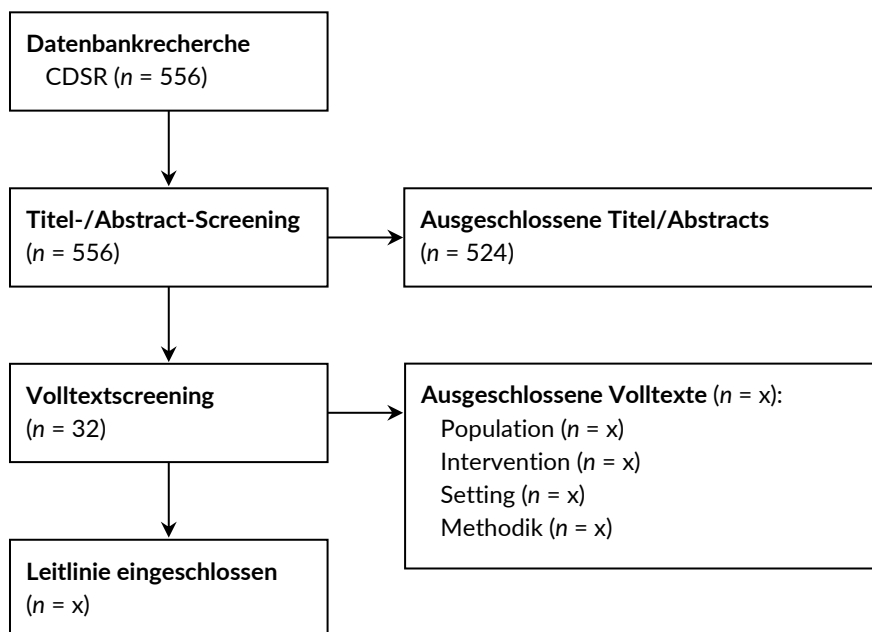
Tabelle 11. Einschlusskriterien für die Recherche nach Cochrane Reviews

Kriterium	Einschluss
Zeitraum	2017-2023
Population	Erwachsene mit Schwer-/Mehrfachverletzung nach Unfalltrauma oder ähnliche, relevante Populationen
Intervention	Intervention in bestehenden oder neuen PICO-Fragen der Leitlinie
Kontrolle	Kontrolle in bestehenden oder neuen PICO-Fragen der Leitlinie
Setting	Präklinik, Schockraum, 1. OP Phase
Methodik	Verwendung von GRADE

Geplant ist es, die Relevanz von Population, Intervention und Setting im Konsens mit den jeweiligen Kapitelverantwortlichen zu bewerten. Alle Ausschlussgründe auf Volltext-Ebene wer-

den dokumentiert (Tabelle 13). Eine Liste der auf Volltextebene zu bewertenden Studien findet sich in Tabelle 12. Die ausgeschlossenen Studien und dazugehörigen Ausschlussgründe werden in Tabelle 13 dokumentiert.

Abbildung 4. PRISMA-Diagramm zur Recherche nach Cochrane Reviews (vorläufig)



x = noch nicht bestimmt.

Tabelle 12. Liste im Volltext zu bewertender Studien und Kapitelzuordnung

Ref.	Titel	Suche bis	Mögliches Kapitel
[1]	Oxygenation during the apnoeic phase preceding intubation in adults in prehospital, emergency department, intensive care and operating theatre environments	Nov 2022	1.2 Atemweg
[2]	Pharmacological interventions for the prevention of bleeding in people undergoing definitive fixation or joint replacement for hip, pelvic and long bone fractures	Apr 2022	2.9 Becken 3.10 Untere Extremitäten
[3]	Surgical interventions for treating intracapsular hip fractures in older adults: a network meta-analysis	Jul 2020	3.10 Untere Extremitäten
[4]	Surgical interventions for treating extracapsular hip fractures in older adults: a network meta-analysis	Jul 2020	3.10 Untere Extremitäten
[5]	Cephalomedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in older adults	Jul 2020	3.10 Untere Extremitäten
[6]	Timing of antibiotic administration, wound debridement, and the stages of reconstructive surgery for open long bone fractures of the upper and lower limbs	Feb 2021	1.8 Extremitäten
[7]	Internal fixation implants for intracapsular hip fractures in older adults	Jul 2020	3.10 Untere Extremitäten
[8]	Hybrid repair versus conventional open repair for aortic arch dissection	Feb 2021	2.6 Endovaskuläre Therapie
[9]	Hydrosurgical debridement versus conventional surgical debridement for acute partial-thickness burns	Dez 2019	3.13 Verbrennungen

Ref.	Titel	Suche bis	Mögliches Kapitel
[10]	Interventions to reduce body temperature to 35 °C to 37 °C in adults and children with traumatic brain injury	Nov 2019	1.6 oder 2.10 SHT
[11]	Topical treatment for facial burns	Dez 2019	3.13 Verbrennungen
[12]	Peripheral nerve blocks for hip fractures in adults	Nov 2019	1.4 Analgesie
[13]	Hypertonic saline versus other intracranial pressure-lowering agents for people with acute traumatic brain injury	Sep 2018	1.3 Volumen oder 1.6 oder 2.10 SHT
[14]	Chest ultrasonography versus supine chest radiography for diagnosis of pneumothorax in trauma patients in the emergency department	Apr 2020	2.7 Thorax
[15]	Decompressive craniectomy for the treatment of high intracranial pressure in closed traumatic brain injury	Dez 2019	2.10 oder 3.4 SHT
[16]	Thoracic endovascular repair (TEVAR) versus open surgery for blunt traumatic thoracic aortic injury	Aug 2018	2.6 Endovaskuläre Therapie
[17]	The effects of interactive training of healthcare providers on the management of life-threatening emergencies in hospital	Mar 2019	2.2 Schockraum Team / Alarmierung
[18]	Indomethacin for intracranial hypertension secondary to severe traumatic brain injury in adults	Aug 2019	2.10 oder 3.4 SHT
[19]	Prophylactic plasma transfusion for patients without inherited bleeding disorders or anticoagulant use undergoing non-cardiac surgery or invasive procedures	Jan 2019	2.4 Gerinnung
[20]	Prophylactic antibiotics for penetrating abdominal trauma: duration of use and antibiotic choice	Jul 2019	2.8 Abdomen
[21]	Interventions for treating traumatised permanent front teeth: avulsed (knocked out) and replanted	Mar 2018	1.6 SHT
[22]	Prophylactic antibiotics for penetrating abdominal trauma	Jul 2019	2.8 Abdomen
[23]	Buffered solutions versus 0.9% saline for resuscitation in critically ill adults and children	Jul 2018	1.3 Volumen
[24]	Point-of-care ultrasonography for diagnosing thoracoabdominal injuries in patients with blunt trauma	Jul 2017 ⁸	1.5 Thorax
[25]	Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill people	Feb 2018	1.3 Volumen
[26]	Tranexamic acid for patients with nasal haemorrhage (epistaxis)	Okt 2018	1.1 Stop the bleed
[27]	Negative pressure wound therapy for open traumatic wounds	Jun 2018	1.8 Extremitäten
[28]	Pro-coagulant haemostatic factors for the prevention and treatment of bleeding in people without haemophilia	Apr 2018	1.3 oder 2.4 Gerinnung
[29]	Antiseptics for burns	Sep 2016	3.13 Verbrennungen
[30]	Avoidance versus use of neuromuscular blocking agents for improving conditions during tracheal intubation or direct laryngoscopy in adults and adolescents	Jan 2017	1.5 Thorax
[31]	Hypothermia for traumatic brain injury	Mar 2016	1.6 oder 2.10 SHT
[32]	Scalpel versus electrosurgery for major abdominal incisions	Okt 2016	2.8 Abdomen

Ref. = Referenz

⁸ Update bis Dez 2018 mit 8 Studien, die noch nicht eingeschlossen wurden

Tabelle 13. Liste ausgeschlossener Volltexte

Ref.	Titel	Ausschlussgrund
------	-------	-----------------

Ref. = Referenz

Bewertung der methodischen Qualität der eingeschlossenen Cochrane Reviews

Die in der Leitlinienrecherche identifizierten relevanten Cochrane Reviews werden mit dem AMSTAR-2-Instrument von zwei Methodikerinnen unabhängig voneinander bewertet, dann konsentiert. Bei größeren Unstimmigkeiten wurde eine dritte Methodikerin hinzugezogen. Die Bewertung wird in diesem Methodenreport dokumentiert.

Verwendung als Evidenzbasis

Ein Update der Recherche ist aus Ressourcengründen gegenwärtig nicht geplant. Die Bewertung des Bias-Risikos, narrative Analyse oder Meta-Analyse und GRADE-Bewertung auf Endpunktebene werden in die MAGICApp übernommen. Falls verfügbar, werden in CDSR bereitgestellte RevMan-Dokumente dafür digital übertragen.

Referenzen Appendix A5

1. White LD, Vlok RA, Thang CYC, Tian DH, Melhuish TM. Oxygenation during the apnoeic phase preceding intubation in adults in prehospital, emergency department, intensive care and operating theatre environments. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2023;8(8):CD013558.
2. Gibbs VN, Geneen LJ, Champaneria R, Raval P, Dorée C, Brunskill SJ, et al. Pharmacological interventions for the prevention of bleeding in people undergoing definitive fixation or joint replacement for hip, pelvic and long bone fractures. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2023;6(6):CD013499.
3. Lewis SR, Macey R, Stokes J, Cook JA, Eardley WGP, Griffin XL. Surgical interventions for treating intracapsular hip fractures in older adults: a network meta-analysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022;2(2):CD013404.
4. Lewis SR, Macey R, Lewis J, Stokes J, Gill JR, Cook JA, et al. Surgical interventions for treating extracapsular hip fractures in older adults: a network meta-analysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022;2(2):CD013405.
5. Lewis SR, Macey R, Gill JR, Parker MJ, Griffin XL. Cephalomedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in older adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022;1(1):CD000093.
6. Chan J-K, Aquilina AL, Lewis SR, Rodrigues JN, Griffin XL, Nanchahal J. Timing of antibiotic administration, wound debridement, and the stages of reconstructive surgery for open long bone fractures of the upper and lower limbs. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022;4(4):CD013555.
7. Lewis SR, Macey R, Eardley WGP, Dixon JR, Cook J, Griffin XL. Internal fixation implants for intracapsular hip fractures in older adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2021;3(3):CD013409.

8. Kavanagh EP, Sultan S, Jordan F, Elhelali A, Devane D, Veerasingam D, et al. Hybrid repair versus conventional open repair for aortic arch dissection. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2021;7(7):CD012920.
9. Wormald JCR, Wade RG, Dunne JA, Collins DP, Jain A. Hydrosurgical debridement versus conventional surgical debridement for acute partial-thickness burns. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020;9(9):CD012826.
10. Lewis SR, Baker PE, Andrews PJD, Cheng A, Deol K, Hammond N, et al. Interventions to reduce body temperature to 35 °C to 37 °C in adults and children with traumatic brain injury. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020;10(10):CD006811.
11. Hoogewerf CJ, Hop MJ, Nieuwenhuis MK, Oen I, Middelkoop E, Van Baar ME. Topical treatment for facial burns. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020;7(7):CD008058.
12. Guay J, Kopp S. Peripheral nerve blocks for hip fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020;11(11):CD001159.
13. Chen H, Song Z, Dennis JA. Hypertonic saline versus other intracranial pressure–lowering agents for people with acute traumatic brain injury. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020;1(1):CD010904.
14. Chan KK, Joo DA, McRae AD, Takwoingi Y, Premji ZA, Lang E, et al. Chest ultrasonography versus supine chest radiography for diagnosis of pneumothorax in trauma patients in the emergency department. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020;7(7):CD013031.
15. Sahuquillo J, Dennis JA. Decompressive craniectomy for the treatment of high intracranial pressure in closed traumatic brain injury. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019;12(12):CD003983.
16. Pang D, Hildebrand D, Bachoo P. Thoracic endovascular repair (TEVAR) versus open surgery for blunt traumatic thoracic aortic injury. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019;2(2):CD006642.
17. Merriel A, Ficquet J, Barnard K, Kunutsor SK, Soar J, Lenguerrand E, et al. The effects of interactive training of healthcare providers on the management of life-threatening emergencies in hospital. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019;9(9):CD012177.
18. Martín-Saborido C, López-Alcalde J, Ciapponi A, Sánchez Martín CE, Garcia Garcia E, Escobar Aguilar G, et al. Indomethacin for intracranial hypertension secondary to severe traumatic brain injury in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019;2019(11).
19. Huber J, Stanworth SJ, Doree C, Fortin PM, Trivella M, Brunskill SJ, et al. Prophylactic plasma transfusion for patients without inherited bleeding disorders or anticoagulant use undergoing non-cardiac surgery or invasive procedures. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019;11(11):CD012745.
20. Herrod PJ, Boyd-Carson H, Doleman B, Blackwell J, Williams JP, Bhalla A, et al. Prophylactic antibiotics for penetrating abdominal trauma: duration of use and antibiotic choice. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019;12(12):CD010808.

21. Day PF, Duggal M, Nazzal H. Interventions for treating traumatised permanent front teeth: avulsed (knocked out) and replanted. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2019;2(2):CD006542.
22. Brand M, Grieve A. Prophylactic antibiotics for penetrating abdominal trauma. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2019;12(12):CD007370.
23. Antequera Martín AM, Barea Mendoza JA, Muriel A, Sáez I, Chico-Fernández M, Estrada-Lorenzo JM, et al. Buffered solutions versus 0.9% saline for resuscitation in critically ill adults and children. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2019;7(7):CD012247.
24. Stengel D, Leisterer J, Ferrada P, Ekkernkamp A, Mutze S, Hoenning A. Point-of-care ultrasonography for diagnosing thoracoabdominal injuries in patients with blunt trauma. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2018;12(12):CD012669.
25. Lewis SR, Pritchard MW, Evans DJW, Butler AR, Alderson P, Smith AF, et al. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill people. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2018;8(8):CD000567.
26. Joseph J, Martinez-Devesa P, Bellorini J, Burton MJ. Tranexamic acid for patients with nasal haemorrhage (epistaxis). Cochrane Database of Systematic Reviews. 2018;12(12):CD004328.
27. Iheozor-Ejiofor Z, Newton K, Dumville JC, Costa ML, Norman G, Bruce J. Negative pressure wound therapy for open traumatic wounds. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2018;7(7):CD012522.
28. Fabes J, Brunskill SJ, Curry N, Doree C, Stanworth SJ. Pro-coagulant haemostatic factors for the prevention and treatment of bleeding in people without haemophilia. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2018;12(12):CD010649.
29. Norman G, Christie J, Liu Z, Westby MJ, Jefferies JM, Hudson T, et al. Antiseptics for burns. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017;7(7):CD011821.
30. Lundstrøm LH, Duez CHV, Nørskov AK, Rosenstock CV, Thomsen JL, Møller AM, et al. Avoidance versus use of neuromuscular blocking agents for improving conditions during tracheal intubation or direct laryngoscopy in adults and adolescents. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017;5(5):CD009237.
31. Lewis SR, Evans DJW, Butler AR, Schofield-Robinson OJ, Alderson P. Hypothermia for traumatic brain injury. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017;9(9):CD001048.
32. Charoenkwan K, Iheozor-Ejiofor Z, Rerkasem K, Matovinovic E. Scalpel versus electrosurgery for major abdominal incisions. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017;6(6):CD005987.

Appendix A6. Recherche nach GRADE-Leitlinien

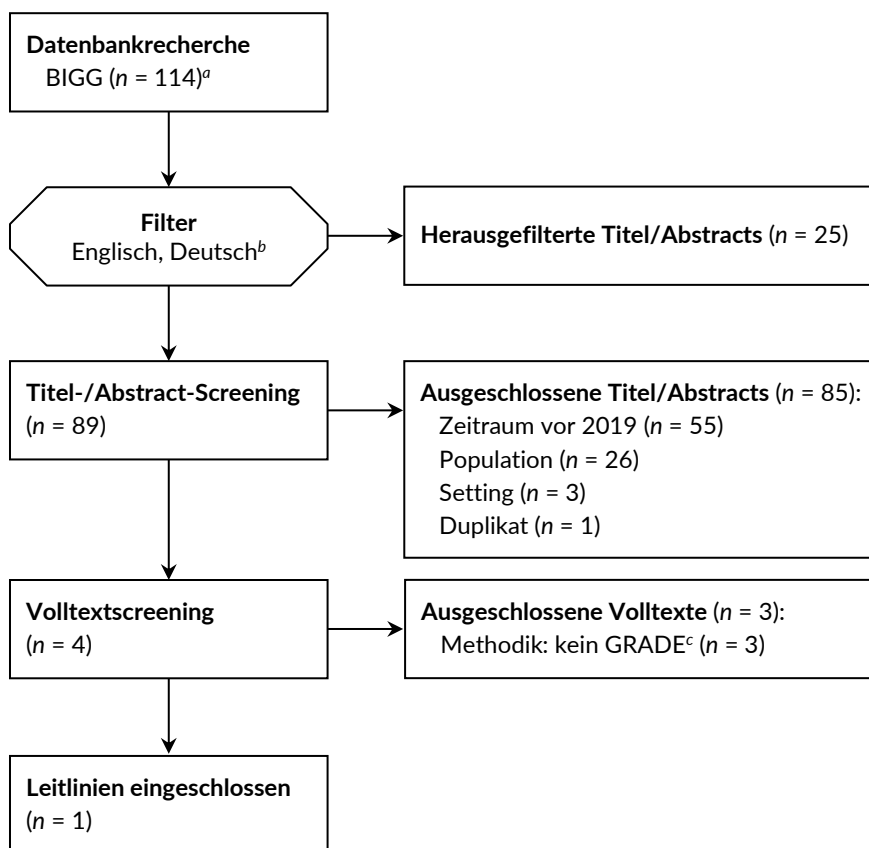
Recherchiert wurde in der BIGG (base internacional de guías GRADE) Datenbank mit dem Suchstring *trauma or traumatic or injury or injured or burn or burns* und Filter nach Sprache Englisch.⁹

Die Einschlusskriterien waren:

- Sprache: Deutsch und Englisch (bereits rausgefiltert)
- Zeitraum: letzte 5 Jahre (2019-2023)
- Population: Erwachsene mit Schwer-/Mehrfachverletzung nach Unfalltrauma
- Setting: Präklinik, Schockraum, 1. OP Phase
- nach GRADE Methodik erstellt (mindestens *Summary of findings*- oder GRADE-Tabellen verfügbar)

Eine Suche am 05.12.2023 ergab 114 Treffer, darunter 89 auf Englisch, 34 im Suchzeitraum [nach Jahr: 6 (2023), 6 (2022), 11 (2021), 9 (2020), 2 (2019)]. Zwei Methodikerinnen führten die Recherche unabhängig voneinander durch, selektierten die Leitlinien zum Einschluss auf Basis der Einschlusskriterien und konsentierten ihre Entscheidungen (Abbildung 5).

Abbildung 5. PRISMA-Flowchart zur Leitlinienrecherche in der BIGG Datenbank



^a Suchstring: *trauma or traumatic or injury or injured or burn or burns*. ^b keine deutschsprachigen LL identifiziert.

^c keine SoF oder GRADE Tabelle verfügbar.

⁹ Link zur Recherche: https://sites.bvsalud.org/bigge/en/biblio/?q=trauma%20or%20traumatic%20or%20injury%20or%20injured%20or%20burn%20or%20burns&filter=publication_language:%22en^English|es^Ingl%C3%A9s|pt-br^Ingl%C3%AAs|fr^Anglais%22

Einschlussfähig war allein die NICE-Leitlinie *Head injury: assessment and early management* [NG232], publiziert am 18. Mai 2023.¹⁰

Für die Leitlinie, die die Einschlusskriterien erfüllte, wird noch geprüft, ob sie thematisch für eine Adaptation von Empfehlung in Frage kamen. Sollte dies der Fall sein, wird die Leitlinie mit dem *Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II* (AGREE II)-Instrument, Domäne 3 („Rigour of Development“) von zwei Methodikerinnen unabhängig voneinander bewertet, dann konsentiert. Dieser Prozess steht noch aus, da die Kapitel zum Schädel-Hirn-Trauma noch nicht aktualisiert wurden.

¹⁰ Link zur Leitlinie <https://www.nice.org.uk/guidance/ng232>

Appendix A7. Einschlusskriterien

1 Prähospitale Phase

1.9 Transport und Zielklinik

Luft- vs. Bodenrettung

- E1** Studienpopulation: Erwachsene Patienten (≥ 14 Jahre) mit vermutetem Polytrauma oder vermuteter traumabedingter Schwerverletzung* (*inklusive Subgruppen mit spezifischen Schwerverletzungen)
- E2** Intervention: Luftrettung
- E3** Kontrolle: Bodenrettung
- E4** Outcome: Patientenrelevante Endpunkte (Mortalität, gesundheitsbezogene Lebensqualität, Schmerz, Morbidität/Funktionsfähigkeit) s. Appendix A3, 1.9 Transport und Zielklinik
- E5** Studientyp: Studiendesign stufenweise:
1. RCTs
 2. adjustierte Beobachtungsstudien
 3. nicht-adjustierte Beobachtungsstudien, vorher-nachher-Vergleiche*
- *nicht-adjustierte Studien und Vergleiche werden nur dann eingeschlossen, wenn die untersuchten Outcomes nach klinischer Einschätzung unabhängig von patientenbezogenen Risikofaktoren sind (z.B. diagnostische Testgüte als Outcome).
- E6** WHO-Stratum A
- E7** nichtmilitärisches Setting
- E8** Studie ist im Volltext publiziert und beschaffbar
- E9** Publikationssprache: Englisch oder Deutsch
- E10** Studie kann einer vorab festgelegten Fragestellung (nach PIC-Schema) zugeordnet werden
- E11** Referenz wurde in bisheriger Leitlinie noch nicht berücksichtigt
-

Bodentransport mit vs. ohne Notarzt

- E1** Studienpopulation: Erwachsene Patienten (≥ 14 Jahre) mit vermutetem Polytrauma oder vermuteter traumabedingter Schwerverletzung* (*inklusive Subgruppen mit spezifischen Schwerverletzungen)
- E2** Intervention: Bodenrettung mit Notarzt
- E3** Kontrolle: Bodenrettung ohne Notarzt¹¹
- E4** Outcome: Patientenrelevante Endpunkte (Mortalität, gesundheitsbezogene Lebensqualität, Schmerz, Morbidität/Funktionsfähigkeit) s. Appendix A3, 1.9 Transport und Zielklinik
- E5** Studientyp: Studiendesign stufenweise:
1. RCTs
 2. adjustierte Beobachtungsstudien
 3. nicht-adjustierte Beobachtungsstudien, vorher-nachher-Vergleiche*
-

¹¹ Studien, mit eindeutigem Vergleich von Lufttransport mit Notarzt vs Bodentransport ohne Notarzt wurden ausgeschlossen. Studien, bei denen die Anwesenheit eines Notarztes in der Kontrollgruppe unklar war, wurden nicht ausgeschlossen.

*nicht-adjustierte Studien und Vergleiche werden nur dann eingeschlossen, wenn die untersuchten Outcomes nach klinischer Einschätzung unabhängig von patientenbezogenen Risikofaktoren sind (z.B. diagnostische Testgüte als Outcome).

- E6** WHO-Stratum A
 - E7** nichtmilitärisches Setting
 - E8** Studie ist im Volltext publiziert und beschaffbar
 - E9** Publikationssprache: Englisch oder Deutsch
 - E10** Studie kann einer vorab festgelegten Fragestellung (nach PIC-Schema) zugeordnet werden
 - E11** Referenz wurde in bisheriger Leitlinie noch nicht berücksichtigt
-

On-Scene Zeit, Transportstrategie und Übergabe

- E1** Studienpopulation: Erwachsene Patienten (≥14 Jahre) mit vermutetem Polytrauma oder vermuteter traumabedingter Schwerverletzung* (*inklusive Subgruppen mit spezifischen Schwerverletzungen)
 - E2** Intervention:
 - E2.1 Transportstrategie: Spezielle Klinik (z.B. höheres Level, regionales/überregionales Traumazentrum)
 - E2.2 Transportstrategie: Unmittelbare Einweisung in spezielle Klinik (z.B. höheres Level, regionales/überregionales Traumazentrum)
 - E2.3 Kürzere On-Scene-Time
 - E2.4 Standardisierte Übergabe (beispielsweise in Form von Checklisten zur Anmeldung oder standardisierte Übergaben mit Kommunikation entlang dem ABCDE-Schema)
 - E2.5 Schulung in standardisierter Übergabe (beispielsweise in Form von Checklisten zur Anmeldung oder standardisierte Übergaben mit Kommunikation entlang dem ABCDE-Schema)
 - E3** Kontrolle:
 - E3.1 Transportstrategie: Nächstgelegene Klinik (. niedrigeres Level, lokales Traumazentrum)
 - E3.2 Transportstrategie: Zunächst Einweisung in nächstgelegene Klinik (. niedrigeres Level, lokales Traumazentrum) + sekundärer Transfer
 - E3.3 Längere On-Scene-Time
 - E3.4 Nicht standardisierte Übergabe
 - E3.5 Keine Schulung in standardisierter Übergabe
 - E4** Outcome: Patientenrelevante Endpunkte (Mortalität, gesundheitsbezogene Lebensqualität, Schmerz, Morbidität/Funktionsfähigkeit) s. Appendix A3, 1.9 Transport und Zielklinik
 - E5** Studientyp: Studiendesign stufenweise:
 1. RCTs
 2. adjustierte Beobachtungsstudien
 3. nicht-adjustierte Beobachtungsstudien, vorher-nachher-Vergleiche*

*nicht-adjustierte Studien und Vergleiche werden nur dann eingeschlossen, wenn die untersuchten Outcomes nach klinischer Einschätzung unabhängig von patientenbezogenen Risikofaktoren sind (z.B. diagnostische Testgüte als Outcome).
 - E6** WHO-Stratum A
 - E7** nichtmilitärisches Setting
 - E8** Studie ist im Volltext publiziert und beschaffbar
 - E9** Publikationssprache: Englisch oder Deutsch
-

E10 Studie kann einer vorab festgelegten Fragestellung (nach PIC-Schema) zugeordnet werden

E11 Referenz wurde in bisheriger Leitlinie noch nicht berücksichtigt

2 Schockraum-Phase

2.15 Hand

E1 Studienpopulation: Erwachsene Patienten (≥ 14 Jahre) mit vermutetem Polytrauma oder vermueteter traumabedingter Schwerverletzung mit einem Verdacht auf eine Handverletzung bzw. einen Verdacht auf eine arterielle Gefäßverletzung im Bereich der Hand und mindestens einer weiteren Verletzung (AIS ≥ 3)

E2 Intervention: 1. Durchführung der klinischen Beurteilung im Rahmen der Basisdiagnostik; 2. Durchführung der radiologischen Basisdiagnostik (beinhaltet die Röntgenuntersuchung von Hand in 3 Ebenen und Handgelenk in 2 Standardebenen); 3. Durchführung einer Doppler- oder Duplexsonografie

E3 Kontrolle: 1. Keine Untersuchung der klinischen Basisdiagnostik; 2. keine Durchführung einer radiologischen Basisdiagnostik, Durchführung einer anderen bildgebenden Diagnostik, Durchführung einer alternativen radiologischen Basisdiagnostik; 3. keine Durchführung von einer Doppler- oder Duplexsonografie inkl. Durchführung einer Angiografie

E4 Outcome: Patientenrelevante Endpunkte (Mortalität, gesundheitsbezogene Lebensqualität, Schmerz, Morbidität/Funktionsfähigkeit) s. Appendix A3, 2.15 Hand

E5 Studientyp: Studiendesign stufenweise:

1. RCTs

2. adjustierte Beobachtungsstudien

3. nicht-adjustierte Beobachtungsstudien, vorher-nachher-Vergleiche*

*nicht-adjustierte Studien und Vergleiche werden nur dann eingeschlossen, wenn die untersuchten Outcomes nach klinischer Einschätzung unabhängig von patientenbezogenen Risikofaktoren sind (z.B. diagnostische Testgüte als Outcome).

E6 Studie ist im Volltext publiziert und beschaffbar

E7 Publikationssprache: Englisch oder Deutsch

E8 Studie kann einer vorab festgelegten Fragestellung (nach PIC-Schema) zugeordnet werden

E9 Referenz wurde in bisheriger Leitlinie noch nicht berücksichtigt

3 Erste OP-Phase

3.8 Obere Extremitäten

E1 Population: Erwachsene Patienten (≥ 14 Jahre) mit Polytrauma oder traumabedingter Schwerverletzung und Verletzung der oberen Extremität(en)

E2 Intervention/Komparator: Therapie von oberen Extremitätenverletzungen in der 1. OP-Phase

E3 PIC-Schema: Studie kann einer vorab festgelegten PIC-Frage zugeordnet werden

E4 Outcomes: vorab definierte, patientenrelevante Endpunkte bzw. Surrogat-Endpunkte:

• Mortalität

• Lebensqualität (SF-12, SF-36 o.ä.)

• Funktionales Outcome (globale Scores, insbes. der *Disability of Shoulder, Arms and Hand Questionnaire* (DASH) und der *Constant-Murley Score* (CS))

-
- schwere/lebensbedrohliche Komplikationen (inkl. Infektionen, z.B. Osteomyelitis)
 - Veränderung der Körpertemperatur
 - Verbesserung des physiologischen Zustands
 - Zeit bis zur Blutstillung, Blutverlust (Transfusionsbedarf, -menge)
 - length of hospital stay
 - length of ICU stay / ICU-free days / time to ICU
 - unplanned return to operating room
 - Neurologisches Outcome/kognitive Funktion
 - Behinderung
 - Morbidität
 - Notoperationen
 - Extremitätenerhalt
 - Kompartmentsyndrom
 - Schmerz (VAS, ggf. CRPS critical regional pain syndrome)

E5 Studientyp (Studiendesign stufenweise eingeschlossen):

1. Systematische Reviews auf Basis einschussfähiger, im Folgenden genannter Primärstudien, die ab 2020 publiziert sind und methodisch passen
2. RCTs
3. adjustierte Beobachtungsstudien
4. nur bei Risikofaktoren-unabhängigen Outcomes (z.B. diagnostischer Testgüte)*: nicht-adjustierte Beobachtungsstudien (z.B. Querschnittstudien)

E6 Studie ist im Volltext publiziert und beschaffbar

E7 Publikationssprache: Englisch oder Deutsch

E8 Duplikate: Studie ist nicht bereits eingeschlossen

*nicht-adjustierte Studien und Vergleiche werden nur dann eingeschlossen, wenn die untersuchten Outcomes nach klinischer Einschätzung unabhängig von patientenbezogenen Risikofaktoren sind (z.B. diagnostische Testgüte als Outcome)

3.9 Hand

E1 Studienpopulation: Erwachsene Patienten (≥ 14 Jahre) mit Polytrauma oder traumabedingter Schwerverletzung mit einem Verdacht auf eine Handverletzung bzw. einen Verdacht auf eine arterielle Gefäßverletzung im Bereich der Hand und mindestens einer weiteren Verletzung (AIS ≥ 3)

E2 Intervention:

E2.1 Amputationsverletzungen

1. Intervention: Indikationsstellung zur Replantation: nach Gesamtverletzungsschwere nach dem Grundsatz „life before limb“
2. Intervention: Replantation des Daumens / mehrerer Finger, bei Amputation in Höhe Mittelhand/Handwurzel/Handgelenk
3. Intervention: Keine Replantation einzelner Finger bei Amputationen proximal des Superficialis-Sehnenansatzes (Mittelgliedbasis)

E2.2. Frakturen

1. Intervention: Konservative Behandlung
2. Intervention: Geschlossene Reposition und Retention
3. Intervention: Primäres Débridement und Stabilisierung durch Drähte oder Fixateur externe

E2.3 Haut-/Weichteilverletzung inkl. thermischer/chemischer Schädigung

1. Intervention: Débridement
 2. Intervention: Escharotomie
 - E2.4 Kompartmentsyndrom
 1. Intervention: Unverzögliche Fasziotomie
 - E2.5 Nervenverletzungen
 1. Intervention: Rekonstruktion als verzögerte primäre Naht der Handnerven
 - E2.6 Sehnenverletzungen
 1. Intervention: Keine primäre Sehnen-Rekonstruktion
 - E3** Kontrolle:
 - E3.1 Amputationsverletzungen
 1. Kontrolle: Indikationsstellung zur Replantation nach anderen Faktoren
 2. Kontrolle: keine Replantation des Daumens / mehrerer Finger bei Amputation in Höhe Mittelhand/Handwurzel/Handgelenk
 3. Kontrolle: Replantation einzelner Finger bei Amputationen proximal des Superficialis-Sehnenansatzes (Mittelgliedbasis)
 - E3.2 Frakturen
 1. Kontrolle: Primäre Stabilisierung über einen Fixateur externe und Kirschner-Drähte, operative Versorgung
 2. Kontrolle: Offene Reposition
 3. Kontrolle: Primär definitive Osteosynthese (Platten, Schrauben)
 - E3.3 Haut-/Weichteilverletzung inkl. thermischer/chemischer Schädigung
 1. Kontrolle: kein Débridement, Belassen von Brandblasen
 2. Kontrolle: keine Escharotomie, alternative Intervention
 - E3.4 Kompartmentsyndrom
 1. Kontrolle: Keine oder verzögerte Fasziotomie
 - E3.5. Nervenverletzungen
 1. Kontrolle: Keine/primäre/spätere operative Rekonstruktion der Handnerven
 - E3.6 Sehnenverletzungen
 1. Primäre Sehnen-Rekonstruktion
 - E4** Outcome: Patientenrelevante Endpunkte (Mortalität, gesundheitsbezogene Lebensqualität, Schmerz, Morbidität/Funktionsfähigkeit) s. Appendix A3, 3.9 Hand
 - E5** Studientyp: Studiendesign stufenweise:
 1. RCTs
 2. adjustierte Beobachtungsstudien
 3. nicht-adjustierte Beobachtungsstudien, vorher-nachher-Vergleiche*

*nicht-adjustierte Studien und Vergleiche werden nur dann eingeschlossen, wenn die untersuchten Outcomes nach klinischer Einschätzung unabhängig von patientenbezogenen Risikofaktoren sind (z.B. diagnostische Testgüte als Outcome).
 - E6** Studie ist im Volltext publiziert und beschaffbar
 - E7** Publikationssprache: Englisch oder Deutsch
 - E8** Studie kann einer vorab festgelegten Fragestellung (nach PICO-Schema) zugeordnet werden
 - E9** Referenz wurde in bisheriger Leitlinie noch nicht berücksichtigt
-

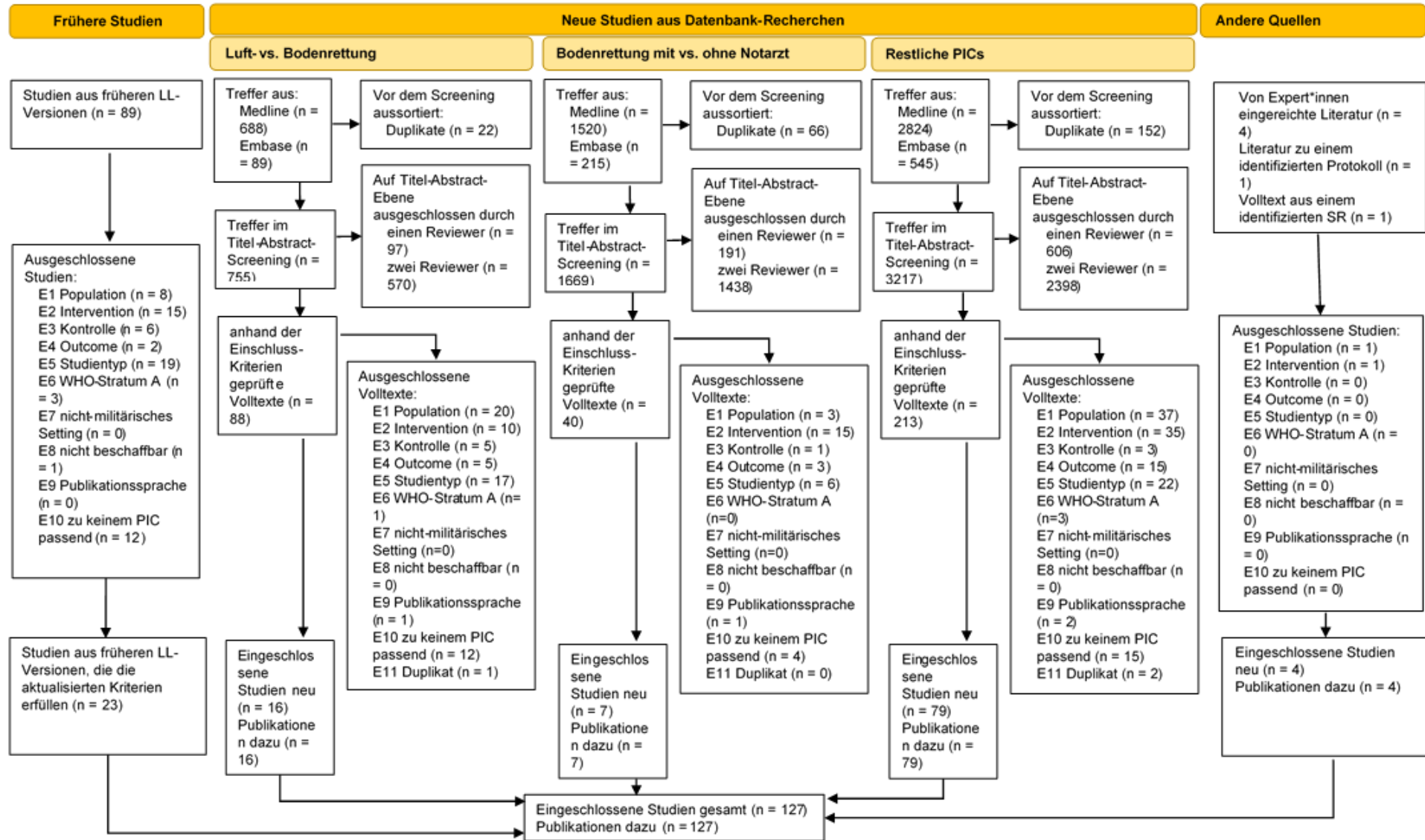
3.13 Thermische Hautverletzungen und Verbrennungen

- E1** Population: Erwachsene Patienten (≥14 Jahre) mit Polytrauma oder traumabedingter Schwerverletzung und Brandverletzung
- E2** Intervention/Komparator: Behandlung (prähospital/im Schockraum/ in der 1. OP Phase), Zielklinik
- E3** PIC-Schema: Studie kann einer vorab festgelegten PIC-Frage zugeordnet werden
- E4** Outcomes: vorab definierte, patientenrelevante Endpunkte bzw. Surrogat-Endpunkte:
- Mortalität
 - Lebensqualität
 - Funktionales Outcome
 - schwere/lebensbedrohliche Komplikationen
 - Veränderung der Körpertemperatur
 - Verbesserung des physiologischen Zustands
 - Zeit bis zur Blutstillung
 - length of hospital stay
 - length of ICU stay / ICU-free days
 - unplanned return to operating room
- E5** Setting: WHO A Stratum
- E6** Studientyp: Studiendesign stufenweise:
1. RCTs
 2. adjustierte Beobachtungsstudien
 3. nicht-adjustierte Beobachtungsstudien, vorher-nachher-Vergleiche*
1. *nicht-adjustierte Studien und Vergleiche werden nur dann eingeschlossen, wenn die untersuchten Outcomes nach klinischer Einschätzung unabhängig von patientenbezogenen Risikofaktoren sind (z.B. diagnostische Testgüte als Outcome).
- E7** Studie ist im Volltext publiziert und beschaffbar
- E8** Publikationssprache: Englisch oder Deutsch
- E9** Duplikate: Studie ist nicht bereits eingeschlossen
-

Appendix A8. Flowcharts

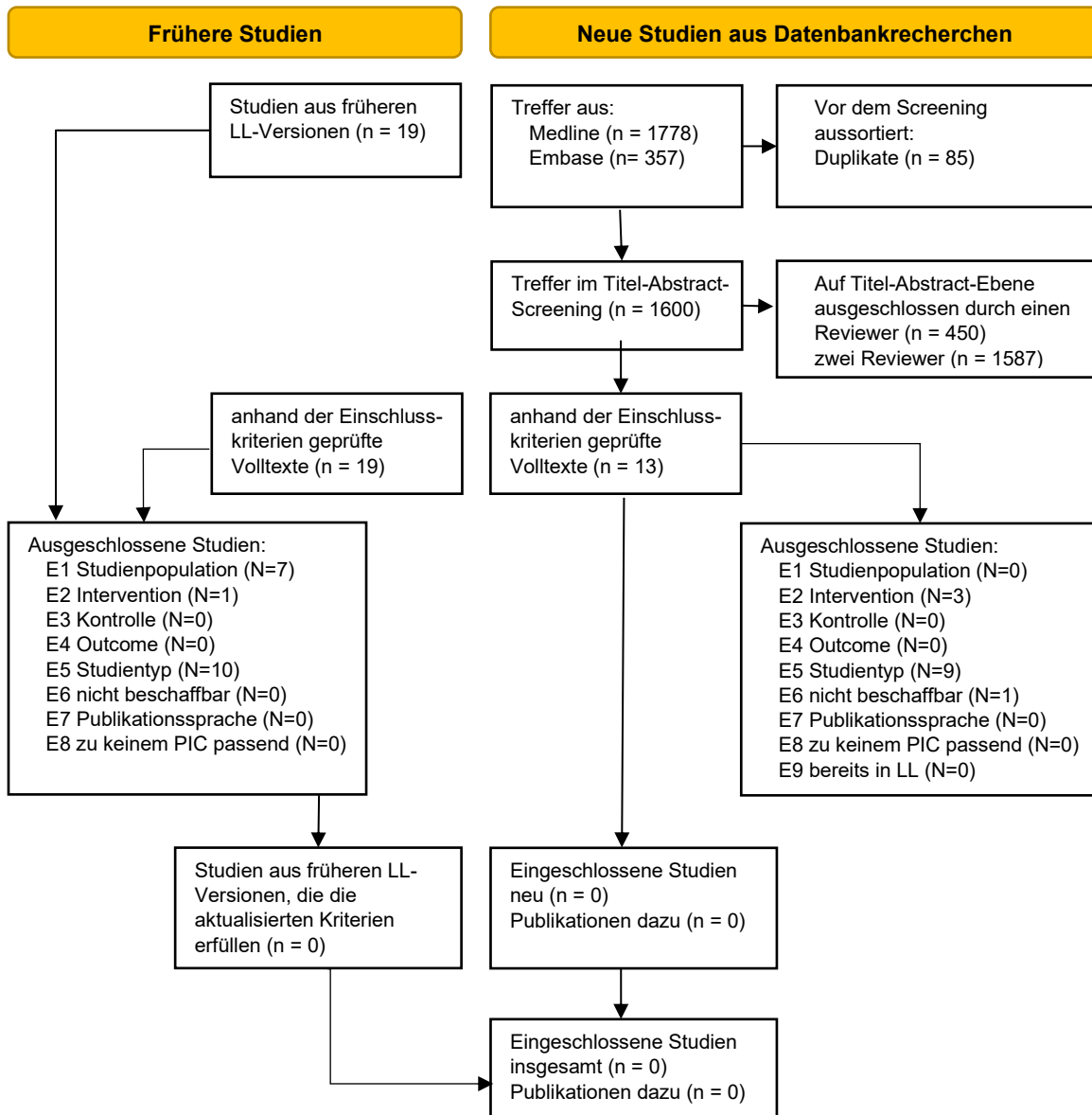
1 Prähospitale Phase

1.9 Transport und Zielklinik



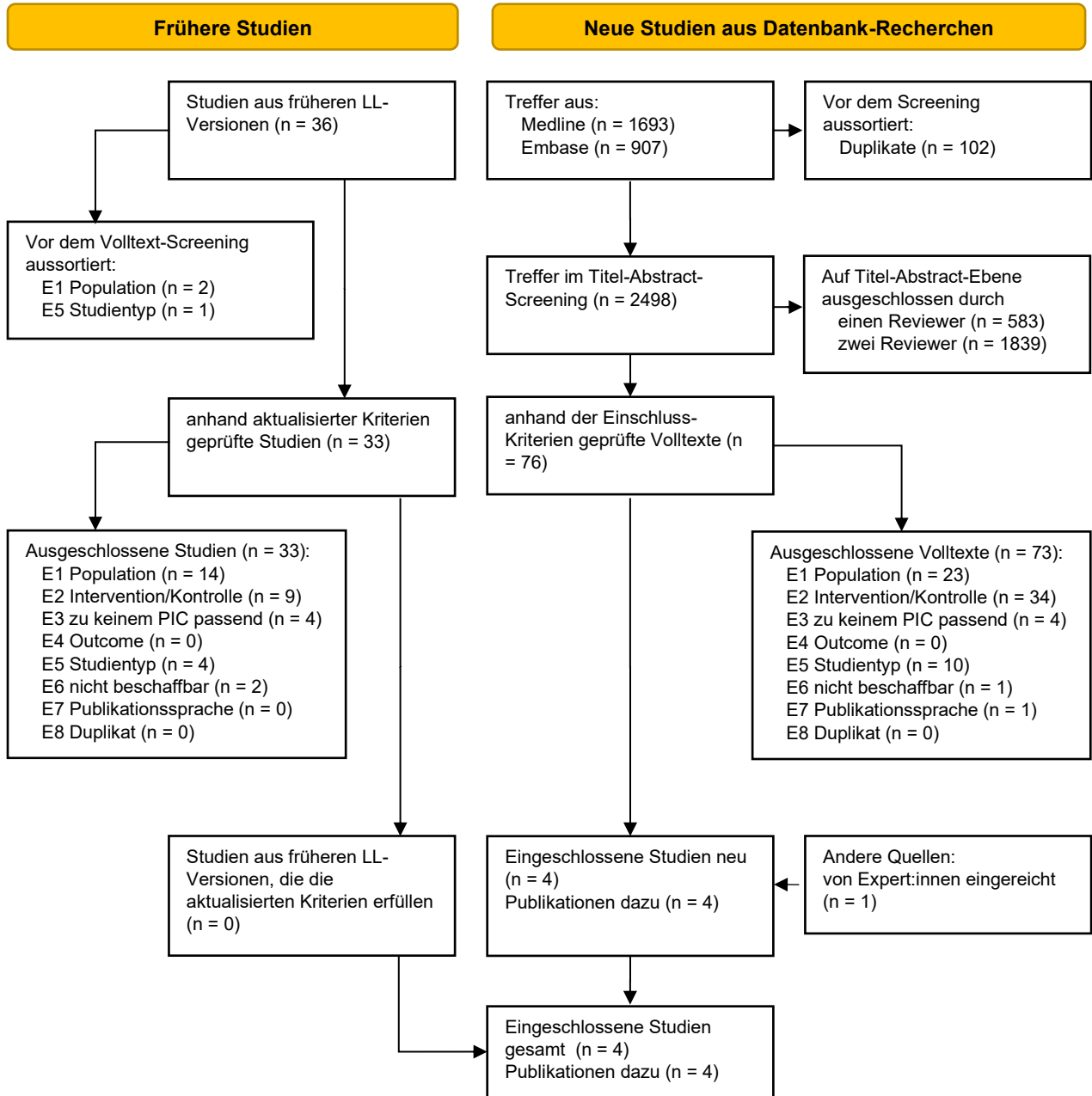
2 Schockraum-Phase

2.15 Hand

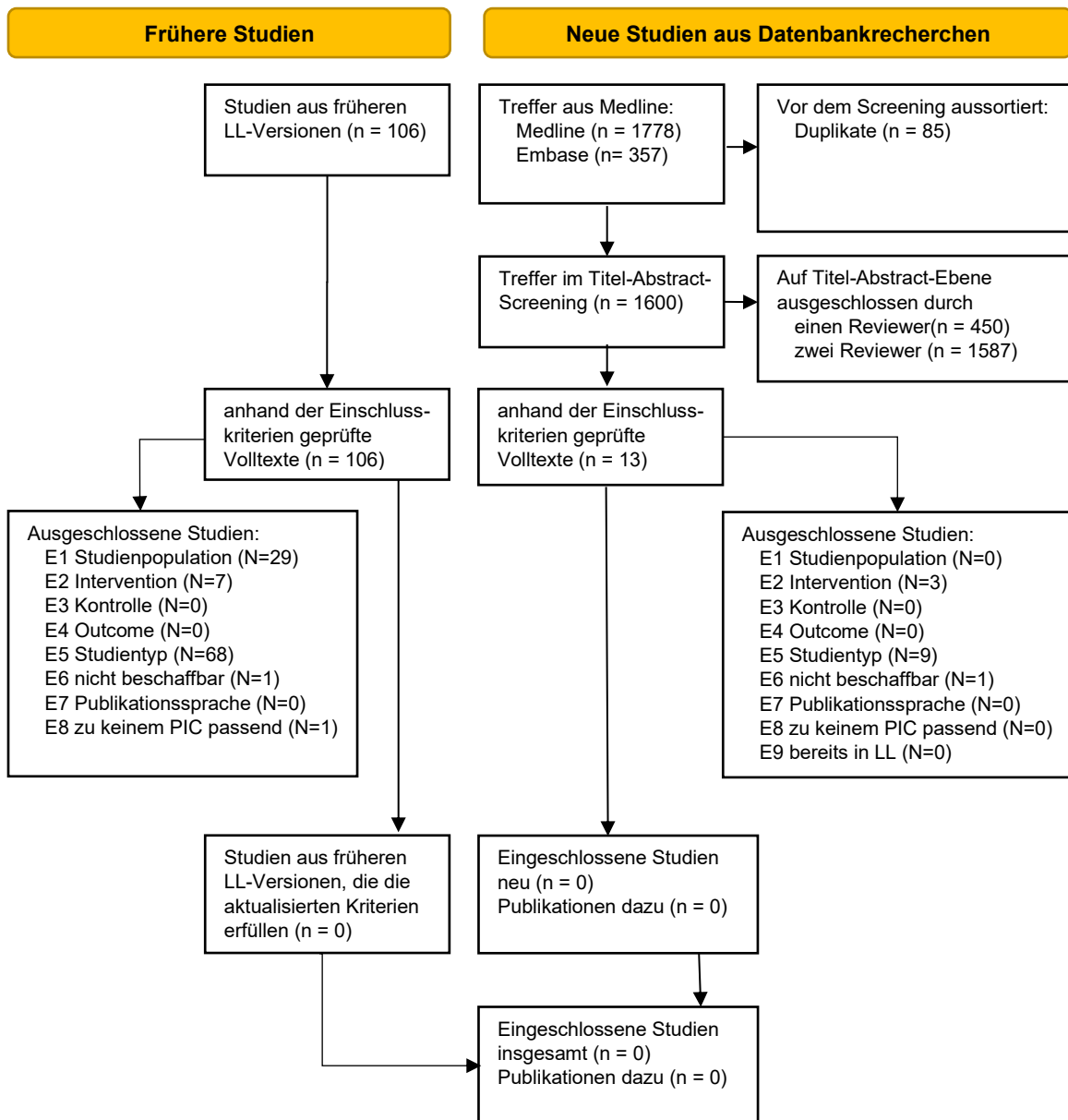


3 Erste OP-Phase

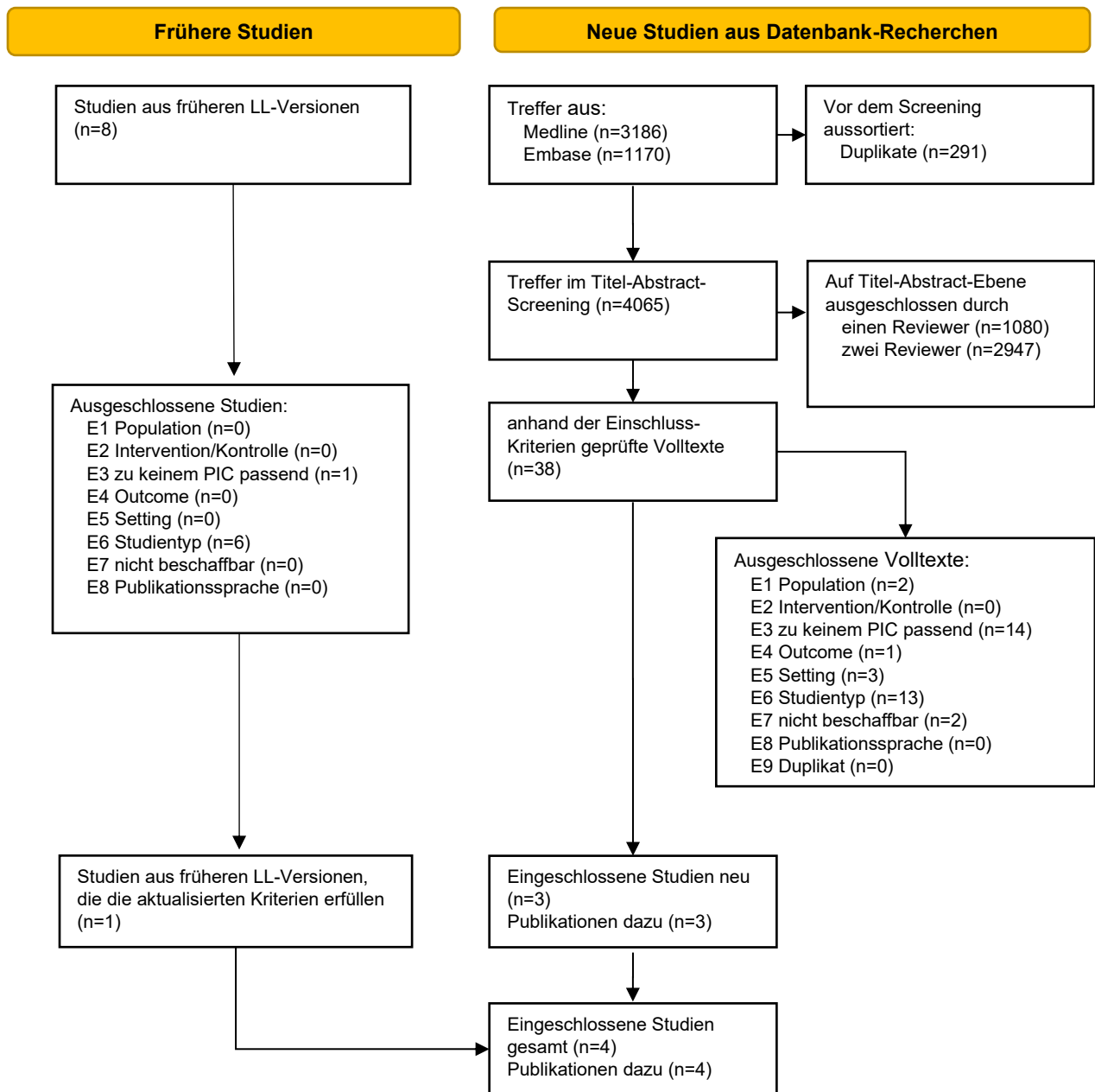
3.8 Obere Extremitäten



3.9 Hand



3.13 Thermische Hautverletzungen und Verbrennungen



Appendix A9. Datenextraktion eingeschlossener Studien

1 Prähospitale Phase

1.9 Transport und Zielklinik

Luft- vs. Bodenrettung

Ageron 2020

Ageron FX, Debaty G, Savary D, Champly F, Albasini F, Usseglio P, et al. Association of helicopter transportation and improved mortality for patients with major trauma in the northern French Alps trauma system: an observational study based on the TRENAU registry. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation & Emergency Medicine*. 2020;28(1):35.

Data source

Regional registry, France, 2009-2017 (Northern French Alps Emergency Network (TRENAU) registry)

Population

9458 major trauma patients (defined by the Vittel's Criteria of the French Emergency Medicine Society, corresponding to the field triage decision scheme of the American College of Surgeon patients, or patients with at least one diagnosis with an AIS ≥ 3 for the head, thorax, abdomen and pelvis and admitted at hospital)

Exclusion criteria

Patients transported only by basic life support fire department ambulances, who arrived in the ED on their own, patients transported outside the area of the 77 Northern French Alps in a hospital not included in the trauma network, patients not transported (death on scene).

Relevant (sub-)groups

Full cohort: patient characteristics reported by HEMS vs. GEMS: mean age 38 (SD 19) vs. 39 (SD 20), male 79% vs. 76%, mean ISS 16 (SD 12) vs. 16 (SD 12)

Intervention/comparator

HEMS (N=3524; 37%) vs. GEMS (N=5253; 56%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariate logistic regression adjusting for ISS, GCS, SBP, age, gender, circumstances of injury (road traffic accident, fall, penetrating injury, mountain accident), severe traumatic brain injury (AIS ≥ 3), total prehospital time and prehospital oro-tracheal intubation. Sensitivity analysis regarding prehospital times.

Results

In-hospital mortality HEMS vs. GEMS adjOR 0.70; 95% CI (0.53–0.92)

Comments/concerns

Trauma system specialised for mountain region with prolonged ground transportation and specific circumstances/injury types, long prehospital times (95/85 minutes). 20-50% missing values in different prehospital times, multiple imputation & sensitivity analysis showed no significant discrepancies.

Ahmed 2016

Ahmed N. Survival of Trauma Victims Transported by Helicopter Who Required Cardiopulmonary Resuscitation Within the First Hour of Hospital Arrival. *Southern Medical Journal*. 2016;109(4):213-9.

Data source

National registry, USA, 2007-2010 (NTDB – National Trauma Data Bank)

Population

628 (after matching) major trauma patients who underwent cardiopulmonary resuscitation (CPR) within 1 h of hospital arrival or who required CPR and had minimal or no attempt of resuscitation at the time of hospital arrival and were declared dead on arrival.

Exclusion criteria

Patients aged 90 years or older, missing values on hospital disposition or confounders, other form of transportation than helicopter or ground transportation, duplicate records.

Relevant (sub-)groups

Full cohort: patient characteristics reported by helicopter transportation vs. ground transportation: median age 42 (IQR 23-58) vs. 41 (IQR 25-56), male 65% vs. 68%, median ISS 34 (IQR 25-43) vs. 34 (IQR 25-43)

Intervention/comparator

Helicopter transport (N=314; 50%) vs ground transportation (N=314; 50%)

Outcomes

Survival at discharge from hospital

Analysis

Propensity score matching using a logistic regression model adjusting for sex, age, race, injury mechanism (blunt/penetrating), ISS, GCS, trauma center level (I vs. II)

Results

Survival at discharge helicopter vs. ground transportation RR 1.65 (1.099-2.495)

Comments/concerns

Higher expertise/certifications in helicopter crew, primary blunt injury, patients with missing data excluded, no protocol

Aiolfi 2018

Aiolfi A, Benjamin E, Recinos G, De Leon Castro A, Inaba K, Demetriades D. Air Versus Ground Transportation in Isolated Severe Head Trauma: A National Trauma Data Bank Study. *Journal of Emergency Medicine*. 2018;54(3):328-34.

Data source

National registry, USA, 2007-2014 (NTDB – National Trauma Data Bank)

Population

145,559 adult patients (≥16 years old) with isolated severe blunt TBI (traumatic brain injury), defined as Abbreviated Injury Scale (AIS) head score > 2, with a concomitant AIS chest, abdomen, extremities, and external score < 3, transported by helicopter or ground.

Exclusion criteria

Patients with penetrating injury, inter-facility transfers, patients dead on arrival to ED, patients with non-survivable head trauma (AIS 6), patients with missing transportation data

Relevant (sub-)groups

Full cohort: patient characteristics reported by helicopter transportation vs. ground transportation: median age 43 (IQR 26-60) vs. 58 (37-78), male 72% vs. 64%, GCS <9 38% vs. 11%

Intervention/comparator

(1) Helicopter transport (N=29,168; 20%) vs ground transportation (N=116,391; 80%)

(2) Level I trauma center (N=80,923 (56%) vs. TC level >1 (64,636; 44%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Total cohort: stepwise multivariable logistic regression analysis adjusting for sex, age, overall comorbidities, hypotension, tachycardia, GCS, AIS (3, 4, or 5), prehospital intubation, level I TC, transport time

Head AIS 3,4 or 5 subgroups: adjusting for age, sex, race, mechanism of injury, comorbidities, hypotension, tachycardia, GCS, ISS > 15, transport time

Results

Mortality	AdjOR (95% CI), HEMS	Ground transportation
Total cohort	0.55 (0.47–0.67)	reference
AIS head 3	0.35 (0.26–0.42)	reference
AIS head 4	0.44 (0.39–0.51)	reference
AIS head 5	0.76 (0.69–0.82)	reference

Mortality	AdjOR (95% CI), Level 1 TC	TC level > 1
Total cohort	0.64 (0.53–0.82)	reference

Comments/concerns

Restricted to TBI patients, deaths in ED excluded, patients with missing transportation data excluded, higher level of experience in helicopter transport team and more advanced life-saving interventions, subgroup analysis for head AIS not specified in methods section.

Andruszkow 2014

Andruszkow H, Hildebrandt, F, Lefering R, Pape HC, Hoffmann R, et al. Ten years of helicopter emergency medical services in Germany: do we still need the helicopter rescue in multiple traumatized patients? *Injury*. 2014;45:S53-8.

Data source

National registry, Germany, 2002-2012 (TraumaRegister DGU)

Population

42,788 multiple traumatized patients with ISS \geq 16, transported by helicopter or physician staffed ground emergency medical services

Exclusion criteria

Inter-hospital transport, transport mode unknown, transport without physician, non-German hospitals

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported by helicopter transportation vs. ground transportation: mean age 44 (SD 20) years vs. 48 (SD 22), male 75% vs. 71%, mean ISS 30 (SD 13) vs. 28 (SD 12)

Intervention/comparator

Helicopter transport (N=14,275; 33 %) vs ground transportation (N=28,513; 67%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariate regression analysis adjusted for hospital level of treatment, RISC (age, NISS, head AIS, severe pelvic injury, GCS, partial thromboplastin time in ED, base excess in ED, SBP in ED, hemoglobin in ED, mass transfusion, preclinical CPR)

Results

In-hospital mortality helicopter vs. ground transportation adjOR 0.863 (0.800–0.930)

Comments/concerns

4% of patients with missing data on transport mode excluded, descriptive variables between populations presented without statistical significances, no protocol, helicopter rescue teams performed more on-scene interventions, results not adjusted for gender

Andruszkow 2013

Andruszkow H, Lefering R, Frink M, Mommsen P, Zeckey C, Rahe K, et al. Survival benefit of helicopter emergency medical services compared to ground emergency medical services in traumatized patients. *Crit Care*. 2013;17(3):R124.

Data source

National registry, Germany, 2007-2009 (TraumaRegister DGU)

Population

13,220 trauma patients with ISS ≥ 9 , primarily treated by Helicopter Emergency Medical Services or Ground Ambulance Medical Services

Exclusion criteria

Inter-hospital transport, transport mode unknown, transport without physician, not treated in German trauma center level I or II, non-German hospitals

Relevant (sub-)groups

Full cohort: patient characteristics reported by helicopter transportation vs. ground transportation: mean age 43 (SD 20) years vs. 45 (SD 21), male 75% vs. 72%, mean ISS 26 (SD 14) vs. 24 (SD 13)

Intervention/comparator

Helicopter transport (N=4989; 38 %) vs ground transportation (N=8231; 62%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariate regression analysis adjusted for ISS, age, child (age < 16), gender, unconsciousness (GCS ≤ 8), shock (SBP ≤ 90 mmHg), intubation, gender, type of injury (blunt/penetrating), mechanism of injury, level of care of the target hospital, daytime.

Results

Mortality helicopter vs. ground transportation adjOR 0.75 (0.636– 0.862)

Comments/concerns

Approximately 6% of patients excluded due to missing data on transportation status, subgroup analysis on patients transported to level I TC supports the mortality benefit of patients transported by helicopter

Andruszkow 2016

Andruszkow H, Schweigkofler U, Lefering R, Frey M, Horst K, Pfeifer R, et al. Impact of Helicopter Emergency Medical Service in Traumatized Patients: Which Patient Benefits Most? *PLoS ONE* [Electronic Resource]. 2016;11(1):e0146897.

Data source

National registry, Germany, 2002-2012 (TraumaRegister DGU)

Population

52281 trauma patients with ISS ≥ 9 , primarily treated by Helicopter Emergency Medical Services or Ground Ambulance Medical Services

Exclusion criteria

Inter-hospital transport, transport without physician, transportation mode unknown, treated in other than German Level I or II trauma center, early transfer out (<48h)

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported by helicopter transportation vs. ground transportation: mean age 44 (SD 20) years vs. 48 (SD 22), male 75% vs. 71%, mean ISS 25 (SD 14) vs. 22 (SD 18)

Intervention/comparator

Helicopter transport (N=16307; 31%) vs ground transportation (N=35974; 69%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariate logistic regression analysis adjusted for time of treatment, ISS, age, gender, unconsciousness (GCS \leq 8), AIS head (four and five points), shock (prehospital SBP \leq 90 mmHg), intubation, type of injury (blunt/ penetrating), mechanism of injury, level of TC, time of day (daytime/night)

Results

In-hospital mortality	AdjOR (95% CI), reference: ground transportation
Total cohort	0.81 (0.75–0.87)
Age	
16–54 years, N=31,577	0.90 (0.80–1.00)
55–64 years, N=6,177	0.62 (0.50–0.77)
65–74 years, N=5,843	0.74 (0.62–0.89)
>74 years, N=6,490	0.72 (0.61–0.85)
Trauma mechanism	
Car accident, N=13,744	0.93 (0.80–1.08)
Motorcycle accident, N=7,489	0.95 (0.74–1.20)
Bicycle accident, N=4,030	1.08 (0.83–1.42)
Pedestrian accident, N=3,984	0.77 (0.58–1.03)
High fall, N=8,772	0.82 (0.68–1.00)
Low falls, N=7,317	0.68 (0.55–0.84)
ISS	
ISS 16–24, N=15,950	0.73 (0.61–0.88)
ISS 25–33, N=10,208	0.78 (0.68–0.89)
ISS \geq 34, N=9,116	0.90 (0.80–1.01)
Type of injury	
Traumatic brain injury (AIS \geq 3), N=22,322	0.83 (0.76–0.90)
Chest trauma (AIS \geq 3), N=24,665	0.83 (0.75–0.92)
Abdomen trauma (AIS \geq 3), N=7,413	0.90 (0.76–1.07)
Pelvic trauma (AIS \geq 3), N=9,695	0.82 (0.70–0.97)
On-scene CPR, N=1,639	0.84 (0.63–1.13)

Comments/concerns

60% traffic accidents, 9% of patients with missing data on transport mode excluded, descriptive variables between study populations presented without statistical significances, no protocol, helicopter rescue team performed more on-scene interventions, patients under CPR are not transported by helicopter due to the small space that is available during transport. Patients transported by helicopter must have already returned to spontaneous circulation, several subgroup analyses (subgroups not specified in methods section)

Biewener 2002

Biewener A, Aschenbrenner U, Rammelt S, Grass R, Zwipp H. Impact of helicopter transport and hospital level on mortality of polytrauma patients. J Trauma. 2004;56(1):94–8.

Data source

Hospital registry, Germany, 1998–1999 (Polytrauma Database of the University Hospital Dresden)

Population

403 polytrauma patients with ISS ≥ 16 , transported by Helicopter Emergency Medical Services (HEMS) to University Hospital or Ground Ambulance Medical Services (AMB) to University hospital or regional hospitals within 50 km of HEMS airbase

Exclusion criteria

Patients dead on arrival, patient aged >75 , with ISS >67 , patients with incomplete documentation

Relevant (sub-)groups

Only patients with helicopter transport to university hospital or ground transport to university hospital relevant; patient characteristics: mean age 37 (SE 18) vs. 34 (SE 18), 72% male across all patients treated at university hospital, mean ISS 36 (SE 15) vs. 35 (SE not reported)

Intervention/comparator

Helicopter transport to University Hospital (N=140; 35%) vs.

Ground transportation to University hospital (N=70; 17%)

Outcomes

30-day mortality

Analysis

Multivariate logistic regression analysis adjusted for ISS, age

Results

AdjOR (95% CI) for 30-day mortality 1.06 (0.43–2.64), reference: helicopter transport to university hospital

Comments/concerns

Patients dead on arrival are excluded. More invasive prehospital Interventions performed in the HEMS group, not adjusted for gender, no information on dealing with missing data

Bou 2023

Bou Saba G, Rahal R, Bachir R, El Sayed M. Factors associated with survival in adult trauma patients undergoing angiography with and without embolization across trauma centers in the United States. *Emergency Radiology*. 2023;30(1):1-10.

Data source

National registry, USA, 2017 (National Trauma Data Bank, NTDB)

Population

4242 adult (age >15 y) trauma patients undergoing angiography with or without embolization

Exclusion criteria

Age not recorded/missing, ED discharge disposition: "not known/not recorded", "other (jail, institutional care, mental facility etc.)", "transferred to another hospital"; hospital discharge disposition not known/not recorded, inter-hospital facility transfer

Relevant (sub-)groups

Full cohort: patient characteristics not reported for relevant comparison groups; overall median age 41 (IQR 27-58), male 73%, ISS ≤ 15 19%, ISS ≥ 16 81%

Intervention/comparator

Helicopter ambulance /fixed-wing ambulance transport (N=900; 21%) vs.

Ground ambulance transport (N=3138; 74%)

Outcomes

Survival at hospital discharge

Analysis

Multivariate logistic regression analysis adjusted for age, sex, race, ethnicity, primary method of payment, transport mode, facility level (hospital teaching status, hospital type, bed size), trauma designation level, comorbidity, ISS, GCS, SBP, trauma type, injury intentionality, mechanism of injury, alcohol screen, drug

screen, nature of injury, body region, signs of life, angiography procedure, time to angiography (days), hospital complications (central line-associated bloodstream infection (CLABSI); deep surgical site infection; deep vein thrombosis (DVT); alcohol withdrawal syndrome; cardiac arrest with CPR; catheter associated urinary tract infection (CAUTI); pulmonary embolism; extremity compartment syndrome; unplanned intubation; acute kidney injury; myocardial infarction; organ/space surgical site infection; acute respiratory distress syndrome (ARDS); unplanned return to the OR; severe sepsis; stroke/CVA; pressure ulcer; unplanned admission to the ICU; ventilator-associated pneumonia (VAP); other), embolization sites (liver; spleen; kidneys; pelvic (iliac, gluteal, obturator); retroperitoneum (lumbar, sacral); peripheral vascular (neck, extremities); aorta (thoracic or abdominal); other)

Results

AdjOR (95% CI) for survival at hospital discharge 1.736 (1.325-2.275), reference: ground ambulance

Comments/concerns

Restricted to patients who underwent angiography, no patient characteristics reported for relevant comparison groups, analysis adjusted for a range of hospital complications (inappropriate for our analysis)

Brathwaite 1998

Brathwaite CE, Rosko M, McDowell R, Gallagher J, Proenca J, Spott MA. A critical analysis of on-scene helicopter transport on survival in a statewide trauma system. *J Trauma*. 1998;45(1):140-4; discussion 4-6.

Data source

Regional registry, USA, 1987-1995 (Pennsylvania Trauma Outcome Study, PTOS)

Population

22,411 major trauma patients transported to accredited trauma centers by helicopter or ground ambulance with Advanced Life Support

Exclusion criteria

Inter-hospital transport, transport without Advanced Life Support

Relevant (sub-)groups

Full cohort: patient characteristics reported by helicopter transportation vs. ground transportation: mean age 34 vs. 41 years, male 71% vs. 66%, mean ISS 19 vs. 14

Intervention/comparator

Helicopter transport (N=15,938; 71 %) vs ground transportation (N=6,473; 29%)

Outcomes

Mortality

Analysis

Logistic regression analysis adjusted for ISS, RTS, age \geq 65, gender, SBP $<$ 90 mmHg, metropolitan vs. rural county

Results

Mortality (HEMS): Regression coefficient (SE), 0.0508 (SE 0.081), $p > 0.30$, reference: ground transportation

Comments/concerns

No information how missing data were handled

Brown 2016

Brown JB, Gestring ML, Guyette FX, Rosengart MR, Stassen NA, Forsythe RM, et al. Helicopter transport improves survival following injury in the absence of a time-saving advantage. *Surgery*. 2016;159(3):947-59.

Data source

National registry, USA 2007-2012 (National Trauma Databank, NTDB)

Population

311,382 patients aged \geq 16 years undergoing either HEMS or GEMS transport from the scene of injury

Exclusion criteria

Subjects transferred from another hospital, that were dead on arrival, had unknown United States geographic census region, with missing prehospital transport time, with primary burn injury

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for helicopter emergency medical services vs. ground emergency medical services after matching: median age 39 (IQR 25-54) vs. 39 (IQR 24-57), 71% vs. 69% male, median ISS 13 (IQR 6-22) vs. 9 (4-14)

Intervention/comparator

Helicopter emergency medical services (N=155,691; 50%) vs. ground emergency medical services (N=155,691; 50%)

Outcomes

Mechanical ventilation; mortality not extracted due to low injury severity

Analysis

Propensity score matching with age, gender, prehospital SBP, prehospital HR, prehospital RR, prehospital GCS, prehospital response time, prehospital scene time, and the presence of any one of the eight anatomic triage criteria from the most recent version of the CDC national field triage guidelines as covariates. Matching was performed separately within each geographic United States census region.

Results

Mechanical ventilation: HEMS N=43,955 (28%) vs. GEMS N=23,535 (15%), standardized difference 0.317

Comments/concerns

Approximately 2/3 were excluded in sensitivity analysis restricted to patients receiving GEMS first before HEMS, not adjusted for ISS.

Buchanan 2016

Buchanan IM, Coates A, Sne N. Does Mode of Transport Confer a Mortality Benefit in Trauma Patients? Characteristics and Outcomes at an Ontario Lead Trauma Hospital. CJEM Canadian Journal of Emergency Medical Care. 2016;18(5):363-9.

Data source

Hospital registry, Canada, 1995-2013 (Hamilton General Hospital Trauma Registry)

Population

3146 patients with age ≥ 18 years and trauma team activation

Exclusion criteria

Death prior to transport, ISS < 12, chemical paralysis, > 30% missing data for descriptive statistics, any missing data for TRISS-L calculation, any mixed modes of transport, and transport not direct from scene to Lead Trauma Hospitals

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for rotor-wing vs. ground transportation: median age 39 (IQR 25-52) vs. 47 (IQR 30-66), 69% vs. 74% male, ISS 12-20 33% vs. 48%, ISS 21-29 40% vs. 37%, ISS 30-42 18% vs. 11%, ISS ≥ 43 8% vs. 4%

Intervention/comparator

Rotor-wing (N=387; 12%) vs. ground transportation (N=2759; 88%)

Outcomes

Mortality

Analysis

TRISS-L analysis calculating a predicted survival using a derived logistic regression function, with input variables comprised of the motor component of the GCS, SBP, ISS score, and age

Results

	Predicted mortality	Actual mortality	SMR (O/E), calculated	Z-score*
Rotor-wing	14.0%	8.8%	0.629	-3.7
Ground	14.7%	16.1%	1.095	2.6

* Positive scores indicate actual mortality is higher than predicted; negative scores indicate the converse. Magnitude suggests effect size, and statistical significance ($p < 0.05$) is achieved at an absolute value of 1.96

Comments/concerns

Single-center analysis, approximately 10% excluded due to missing data, study was underpowered, not adjusted for gender

Bulger 2012

Bulger EM, Guffey D, Guyette FX, MacDonald RD, Brasel K, Kerby JD, et al. Impact of prehospital mode of transport after severe injury: a multicenter evaluation from the Resuscitation Outcomes Consortium. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(3):567-73; discussion 73-5; quiz 803.

Data source

Subgroup analysis of two RCTs, USA & Canada, 2006-2009

Population

2049 major trauma patients with prehospital evidence of hypovolemic shock (SBP=70 mm Hg or SBP=71–90 mm Hg with heart rate 108 bpm) or severe traumatic brain injury (GCS≤8) transported directly from the scene of injury or a pre-specified landing site

Exclusion criteria

Patients with known or suspected pregnancy, patients age <15 years, out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation, administration of more than 2,000 mL of crystalloid or any amount of colloid or blood products before enrollment, severe hypothermia (<28°C), drowning, asphyxia due to hanging, burns involving more than 20% of total body surface area, isolated penetrating head injury, more than 4 hours between receipt of dispatch call and study intervention, prisoner status, and interfacility transfer. Furthermore, patients in the clinical trials who had the fluid bag opened but not given and cases with missing data required for the multivariate analysis were excluded

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for helicopter vs. ground transportation: mean age 38 (SD 17) vs. 38 (SD 18), 75% vs. 78% male, mean ISS 30 (SD 15) vs. 23 (SD 16)

Intervention/comparator

Helicopter transport (N=703; 34%) vs ground transportation (N=1346; 66%)

Outcomes

24-h survival, 28-day survival, 6-month GOS (GOS for patients with traumatic brain injury, only)

Analysis

Multivariate logistic regression analysis adjusted for gender, age, mechanism of injury, GCS, lowest pre-hospital SBP, highest prehospital HR, ISS, head AIS, site of enrollment

Results

	Full Cohort (N=2049)	Shock (N=811)	Traumatic brain injury only (N=1238)
24-hour survival OR (95% CI), reference: ground transportation	1.23 (0.86, 1.74)	1.26 (0.72, 2.20)	1.03 (0.66, 1.61)
28-day survival OR (95% CI), reference: ground transportation	1.11 (0.82, 1.51)	1.31 (0.76, 2.25)	0.91 (0.63, 1.33)
GOSE after 6 months ≤4*, reference: ground transportation	-	-	0.94 (0.68, 1.31)

*GOSE>4: good outcome (moderate disability or good recovery)

GOSE≤4: poor outcome (severe disability, vegetative state, or dead)

Comments/concerns

15% data on 6 month GOS missing – controlled for by imputation analysis. Results available for the sub-groups of patients with shock or traumatic brain injury

Chen 2018

Chen X, Gestring ML, Rosengart MR, Billiar TR, Peitzman AB, Sperry JL, et al. Speed is not everything: Identifying patients who may benefit from helicopter transport despite faster ground transport. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2018;84(4):549-57.

Data source

Regional registry, USA, 2000-2013 (Pennsylvania State Trauma Registry)

Population

153729 adult (age ≥16y) patients (16614 after matching) transported by HEMS or GEMS from the scene of injury

Exclusion criteria

Patients with primary burn injury, transported from outside of Pennsylvania, transported by basic life support provider, patients with missing prehospital times, or dead on arrival

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for HEMS vs. GEMS after matching: median age 41 (IQR 26-56) vs. 41 (SD 25-58), 69% vs. 71% male, median ISS 14 (IQR 9-25) vs. 11 (5-21)

Intervention/comparator

HEMS (N=8307; 50% after matching) vs. advanced-life support GEMS (N=8307; 50% after matching)

Outcomes

In-hospital survival

Analysis

Propensity score matching was used to match HEMS and GEMS patients for likelihood of HEMS (accounting for age, sex, mechanism, prehospital vital signs, need for extrication,

and anatomic injury patterns), keeping only pairs in which the HEMS patient had longer total prehospital time than the matched GEMS patient. Mixed-effects logistic regression evaluated the effect of transport mode on survival while controlling for adjusted for race, insurance

status, comorbidities, ISS, total prehospital time, admission vital signs, units of blood transfusion in the ED, and surgical intervention for hemorrhage or craniotomy within 24 hours of admission

Results

AdjOR (95% CI)	HEMS	GEMS
RR <10 or >29 bpm		
Present	2.39 (1.26–4.55)	reference
Present with prehospital intubation	16.47 (1.12–241.96)	reference
Present without prehospital intubation	1.72 (0.22–13.64)	reference
Absent	1.16 (0.93–1.44)	reference
GCS score ≤ 8		
Present	1.61 (1.16–2.22)	reference
Present with prehospital intubation	16.72 (1.87–149.56)	reference
Present without prehospital intubation	2.64 (1.20–5.81)	reference
Absent	1.16 (0.84–1.61)	reference

Head AIS ≥ 3		
Present with prehospital intubation	16.36 (1.29–206.78)	reference
Present without prehospital intubation	2.44 (1.37–4.32)	reference
Hemothorax or pneumothorax		
Present	2.25 (1.06–4.78)	reference
Absent	1.16 (0.93–1.45)	reference

Comments/concerns

Similar results when excluding patients with prehospital cardiac arrest with cardiopulmonary resuscitation ongoing, compares HEMS with shorter GEMS, controlled for prehospital time and surgical interventions

Denninghoff 2017

Denninghoff KR, Nuno T, Pauls Q, Yeatts SD, Silbergleit R, Palesch YY, et al. Prehospital Intubation is Associated with Favorable Outcomes and Lower Mortality in ProTECT III. Prehospital Emergency Care. 2017;21(5):539-44.

Data source

RCT secondary analysis, USA, year not reported (ProTECT III)

Population

882 patients with acute moderate to severe (GCS 4-12) non-penetrating TBI

Exclusion criteria

Patients with an index GCS of 3 and nonreactive pupils, those with withdrawal of life support on arrival, and if they had documented prolonged hypotension and/or hypoxia, study treatment could not be initiated within 4 hours of injury

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for intubated vs. non-intubated patients: median age 36 (range 17-85) vs. 35 (range 17-94), 76% vs. 72% male, mean ISS 25 (SD 12) vs. 24 (SD 11)

Intervention/comparator

Air transportation (N=320; 36%) vs. ground transportation (N=556; 63%)

Outcomes

Death, favorable Outcome (GOS-E) depending on initial injury (GCS/MotorScore)

Analysis

Logistic regression adjusting for prehospital intubation, method of transport, index GCS, age, race, and ethnicity

Results

AdjOR (95% CI)	Death	Favorable GOS-E
Air transportation	Reference	Reference
Ground transportation	1.58 (0.83–2.99)	0.71 (0.44–1.14)

Comments/concerns

Restricted to TBI patients, adjusted for GCS instead of ISS, not adjusted for gender, approximately 6% missing data on favourable GOS-E, results adjusted for intubation (despite the fact that intubation and air transportation correlated highly)

Dominguez 2020

Dominguez OH, Grigorian A, Lekawa M, Schubl SD, Chin T, Kim DY, et al. Helicopter Transport Has Decreased Over Time and Transport From Scene or Hospital Matters. Air Medical Journal. 2020;39(4):283-90.

Data source

National registry, USA, 2010-2016 (Trauma Quality Improvement Program (TQIP))

Population

723483 adult trauma patients with a documented mode of transportation

Exclusion criteria

Patients transported by fixed wing ambulance, police, private/public vehicle, walkins, and other transport methods

Relevant (sub-)groups

Only results for major trauma patients comparing different transport modes from scene were extracted, no patient characteristics reported

Intervention/comparator

Helicopter emergency medical services vs. ground emergency medical services (N; % not reported for relevant comparison groups)

Outcomes

Mortality during index hospitalization

Analysis

Multivariable logistic regression adjusting for age; sex; severe grades for head AIS, thorax, and abdomen; hypotension on admission; motor score of GCS on admission; respiratory rate on admission; heart rate on admission; ISS; mechanism of injury; total transport time including dispatch; history of congestive heart failure; cerebrovascular accident; diabetes; hypertension; chronic obstructive pulmonary disease; smoker; cirrhosis; and end-stage renal disease

Results

AdjOR (95% CI): 0.62 (0.59-0.65), reference: ground emergency medical services

Comments/concerns

Subgroup analyses for minor/major trauma and transport from scene/interfacility transfer, no patient characteristics or sample size reported for relevant comparison groups. Results adjusted for transport time

Elhajj 2020

Elhajj A, Dakessian A, Bachir R, El Sayed M. Factors Associated with Survival After Emergency Department Thoracotomy for Adult Trauma Patients in the United States. *Journal of Emergency Medicine*. 2020;59(2):169-77.

Data source

National registry, USA, 2015 (U.S. National Trauma Data Bank)

Population

2486 adult trauma patients with ED thoracotomy

Exclusion criteria

Superficial injuries, age <16 years, patients with unknown age, unknown dispositions from ED (not known/not recorded, not applicable, home with or without services), transfers to other facilities and institutions, and unknown dispositions from the hospital

Relevant (sub-)groups

Full cohort; overall patient characteristics: median age 32 (IQR 24-49), 85% male, median ISS 25 (IQR 17-36)

Intervention/comparator

Transportation via helicopter ambulance and fixed-wing ambulance vs. ground ambulance (N; % not reported)

Outcomes

Survival to hospital discharge

Analysis

Multivariate analysis adjusting for age, gender, race, comorbidities, mode of transportation, hospital teaching status, American College of Surgeons verification level, interaction between hospital teaching status and American College of Surgeons verification, hospital geographic region, primary method of payment, number of core trauma surgeons at facility, location where injury occurred, type of injury, injury intentionality, mechanism of injury, nature of injury, region of injury, arrived with signs of life, GCS (ED), SBP (ED), ISS, alcohol use, drug use, total elapsed time from emergency medical services dispatch to hospital arrival

Results

AdjOR (95% CI): 2.12 (1.43–3.16), reference: ground ambulance

Comments/concerns

Exclusion of patients with unknown age, patients who were transferred to other facilities were included in the overall survival of this study, which could overestimate survival, adjustment for total elapsed time from emergency medical services dispatch to hospital arrival, restricted to patients receiving ED thoracotomy

Gunkel 2015

Gunkel S, Konig M, Albrecht R, Bruesch M, Lefering R, Sprengel K, et al. [Deployment and efficacy of ground versus helicopter emergency service for severely injured patients. Analysis of a nationwide Swiss trauma center]. *Unfallchirurg*. 2015;118(3):233-9.

Data source

Hospital registry, Switzerland, 2009 (UniversitätsSpital Zürich)

Population

365 adult (age ≥ 16) severe trauma patients (ISS > 16 or need for an emergency treatment)

Exclusion criteria

Insufficient preclinical documentation, admission without emergency medical service

Relevant (sub-)groups

Only patients in helicopter emergency medical service, or physician staffed ground-based emergency medical service, or non-physician staffed ground-based emergency medical service groups relevant; patient characteristics: mean age 46 (SD 20) vs. 52 (SD 22) vs. 52 (SD 22), 71% vs. 72% vs. 72% male, mean ISS 26 (SD 14) vs. 22 (SD 10) vs. 18 (SD 8)

Intervention/comparator

Helicopter emergency medical service (N=84; 25%) vs. physician staffed ground-based emergency medical service (N=75; 23%)

Physician staffed ground-based emergency medical service (N=75; 23%) vs. non-physician staffed ground-based emergency medical service (N=60; 16%)

Outcomes

Mortality

Analysis

Observed vs. expected mortality adjusting for RISC*

* combining age, NISS; head injury, severe pelvic injury, GCS, partial prothromboplastin time, base excess, cardiac arrest, indirect signs of bleeding (shock, mass transfusion, low hemoglobin)

Results

	Observed mortality, n (%)	Expected mortality according to RISC, n (%)	Standardized mortality ratio (O/E)
Helicopter emergency medical service	16 (19.0)	15 (17.9)	1.06
Physician staffed ground-based emergency medical service	15 (20.0)	13 (17.9)	1.12

Non-physician staffed ground-based emergency medical service	9 (15.0)	7 (12.0)	1.29
--	----------	----------	------

Comments/concerns

Single-center study, small sample size

Nasser 2020

Nasser AAH, Khouli Y. The Impact of Prehospital Transport Mode on Mortality of Penetrating Trauma Patients. *Air Medical Journal*. 2020;39(6):502-5.

Data source

National registry, USA, 2010-2016 (ACS Trauma Quality Improvement Program database)

Population

92,427 adults (age ≥ 16) with a penetrating traumatic injury and transported to a level I or II TC

Exclusion criteria

Interfacility transfers

Relevant (sub-)groups

Full cohort, median age 30 (IQR 23-41), 88% male, median ISS 13 (IQR 9-21)

Intervention/comparator

Transportation by helicopter ambulance vs. fixed-wing transportation vs. ground transportation (N; % not reported)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariable logistic regression adjusting for variables potentially associated with mortality ($p < 0.20$); stepwise. Final variables: age, sex, ISS, SBP, GCS, geographic region, race/ethnicity, and various comorbidities

Results

	AdjOR (95% CI)
Ground ambulance	Reference
Helicopter ambulance	0.66 (0.59-0.74)
Fixed-wing transportation	1.94 (0.43-8.76)

Comments/concerns

Penetrating trauma patients, sample sizes for comparison groups or patient characteristics stratified according to relevant comparison groups not reported

Phillips 1999

Phillips RT, Conaway C, Mullarkey D, Owen JL. One year's trauma mortality experience at Brooke Army Medical Center: is aeromedical transportation of trauma patients necessary? *Mil Med*. 1999;164(5):361-5.

Data source

Hospital registry, USA, 1995-1996 (Brooke Army Medical Center)

Population

792 trauma patients transported by air or ground ambulance to a level 1 TC

Exclusion criteria

Patients with missing TRISS values

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for helicopter vs. ground transportation: mean age 32 (range 8 months-84 years) vs. 32 (range 1 month-88 years), male 68% vs. 72%, mean TRISS 0.831 vs. 0.939

Intervention/comparator

Helicopter aeromedical evacuation (N=105; 13%) vs. ground transportation (N=687; 87%)

Outcomes

Mortality

Analysis

Observed vs. expected mortality based on TRISS*

*Taking into account RTS (GCS, SBP, respiratory rate), ISS, age, mechanism of injury

Results

	Observed mortality, n (%)	Predicted mortality, n (%)	SMR (O/E, calc.)	Z statistic
Helicopter aeromedical evacuation	15/98 (15.3%)	16.337/98 (16.7%)	0.92	-0.151
Ground transportation	41/656 (6.25%)	39.109/656 (5.96%)	1.05	0.040

Comments/concerns

High between group differences regarding mortality, patients with missing TRISS values excluded (<5% of study population), not adjusted for gender

Ringburg 2009

Ringburg, A. N., et al. "Cost-effectiveness and quality-of-life analysis of physician-staffed helicopter emergency medical services." *Journal of British Surgery* 96.11 (2009): 1365-1370.

Data source

Hospital registry, Netherlands, 2003-2006 (Erasmus Medical Centre, Rotterdam)

Population

781 patients with polytrauma aged over 13 years with an ISS >15, who were admitted to the ED of a level I TC

Exclusion criteria

Patients identified as dead on arrival at the scene of the accident

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for helicopter vs. ground transportation: median age 36 (IQR 23-57) vs. 43 (27-66), male 75% vs. 71%, median ISS 29 (IQR 22-38) vs. 22 (IQR 17-26)

Intervention/comparator

Care and transportation by HEMS (N=310; 40%) vs. by GEMS (N=471; 60%)

Outcomes

30d-survival

Analysis

Calculation of estimated survival based on the TRISS method adjusting Revised Trauma Score – systolic blood pressure, Revised Trauma Score – respiratory rate, Revised Trauma Score – GCS, ISS, mechanism of trauma, age, sex and type of care (HEMS or GEMS)

Results

The TRISS method gave results comparable to those of the regression model used in this study (HEMS saved 27.5 more lives than predicted by TRISS (Z = 4.47, P < 0.001; W statistic = 8.86)), although with an M value of 0.38 no reliable conclusions could be drawn based on the TRISS method

Comments/concerns

Exclusion of patients dead on arrival, single-center study, it is unclear whether the helicopter group was (by default) treated by a physician

Ryb 2013

Ryb GE, Dischinger P, Cooper C, Kufera JA. Does helicopter transport improve outcomes independently of emergency medical system time? J Trauma Acute Care Surg. 2013;74(1):149-54; discussion 54-6.

Data source

National registry, USA, 2007 (National Trauma Data Bank)

Population

192,422 adult injured patients (age ≥ 18) transported directly to hospitals by ground ambulance or helicopter emergency medical services

Exclusion criteria

No ISS or Revised Trauma Score available, interhospital transfers

Relevant (sub-)groups

Only the subgroups of patients with ISS 16-24, 25-50 and >50 are relevant; no patient characteristics reported for the relevant subgroups

Intervention/comparator

Helicopter emergency medical services (N=29472; 15%) vs. ground emergency medical services (N=162950; 85%)

Outcomes

Survival to discharge

Analysis

Multiple logistic regression models adjusting for age, sex, TC designation level, firearm, ISS, Revised Trauma Score

Results

	AdjOR (95% CI), reference: ground emergency medical services
ISS 16-24 (N=27,849)	1.45 (1.27-1.67)
ISS 25-50 (N=12,386)	1.63 (1.46-1.81)
ISS >50 (N=1261)	2.85 (1.92-4.25)
Revised Trauma Score <6 (N=15,427)	2.28 (2.10-2.49)

Comments/concerns

Sensitivity analysis excluding patients dead on arrival at hospital strengthened the results, high amount of unknown Revised Trauma Score in prehospital setting, patients with missing data on ISS or Revised Trauma Score were excluded, no patient characteristics reported for relevant subgroups

Schweigkofler 2015

Schweigkofler U, Reimertz C, Lefering R, Hoffmann R, TraumaRegister DGU. [Importance of air ambulances for the care of the severely injured]. Unfallchirurg. 2015;118(3):240-4.

Data source

National registry, Germany, 2005-2011 (TraumaRegister DGU)

Population

38,986 patients with ISS ≥ 9

Exclusion criteria

Insufficient data

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for helicopter emergency medical services vs. ground emergency medical services: male 75% vs 71%, age ≤ 15 5% vs. 4%, age > 60 23% vs. 30%, ISS not reported

Intervention/comparator

HEMS (33%) vs. GEMS (67%)

Outcomes

Mortality

Analysis

Observed vs. expected mortality adjusted for RISC*

* combining age, NISS; head injury, severe pelvic injury, GCS, partial prothromboplastin time, base excess, cardiac arrest, indirect signs of bleeding (shock, mass transfusion, low hemoglobin)

Results

	Mortality	Expected mortality	SMR (O/E mortality)
Full cohort			
Helicopter emergency medical services	14.3	18.0	0.793
Ground emergency medical services	13.6	15.6	0.874
Severe TBI (GCS < 9; N=12,385)			
Helicopter emergency medical services	34.6	39.2	0.883
Ground emergency medical services	41.2	42.8	0.963

Comments/concerns

Not adjusted for gender, patients with insufficient data were excluded

Timm 2014

Timm A, Maegele M, Lefering R, Wendt K, Wyen H. Pre-hospital rescue times and actions in severe trauma. A comparison between two trauma systems: Germany and the Netherlands. *Injury*. 2014;45:S43-52.

Data source

International registry, Germany and Netherlands, 2009-2012 (TraumaRegister DGU)

Population

12,168 trauma patients admitted to a Level I TC, aged 16–80 years primarily admitted with an ISS ≥ 16 and data available for mode of transport, pre-hospital measures and total pre-hospital time

Exclusion criteria

Patients arriving with private/public transport

Relevant (sub-)groups

Comparison group ambulance transport and care provided by emergency medical technician not relevant; patient characteristics reported for transportation by helicopter and care provided by physician vs. transported by ambulance and care provided by physician: male Germany 77% Netherlands 79% vs. Germany 73% Netherlands 77%, mean age Germany 45 (SD 18) Netherlands 42 (SD 18) vs. Germany 46 (SD 19) Netherlands 43 (SD 18), mean ISS Germany 30 (SD 13) Netherlands 31 (SD 15) vs. Germany 28 (SD 2) Netherlands 31 (SD 14)

Intervention/comparator

Transported by helicopter and care provided by physician (N=4549; 37%) vs. transported by ambulance and care provided by physician (N=6901; 57%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Observed vs. expected mortality based on RISC *

*accounting for age, NISS; head injury, severe pelvic injury, GCS, partial prothromboplastin time, base excess, cardiac arrest, indirect signs of bleeding (shock, mass transfusion, low hemoglobin)

Results

	Helicopter/physician		Ambulance/physician	
	Germany	Netherlands	Germany	Netherlands
O/E in-hospital mortality, SMR (95% CI)	0.81 (0.75-0.86)	1.11 (0.79-1.44)	0.84 (0.80-0.89)	0.86 (0.73-0.99)

Comments/concerns

Possible overlap of study participants to Timm et al. 2019, patients with missing data on mode of transport, pre-hospital measures and total pre-hospital times were excluded

Timm 2019

Timm A, Maegele M, Wendt K, Lefering R, Wyen H. Pre-hospital rescue times and interventions in severe trauma in Germany and the Netherlands: a matched-pairs analysis. *European Journal of Trauma & Emergency Surgery*. 2019;45(6):1059-67.

Data source

International registry, Germany and Netherlands, 2009-2015 (TraumaRegister DGU)

Population

2188 severe trauma patients (ISS \geq 16) primary admitted to German or Dutch level I TC aged 16-80

Exclusion criteria

Data on GCS, injury mechanism, mode of transportation, pre-hospital interventions, total pre-hospital time not available. Patients with private/public transport

Relevant (sub-)groups

Comparison group ambulance transport and care provided by emergency medical technician not relevant; patient characteristics reported for transportation by helicopter and care provided by physician vs. transported by ambulance and care provided by physician: male 83% vs. 78%, mean age German patients 43 (SD 19) Dutch patients 43 (SD 19) vs. German patients 45 (SD 18) Dutch patients 44 (SD 19), mean ISS German patients 32 (SD 12) Dutch patients 32 (SD 13) vs. German patients 29 (SD 12) Dutch patients 29 (SD 11)

Intervention/comparator

Transported by helicopter and care provided by physician (N=162; 7%) vs. transported by ambulance and care provided by physician (N=1596; 73%)

Outcomes

Hospital mortality

Analysis

Observed vs. expected mortality based on RISC II*

*accounting for worst and second-worst injury (AIS severity level), head injury, age, sex, ASA, pupil reactivity and size, motor function, mechanism, blood pressure, acidosis (base deficit), coagulation, haemoglobin, and cardiopulmonary resuscitation

Results

	Helicopter/physician		Ambulance/physician	
	Germany	Netherlands	Germany	Netherlands
O/E in-hospital mortality, SMR (95% CI)	0.9 (0.5–1.3)	1.0 (0.7–1.4)	1.0 (0.9–1.2)	0.9 (0.8–1.1)

Comments/concerns

Main aim of the study (and matched pair analysis) is to compare Germany vs Netherlands. Patients with missing data on GCS, injury mechanism, mode of transportation, pre-hospital interventions, total pre-hospital time were excluded, possible overlap of study participants to Timm et al. 2014

Weinlich 2019

Weinlich M, Martus P, Blau MB, Wyen H, Walcher F, Piatek S, et al. Competitive advantage gained from the use of helicopter emergency medical services (HEMS) for trauma patients: Evaluation of 1724 patients. *Injury*. 2019;50(5):1028-35.

Data source

Regional registry, Germany, 2009-2013 (Frankfurt University Hospital)

Population

1646 traumatized patients involved in an accident, reaching the hospital alive

Exclusion criteria

Insufficient information on the transportation mode and relevant patient data

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for helicopter emergency medical service vs. emergency medical service: age ≥ 18 85% vs. 86%, male 69% vs. 71%

Intervention/comparator

Helicopter emergency medical service (N=183; 11%) vs. emergency medical service (N=1463; 89%)

Outcomes

Glasgow Outcome Scale at hospital discharge, in-hospital mortality (not extracted because of indirectness of population, i.e. not all severely injured)

Analysis

Multiple linear regression adjusting for age, ISS Head/Neck ≥ 3 , ISS Extremities ≥ 3 , GCS ≥ 8 , SBP, total ISS ≥ 9 , ISS abdomen ≥ 3 , and ISS Chest ≥ 3

Results

Unstandardized beta=0.169, SE 0.75 (p=0.043), reference: emergency medical service*

Interpretation: GOS significantly improved in helicopter group; Beta (regression coefficient) is the average amount by which the dependent variable increases when the independent variable increases one standard deviation and other independent variables are held constant. A positive coefficient indicates that as the value of the independent variable increases, the mean of the dependent variable also tends to increase.

Comments/concerns

Indirectness of evidence (low mortality), study underpowered (small sample size in helicopter emergency medical service group), helicopter were used in less severe cases, results from a single center, not adjusted for gender, exclusions due to missing data

Bodentransport mit vs. ohne Notarzt

Bieler 2017

Does the presence of an emergency physician influence pre-hospital time, pre-hospital interventions and the mortality of severely injured patients? A matched-pair analysis based on the trauma registry of the German Trauma Society (TraumaRegister DGU1). Dan Bieler,*, Axel Franke,*, Rolf Lefering, Sebastian Hentsch, Arnulf Willms, Martin Kulla, Erwin Kollig, the TraumaRegister DGU

Data source

national registry, Germany, 2002-2011 (TraumaRegister DGU)

Population

patients from Germany with an ISS ≥ 16 taken to a hospital ED (n=2470 after matching)

Exclusion criteria

patients transported by helicopter, receiving catecholamine therapy and subsequently transported by a non-physician team to hospital, transferred from or to another hospital, or with prehospital death.

Relevant (sub)groups

Full cohort. Non-physician team vs physician team: mean age 53 (SD 23) vs. 51 (SD 22) y, male 69% vs. 71%, mean ISS 25 (SD 10) vs. 25 (SD 9)

Interventions/ comparator

non-physician team vs. physician team (each n=1235)

Outcome

24h-mortality, in-hospital mortality, transfusion rate, prehospital time, change in SBP, primary transfer to level I

Analysis

matched-pair analysis. Matching criteria: age, overall injury severity, the presence of relevant injuries to the head, chest, abdomen or extremities, the cause of trauma, the level of consciousness, and the presence of shock

Results

	24-hour mortality (%)	In-hospital mortality (%)	Transfer to level 1 center (%)	Prehospital time	Change in pats. with SBP <90mmHg in the ER, n (%)	Transfusion (%)
physician	6.1	15	66.3	*	11 fewer (0.4)	19
No physician	4.7	12.3	58.0	*	30 fewer (2)	15.5
p-value	0.154	0.061	<0.001			0.022

*"A comparison of total pre-hospital times (approx. 61 min; p = 0.802) shows almost identical times."

Comments/concerns

significant differences in prehospital procedures after matching, patient deaths excluded (survivor bias)

Fukuda 2018

Association of Prehospital Advanced Life Support by Physician With Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest With Blunt Trauma Following Traffic Collisions: Japanese Registry-Based Study. T. Fukuda, N. Ohashi-Fukuda, Y. Kondo, K. Hayashida and I. Kukita

Data source

national registry, Japan, 2013-2014 (All-Japan Utstein Registry)

Population

2419 patients receiving advanced life support and patients receiving basic life support (not relevant) with traumatic Out-of-Hospital Cardiac Arrest following a traffic collision (N=1628 after matching)

Exclusion criteria

patients with unrealistic or contradictory (ie, negative or considerably long) times and patients with unknown data on prehospital advanced life support

Relevant (sub)groups

advanced life support, patient characteristics after matching, advanced life support by physician vs. advanced life support by EMS personnel: mean age 59 (SD 22) vs. 58 (SD 22); male 69 vs. 69%; ISS not reported

Interventions/ comparator

advanced life support by physician (n=814 after matching) vs advanced life support by EMS personnel (n=814 after matching)

Outcome

1 month survival, return of spontaneous circulation; neurological outcome (Glasgow-Pittsburgh cerebral performance category score after 1 month), prehospital time

Analysis

propensity score matching using the following variables sex (male or female), age (≤ 17 years, 18-64 years, or ≥ 65 years), witness (witnessed or unwitnessed), bystander cardiopulmonary resuscitation (any or no cardiopulmonary resuscitation), first rhythm (ventricular fibrillation, ventricular tachycardia, pulseless electrical activity, asystole, or others), and response time (< 10 minutes or ≥ 10 minutes)

Results

	1-months survival RR (95% CI)	return of spontaneous circulation RR (95% CI)	Neurological outcome (score 1 or 2) n (%)	Prehospital time in minutes median (IQR)
physician vs. EMS personnel	2.00 (1.01-3.97)	1.53 (1.11-2.10)	7 (0.9%) vs. 0 (0), p=0.008	43 (30-59) vs. 37 (29-49), p<0.001

Comments/concerns

mostly blunt trauma patients following a traffic collision, several sensitivity analyses were conducted indicating that the results for mortality were robust. Whether a physician would be present was determined by the municipality, adjusting for regional clusters was not possible. Possibility of survivorship bias because EMS personnel is not allowed to terminate out-of-hospital resuscitation, whereas physicians can declare death out of the hospital and decide not to transport the patient. Scoring the cerebral performance could cause interrater bias.

Gunkel 2015

Gunkel S, König M, Albrecht R, Bruesch M, Lefering R, Sprengel K, et al. [Deployment and efficacy of ground versus helicopter emergency service for severely injured patients. Analysis of a nationwide Swiss trauma center]. Unfallchirurg. 2015;118(3):233-9.

Data source

Hospital registry, Switzerland, 2009 (UniversitätsSpital Zürich)

Population

365 adult (age ≥ 16) severe trauma patients (ISS > 16 or need for an emergency treatment)

Exclusion criteria

Insufficient preclinical documentation, admission without emergency medical service

Relevant (sub-)groups

Only patients in helicopter emergency medical service, or physician staffed ground-based emergency medical service, or non-physician staffed ground-based emergency medical service groups relevant; patient characteristics: mean age 46 (SD 20) vs. 52 (SD 22) vs. 52 (SD 22), 71% vs. 72% vs. 72% male, mean ISS 26 (SD 14) vs. 22 (SD 10) vs. 18 (SD 8)

Intervention/comparator

- 1) Helicopter emergency medical service (N=84; 25%) vs. physician staffed ground-based emergency medical service (N=75; 23%)
- 2) Physician staffed ground-based emergency medical service (N=75; 23%) vs. non-physician staffed ground-based emergency medical service (N=60; 16%)

Outcomes

Mortality

Analysis

Observed vs. expected mortality adjusting for RISC*

* combining age, NISS; head injury, severe pelvic injury, GCS, partial prothromboplastin time, base excess, cardiac arrest, indirect signs of bleeding (shock, mass transfusion, low hemoglobin)

Results

	Observed mortality, n (%)	Expected mortality according to RISC, n (%)	Standardized mortality ratio (O/E)
Helicopter emergency medical service	16 (19.0)	15 (17.9)	1.06
Physician staffed ground-based emergency medical service	15 (20.0)	13 (17.9)	1.12
Non-physician staffed ground-based emergency medical service	9 (15.0)	7 (12.0)	1.29

Comments/concerns

Single-center study, small sample size

Hirano 2019

Hirano Y., Abe T., Tanaka H.. Efficacy of the presence of an emergency physician in prehospital major trauma care: A nationwide cohort study in Japan. *Am J Emerg Med* 2019;37(9):1605-1610

Data source

National trauma registry, Japan, 2004-2013 (Japan Trauma Data Bank, JTDB)

Population

30,283 severe blunt or penetrating trauma patients (ISS \geq 16) transported by the emergency medical services directly from the injury site

Exclusion criteria

Patients with cardiopulmonary arrest before/at hospital arrival or with an AIS score of 6, cases with incomplete data regarding survival, pre-hospital and in-hospital vital signs [systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), respiratory rate (RR), and heart rate (HR)], patients who were transported by helicopter

Relevant (sub)groups

full cohort. Patient characteristics reported by prehospital physician vs. paramedics: mean age 53 (SD 22) vs. 55 (SD 23); male 71% vs. 71%; median ISS 25 (19-34) vs. 21 (17-26)

Interventions/comparator

prehospital physician (n=1222) vs paramedics (n=29,061)

Outcome

survival to hospital discharge, survival to ED discharge, time to CT, time to surgery, time to blood transfusion, prehospital time

Analysis

multivariable logistic regression for survival and Cox proportional-hazards regression analysis for time to events, covariables included age, sex, cause of injury, ISS, and pre-hospital vital signs (SBP, DBP, RR, HR, and level of consciousness measured by the Japan Coma Scale (JCS))

Results

physician vs paramedics

survival to hospital discharge: adj. OR= 1.16 (0.97-1.40)

survival to ED discharge: adj. OR= 0.69 (0.47-1.01)

prehospital time: adj. HR=0.59 (0.55-0.62) (longer in physician group)

time to CT scan: adj. HR=0.74 (0.70-0.79) (longer in physician group)

time to blood transfusion: adj. HR= 1.26 (1.10-1.45) (shorter in physician group)

time to surgery: adj. HR= 1.06 (0.95-1.19)

Comments/concerns

significant differences in prehospital interventions, patients with missing data were excluded. The municipality determined whether a physician would be present, but results not adjusted for regional clusters

Ono 2021

Ono Y., Iwasaki Y., Hirano T., Hashimoto K., Kakamu T., Inoue S., et al. Impact of emergency physician-staffed ambulances on preoperative time course and survival among injured patients requiring emergency surgery or transarterial embolization: A retrospective cohort study at a community emergency department in Japan. PLoS One 2021;16(11):e0259733

Data source

hospital registry , Japan, 2002-2019 (Ohta Nishinouchi Hospital, tertiary care hospital)

Population

1020 injured patients requiring emergency surgery transported directly from the ED to the operating room, and patients with trauma requiring TAE transported directly from the ED to the catheterization laboratory (n=590 after matching)

Exclusion criteria

cardiopulmonary resuscitation at the initial contact, patients who were transported from other facilities, transported by helicopter

Relevant (sub)groups

full cohort after matching: median (IQR) age 54.0 (32.0–66.0) vs. 52.0 (32.0–68.0), male 70.0% vs 69%, ISS median (IQR) 20.0 (10.0–34.0) vs. 19.0 (9.0–34.0)

Interventions/ comparator

ambulance transport with physician (EP) (n=295) vs. with emergency lifesaving technicians (ELST) (n=295)

Outcome

In-hospital mortality, prehospital time, time to surgery of TAE, discharge status

Analysis

propensity score matching based on results of a logistic regression model with variables including age, sex, Charlson Comorbidity Index, presentation time and period (8:00–16:59, 17:00–23:59, and 24:00–7:59, weekend or weekday and 2002–2007, 2008–2013, and 2014–2019, respectively), initial recorded vital signs GCS score, SBP, and respiratory rate, trauma etiology (blunt or penetrating), injury distribution with AIS >2 and ISS.

Results

	Physician	Emergency lifesaving technicians
Mortality, adjOR (95% CI)	0.89 (0.51–1.55)	reference
Mortality among patients who underwent laparotomy or thoracotomy, adjOR (95% CI)	0.29 (0.10–0.85)	
Median duration of prehospital LOS	71.0 min	40.0 min, p < 0.001
Median time to surgery or TAE	189.0 min	177.0 min, p = 0.002
Discharge status (%)		
Home	64.4	64.3
Secondary care	29.6	28.1
Long-term care	6.0	7.6

Comments/concerns

emergency lifesaving technicians are not allowed to perform invasive procedures such as endotracheal intubation, cricothyroidotomy, or tube thoracostomy, accordingly high imbalance between comparison groups regarding prehospital procedure, single center study

Raj 2013

Raj R., Siironen J., Kivisaari R., Kuisma M., Brinck T., Lappalainen J., et al. Factors correlating with delayed trauma center admission following traumatic brain injury. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2013;21:67.

Data source

hospital registry, Finland, 2009-2010 (Helsinki University Central Hospital)

Population

431 TBI patients (adults and children) admitted to the Töölö Hospital (Helsinki University Central Hospital) trauma intensive care units

Exclusion criteria

none

Relevant (sub)groups

full cohort; median age 54 (IQR 32–64), 71% male, GCS 13-15 36%, GCS 3-12 60%

Interventions/comparator

physician present on scene (N=208; 48%) vs. no physician present on scene (N=223; 52%)

Outcome

primary transfer to level I TC

Analysis

multivariate logistic regression adjusting for age, gender, EMS dispatch urgency, incident location, injury energy, documented unconsciousness, hypoxia, hypotension, major extra cranial injury, abnormal pupillary light reflex, field GCS, blood alcohol level

Results

direct trauma center admission: adj OR 0.08 (95% CI 0.03-0.22) for physician present (not present=reference); odds ratios under one indicating a decreased likelihood of direct admission [to a level 1 trauma centre]

Comments/concerns

TBI patients; hospital registry, ISS not reported and not adjusted for; small sample size; patient characteristics not reported separately for physician present vs. not present on scene

Tsuboi 2023

Tsuboi M., Hibiya M., Kawaura H., Seki N., Hasegawa K., Hayashi T., et al. Impact of physician-staffed ground emergency medical services-administered pre-hospital trauma care on in-hospital survival outcomes in Japan. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2023;24:24.

Data source

national registry, Japan, 2009-2019 (Japan Trauma Data Bank (JTDB))

Population

49,144 adult (age 15–85 years) patients with severe trauma (ISS ≥ 16) and a clear injury history, transported to the hospital from the scene

Exclusion criteria

Patients with cardiac arrest at the scene, AIS = 6, and patients with missing data

Relevant (sub)groups

full cohort; doctor car vs. non-physician staffed ground emergency medical services: mean age 53 (SD 21) vs. 57 (SD 20), male 72% vs. 72%, mean ISS 28 (SD 10) vs. 24 (SD 8)

Interventions/ comparator

physician staffed ground emergency medical services, called 'doctor car' (n=2361) vs non-physician staffed ground emergency medical services (n=46,783)

Outcome

in-hospital survival

Analysis

multivariable logistic regression with covariate: age, sex, injury year, season, injury day, injury time, ISS, pre-hospital vital signs (SBP, RR, HR, and JCS), and pre-hospital time course

Results

in-hospital survival: adjOR 1.228 (1.065-1.415), reference: non-physician staffed ground emergency medical services

Comments/Concern

31% exclusions due to missing data, no adjustment for regional clusters, even though prehospital care in Japan is established on a regional basis.

Yamamoto

Physician-staffed ambulance and increased in-hospital mortality of hypotensive trauma patients following prolonged prehospital stay: A nationwide study

Data source

national trauma registry, Japan, 2004-2019 (Japan Trauma Data Bank (JTDB))

Population

14,652 hypotensive (SBP \leq 90 mm Hg at the scene) trauma patients

Exclusion criteria

Patients transported not directly from the scene, missing data on SBP at scene

Relevant (sub)groups

full cohort; physician vs. EMS-staffed ambulance, characteristics after inverse probability weighting: median (IQR) age 54 (36–70) vs. 55 (35–71), male 65% vs 65%, ISS median (IQR) 17 (10–29) vs. 17 (9–27)

Interventions/ comparator

physician staffed (n=738; 643 for inverse probability weighting analysis) vs. EMS staffed (n=13914; 12357 for inverse probability weighting analysis) ambulance transport

Outcome

in-hospital mortality

Analysis

inverse probability weighting with propensity scores using the with following variables: age, sex, comorbidities, mechanism of injury, severity of injuries (ISS), ambulance dispatch time, years of injury, facility, vital signs at the scene and presence of cardiac arrest at the scene

Results

in-hospital mortality	Physician	EMS
Adults (age \geq 15) adjOR (95% CI)	1.20 (1.12–1.28)	Reference
Cardiac arrest on scene	0.30 (0.19–0.49)	Reference
BP on scene \leq 50 mm Hg	0.90 (0.49–1.63)	Reference
BP on scene $>$ 50 and \leq 70 mm Hg	1.38 (1.20–1.58)	Reference
BP on scene $>$ 70 and \leq 90 mm Hg	1.21 (1.11–1.32)	Reference

Comments/Concern

hypotensive patients only, only physicians were capable of performing resuscitative procedures at the scene; adjusted for OHCA

On-scene Zeit

Bjorkman 2022

Bjorkman J., Setälä P., Pulkkinen I., Raatiniemi L., Nurmi J.. Effect of time intervals in critical care provided by helicopter emergency medical services on 30-day survival after trauma. *Injury* 2022;53(5):1596-1602.

Data source

national registry, Finland, 2012-2018 (FinnHEMS database)

Population

4809 trauma patients receiving HEMS critical care and transported to a University Hospital

Exclusion criteria

deceased at the scene, transported to another hospital/care facility, not transported for other reasons

Relevant (sub-)groups

(1) trauma without TBI, N=2605: 74% male, age median 40 (IQR 23–58), ICISS median 0.95 (IQR 0.88–0.98)

(2) isolated TBI, N=1903: 70% male, age median 49 (23–67), ICISS median 0.84 (0.70–0.98)

(3) trauma with TBI, N=295: 75% male, age median 43 (21–59), ICISS median 0.76 (0.61–0.86)

[ICISS interpretation as survival probability, calculated as product of ratios of the number of patients with each injury code who died to the total number of patients diagnosed with that code]

Intervention/comparator

on-scene time analysed in 15-minute increments („OST defined as the time from patient contact by the HEMS team to the time of initiation of patient transport toward the hospital“)

Outcomes

30-day mortality

Analysis

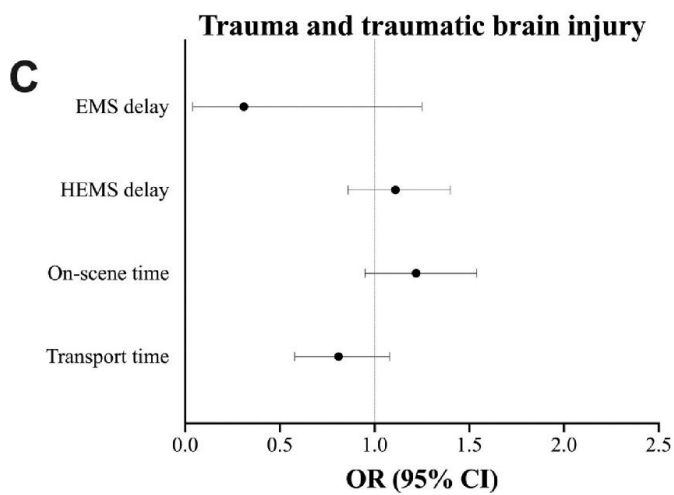
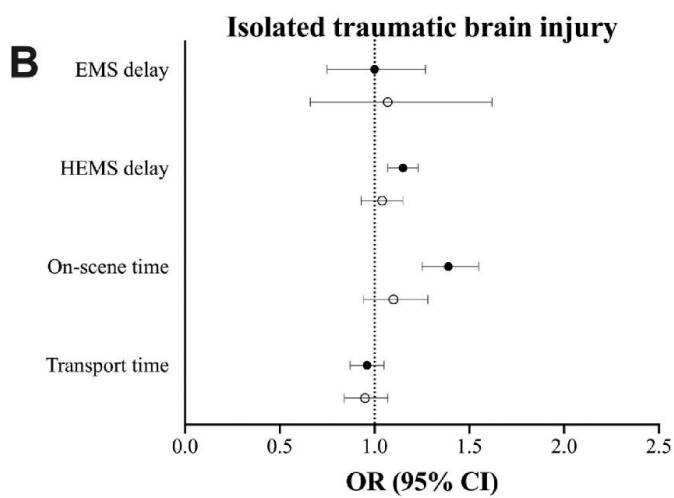
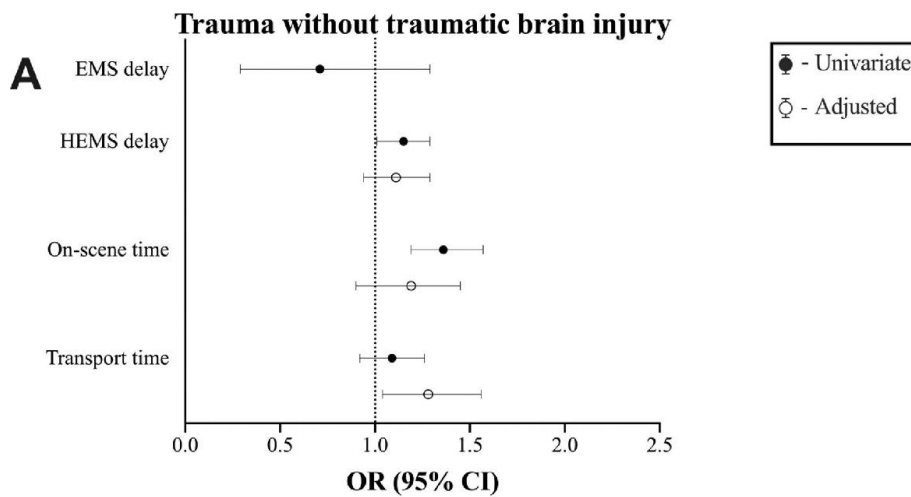
multivariable logistic regression analysis took the following factors into account: age, initial GCS, initial hypotension (SBP <90 mmHg), need for prehospital airway intervention, ICISS

Results

presented graphically (see attached image)

Comments/concerns

exclusion of patients who died at the scene (survivor bias); only HEMS transport (no need to adjust for transport mode)



Breeding 2024

Breeding T., Rosander A., Abella M., Martinez B., Maka P., Elkbuli A.. Retrospective Study of EMS Scene Times and Mortality in Penetrating Trauma Patients: Improving Transport Standards and Patient Outcomes. Am Surg 2024;90(1):46-54.

Data source

national registry, USA, 2017-2020 (American College of Surgeons (ACS) Trauma Quality Improvement Program (TQIP) database)

Population

37.377 adult (age ≥ 18 years) and pediatric (not relevant) patients with moderate or severe injuries, defined as ISS ≥ 15 , with a penetrating mechanism of injury

Exclusion criteria

patients lacking data pertaining to age, race, gender, ISS severity, or EMS scene time, transferred from another facility or without ground transport, such as aeromedical transport

Relevant (sub-)groups

male 88%; age 18-64, 96% / age ≥ 65 , 5%; ISS ≥ 15 (no details reported)

Intervention/comparator

(1) on scene-time < 10 minutes N=21.639 (58%), (2) on scene-time 10-30 minutes N=15.092 (40%), (3) on scene-time > 30 minutes N=646 (2%)

Outcomes

Dead on Arrival (DOA) to the Emergency Department (ED), ED mortality, 24-hour mortality, in-hospital mortality

Analysis

multivariable logistic regression, outcomes adjusted for the following confounders: age, race, gender, insurance status, hospital teaching status, ACS verification level

Results

adjOR per min; OST=on-scene time

	OST < 10 min	OST 10-30 min	OST > 30 min
DOA	1.02 (0.991-1.054)	0.96 (0.948-0.974)	1.01 (1.000-1.016)
ED mortality	1.02 (0.956-1.088)	1.04 (1.009-1.070)	0.99 (0.965-1.010)
24-hour mortality	1.01 (0.984-1.026)	1.04 (1.024-1.048)	0.99 (0.998-0.999)
In-hospital mortality	1.01 (0.974-1.040)	1.03 (1.015-1.052)	1.01 (1.000-1.013)

Comments/concerns

population restricted to patients with penetrating injuries and ground transportation, no data on prehospital interventions and transport time, mortality not adjusted for injury severity

Brown 2016

Brown, J. B., M. R. Rosengart, R. M. Forsythe, B. R. Reynolds, M. L. Gestring, W. M. Hallinan, A. B. Peitzman, T. R. Billiar and J. L. Sperry (2016). "Not all prehospital time is equal: Influence of scene time on mortality." *J Trauma Acute Care Surg* 81(1): 93-100.

Data source

Regional registry, USA, 2000-2013 (Pennsylvania trauma registry)

Population

164.471 patients transported by EMS with total prehospital time (TPT) ≥ 20 min

Exclusion criteria

Patients transferred from another hospital, with burn injury, not transported by EMS, with missing PH time interval data, younger than 16 years, with unknown transport mode

Relevant (sub-)groups

Only result for patients fulfilling prehospital triage criteria (hypotension, GCS ≤ 13 , penetrating injury, flail chest, pelvic fractures) extracted. No patient characteristics available for relevant subgroup.

Intervention/comparator

Prolonged on-scene time (n; % not reported) vs. no prolonged on-scene time (n; % not reported). Prolonged defined as time interval contributing $\geq 50\%$ of TPT

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Conditional logistic regression adjusting for age, sex, race, insurance, comorbidities, mechanism, transport mode (helicopter versus ground), prehospital provider level (advanced versus basic life support), PH crystalloid volume, prehospital and admission vital signs, ISS, severe head injury (head AIS ≥ 3), blood transfused in the ED, surgery for hemorrhage or craniotomy within 24hours, and complications. For each PH time interval significantly associated with mortality, prehospital variables were explored as potential mediators.

Results

Subgroup	AdjOR (95% CI) for mortality, reference: no prolonged onscene time
Risk-adjustment model without extrication or prehospital intubation	
Hypotension (SBP<90mmHg)	1.40 (1.17 – 1.67)
Prehospital GCS ≤ 13	1.14 (1.02 – 1.29)
Penetrating injury	1.59 (1.29 - 1.97)
Flail chest	1.34 (1.15 – 1.56)
Pelvic fracture	1.23 (1.03 – 1.54)
Risk adjustment model adjusting for extrication and prehospital intubation	
Hypotension (SBP<90mmHg)	1.25 (1.04 – 1.50)
Penetrating injury	1.38 (1.13 – 1.69)
Flail chest	1.21 (1.04 – 1.40)

Comments/concerns

Mainly blunt patients, adjusting for extrication and prehospital intubation partially mediated the association between mortality and prolonged scene time

Brown 2019

Brown E., Tohira H., Bailey P., Fatovich D., Pereira G., Finn J.. Longer Prehospital Time was not Associated with Mortality in Major Trauma: A Retrospective Cohort Study. Prehosp Emerg Care 2019;23(4):527-537.

Data source

regional registry, Western Australia, 2013-2016 (WA State Trauma Registry)

Population

1625 patients (1553 after matching) aged 16 years with major trauma, defined as an ISS of > 15 from a blunt or penetrating mechanism of injury

Exclusion criteria

patients who died at the scene or exclusively attended a hospital that did not provide data to the WA State Trauma Registry, patients who were not transported from the scene of the incident by SJAWA paramedics, those not arriving at hospital by road ambulance, those who had late effects of injury (> 24 -hours post-injury), cases involving drowning, hanging or poisoning, initial ambulance transport record could not be obtained, delayed presentation > 24 hours, record linkage not possible

Relevant (sub-)groups

full cohort; patient characteristics reported by PHT strata;

< 60 min: 71% male, age median 52 (IQR 30-75), ISS median 25 (IQR 17-29); > 60 min: 72% male, age median 52 (IQR 30-75), ISS median 21 (IQR 17-26)

Intervention/comparator

- (1) on-scene time
- (2) Non-Trauma Center vs. Trauma Center, 34.8% (386/1109) vs. 65.2% (723/1109)
- (3) Indirect vs Direct Trauma Center transport: 38.0% (444/1167) vs. 62.0% of trauma center treated patients (723/1167) [calculated from Table 1]

Outcomes

30-day mortality

Analysis

logistic regression, outcomes adjusted for the following confounders: age, sex, type of injury (blunt/penetrating), ISS, SBP, Respiratory Rate, GCS, number of types of prehospital interventions (advanced airway, [endotracheal intubation, cricothyroidotomy, supraglottic airway device insertion], needle thoracocentesis, vascular access [intravenous, intraosseous], pelvic splint, combat application tourniquet, spinal immobilization), and hospital destination; with inverse probability of treatment weighting (IPTW) using propensity scores

Results

- (1) on-scene time adjOR 1.15 (0.65–2.04) (per min.)
- (2) Non-Trauma Center vs. Trauma Center adjOR 3.66 (95% CI 2.20–6.09)
- (3) Indirect vs Direct Trauma Center transport adjOR 1.18 (0.67–2.07)

Comments/concerns

exclusion of patients who died at the scene (survivor bias); setting metropolitan area of Australia; absolute mortality rate not reported, restricted to road transportation

Dinh 2023

Dinh M., Singh H., Deans C., Pople G., Bendall J., Sarrami P.. Prehospital times and outcomes of patients transported using an ambulance trauma transport protocol: A data linkage analysis from New South Wales Australia. *Injury* 2023;54(10):110988.

Data source

regional registry, New South Wales (Australien), 2019-2020 (data linkage analysis of routinely collected ambulance and hospital data across all public hospitals in New South Wales)

Population

9012 adult patients (16 or older) transported by ambulance, where the T1 Major Trauma Transport Protocol was documented, road transport to a public hospital ED

Exclusion criteria

Patients transported by medical retrieval services, patients transported to another state, patients who died on the scene (no data accessible)

Relevant (sub-)groups

subset of 1309 patients with abnormal vital signs (defined as SBP < 90 mmHg, pulse rate > 120 or < 40 beats per minute, GCS < 9 or respiratory rate > 30 or < 10 breaths per minute), no personal characteristics reported for this subset

Intervention/comparator

- (1) scene time; (2) non-trauma vs. trauma facility

Outcomes

30-day mortality

Analysis

multivariable logistic regression in the subset of patients with abnormal initial vital signs; mortality odds ratio adjusted by age, mechanism of injury, injury severity (ISS > 8) and prehospital times

Results

- (1) scene time (per minute): adjOR 0.99 (95% CI 0.98, 1.00) for 30-d mortality
- (2) non-trauma vs. trauma facility: adjOR 3.01 (1.26, 7.20) for 30-d mortality

Comments/concerns

exclusion of patients who died at the scene (survivor bias); ISS adjustment dichotomous < vs. >8; limited to ground transport, mortality rate <10%

Funder 2011

Funder KS, Petersen JA, Steinmetz J. On-scene time and outcome after penetrating trauma: an observational study. *Emerg Med J.* 2011;28(9):797-801.

Data source

regional registry, Copenhagen (Denmark), 2002-2009 (Mobile Emergency Care Unit (MECU) MS Access database)

Population

467 patients treated for penetrating torso trauma (trauma to the thorax, abdomen or neck)

Exclusion criteria

none

Relevant (sub-)groups

full cohort: 90% male, age median 31 (5-95 percentile 17–58), severity of injury (SII) median 4 (5-95 percentile 2-6)

[severity of injury index (SII): 0=no injury, 1=minor injury, require no treatment, 2=minor injury, require treatment, but not admission to the hospital, 3=non-life-threatening injury, require hospital admission, 4=potentially life-threatening injury, 5=life-threatening injury, require immediate treatment, 6=very serious injury with loss of vital functions and 7=dead on-scene or prehospitally]

Intervention/comparator

on-scene time

Outcomes

30-day mortality

Analysis

multivariate logistic regression analysis with 3 explanatory variables (max number allowed due to small sample size: 4); the four strongest predictors were chosen based on the p value: Anatomical location of trauma, severity of injury, number of prehospital procedures

Results

On-scene time >20 min: adjOR 3.71 (0.66 to 20.70) (reference: OST ≤20 min.)

Comments/concerns

limited to penetrating torso trauma; some patients with minor injuries; small sample size; analysis adjusted for few variables; only ground transport accompanied by physicians (no need to adjust for transport mode); 5% missing data (lost to follow-up)

Knapp 2023

Knapp J, Doppmann P., Huber M., Meuli L., Albrecht R., Sollid S., et al. Pre-hospital endotracheal intubation in severe traumatic brain injury: ventilation targets and mortality-a retrospective analysis of 308 patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2023;31(1):46.

Data source

national registry, Switzerland, 2014-2019 (Swiss Air Ambulance (Rega) mission archive)

Population

308 patients suspected to have severe TBI in the prehospital setting, requiring tracheal intubation on scene, transported to one of two level 1 trauma centers

Exclusion criteria

missing paper mission log, no documented intubation, inter-hospital transfer, no description of the mission available, no confirmation of intracranial injuries after diagnostic imaging, patients could not be matched to corresponding hospital records

Relevant (sub-)groups

TBI patients: 76% male, age median 52 [IQR 27 to 71], ISS median 29 [IQR 20 to 38]

Intervention/comparator

on-scene time

Outcomes

in-hospital mortality

Analysis

multivariable logistic regression to examine the association of a set of known predictors of outcome after severe TBI with mortality (age, sex, GCS, SBP in resuscitation room, PetCO₂ in resuscitation room, ISS, catecholamine)

Results

On-scene time (per min) adjOR 1.04 (95% CI 0.99, 1.09)

Comments/concerns

very small sample with large numbers excluded (TBI not confirmed, no successful matching), only HEMS Transport

Nasser 2020

Nasser AAH, Nederpelt C., El Hechi M., Mendoza A., Saillant N., Fagenholz P., et al. Every minute counts: The impact of pre-hospital response time and scene time on mortality of penetrating trauma patients. *Am J Surg* 2020;220(1):240-244.

Data source

national registry, USA, 2010-2016 (ACS Trauma Quality Improvement Program (TQIP) database)

Population

43467 patients 16 years or older with penetrating traumatic injury

Exclusion criteria

transfers to another institution, patients with missing or incomplete prehospital time data

Relevant (sub-)groups

full cohort; 88% male, age median 30 [IQR 23 to 41], ISS median 13 [IQR 9 to 21]

Intervention/comparator

on-scene time

Outcomes

in-hospital mortality (defined as in-hospital death during the index admission)

Analysis

logistic regression model to identify the independent correlation between prehospital time intervals and mortality; Variables that were potentially associated ($p < 0.20$) with mortality in the univariate analyses were included in the multivariable logistic regression model (age, ISS, SBP on scene, pulse on scene, transport mode, region, race/ethnicity, comorbidities). A stepwise logistic regression model was used.

Results

in-hospital mortality: adjOR 1.01 (1.003-1.013) per additional minute of on-scene time

Comments/concerns

young patients (75% under 42y), probably typical for penetrating trauma; adjusted for transport mode but not for sex, many patients excluded due to missing or incomplete prehospital transport time data

Plevin 2017

Plevin RE, Kaufman R., Fraade-Blanar L., Bulger EM. Evaluating the Potential Benefits of Advanced Automatic Crash Notification. *Prehosp Disaster Med* 2017;32(2):156-164.

Data source

national registry, USA, 2000-2011 (National Automotive Sampling System Crashworthiness Data System (NASS CDS))

Population

12,298 fatal motor vehicle crashes from the NASS CDS database; crash must be police reported, involve a harmful event (property damage and/or personal injury) resulting from a crash, and involve at least one towed passenger car or light truck or van that was in transport on a traffic-way); Passenger-vehicle driver and occupant(s) at all ages

Exclusion criteria

cases with incomplete time data

Relevant (sub-)groups

no patient characteristics reported

Intervention/comparator

EMS-arrival-to-scene-departure

Outcomes

death (overall mortality)

Analysis

All models were adjusted to account for differences in age, injury severity score (ISS), and collision severity using change in velocity during the collision (ΔV) as a marker of crash severity.

Results

EMS-Arrival to EMS-Departure, <10 min as reference
10 to 19 min adjOR 0.47 (95% CI 0.30-0.75) for odds of fatality
20 to 29 min adjOR 0.44 (0.26-0.73)
30 to 59 min adjOR 0.46 (0.23-0.93)
1 hour+ adjOR 5.64 (1.19-26.65)

Comments/concerns

restricted to patients with motor vehicle crashes, not representative due to missing data according to authors; no information on age and injury severity for the included sample population; children not excluded

Smida 2023

Smida, T., B. S. Price, J. Scheidler, R. Crowe, A. Wilson and J. Bardes (2023). "Stay and play or load and go? The association of on-scene advanced life support interventions with return of spontaneous circulation following traumatic cardiac arrest." *Eur J Trauma Emerg Surg* 49(5): 2165-2172.

Data source

National registry, USA, 2018–2021 (ESO Research Collaborative public use datasets)

Population

4942 out-of-hospital cardiac arrest patients with an etiology of "trauma" or "exsanguination"

Exclusion criteria

Patients who were <18 years of age, pregnant, had a DNR/POLST, achieved return of spontaneous circulation after bystander cardiopulmonary resuscitation only, were treated by a basic life support crew, or not encountered as a result of a 911 call, who experienced traumatic out-of-hospital cardiac arrest after EMS arrival, patients who were not transported by EMS, cases with an initial shockable ECG rhythm, cases where no resuscitation was attempted, cases with termination at scene

Relevant (sub-)groups

Full cohort; 79% male, mean age 44 (SD 19), ISS not reported

Intervention/comparator

Scene time per min. increase

Outcomes

Return of spontaneous circulation at ED

Analysis

Two-level mixed effects logistic regression adjusting for age, sex, witnessed status, bystander intervention, EMS response time, transport time, initial rhythm (pulseless electrical activity [PEA] vs. asystole), and mechanism of injury (blunt vs. penetrating). The treating EMS agency was included as a random effect.

Results

AdjOR (95% CI) for return of spontaneous circulation per min increase 1.05 (1.03-1.06)

Comments/concerns

66% blunt patients

Waalwijk 2022

Waalwijk JF, van der Sluijs R., Lokerman RD, Fiddelers AAA, Hietbrink F., Leenen LPH, et al. The impact of prehospital time intervals on mortality in moderately and severely injured patients. *J Trauma Acute Care Surg* 2022;92(3):520-527.

Data source

regional EMS database, Netherlands, 2015-2017 (7 individual EMS regions: Amsterdam-Amstelland, Brabant Midden-West, Brabant-Noord, Gelderland-Zuid, Rotterdam-Rijnmond, Utrecht, and Zaanstreek-Waterland)

Population

22525 trauma patients, transported from the scene of injury to a trauma-receiving ED by ground ambulance with high priority

Exclusion criteria

non-trauma patients, mildly injured patients (ISS <9)

Relevant (sub-)groups

(1) 3592 severely injured patients (ISS \geq 16), 66% male, age median 56.6 (IQR 34.8–73.3), ISS median 21 (17–26)

(2) 3756 patients with TBI (AIS head \geq 3), 62% male, age median 61.0 (38.2–77.0), ISS median 17 (10–24)

(3) 360 hemodynamically unstable patients (SBP <90 mm Hg), 63% male, age median 59.8 (37.4–77.1), ISS median 16 (9–25)

(4) 261 penetrating trauma (patients who suffered a stab or gunshot wound), 84% male, age median 33.5 (25.3–47.9), ISS median 13 (9–20)

Intervention/comparator

on-scene time

Outcomes

24-hour mortality, 30-day mortality

Analysis

generalized linear model fit with inverse probability weights using the potential confounders age, sex, dispatch priority, presence of a physician on-scene, ISS, level of receiving trauma center, entrapment, prehospital intubation, SBP, respiratory rate, heart rate, oxygen saturation, GCS score, mechanism of injury, and severe injuries (AIS \geq 3) per ISS region. We accounted for nonlinearity by using restricted cubic splines.

Results

adjOR per min. OST (95% CI)

Subgroup	24-h mortality	30-d mortality
(1) ISS \geq 16	1.014 (1.004–1.025)	1.005 (0.999–1.011)
(2) TBI	1.041 (1.028–1.054)	1.016 (1.009–1.023)
(3) hemodynamically unstable	1.012 (0.987–1.038)	1.010 (0.995–1.026)

(4) penetrating trauma	1.039 (1.009–1.070)	1.027 (1.004–1.051)
------------------------	---------------------	---------------------

Comments/concerns

sample relatively small for the subgroups (particularly 3&4); limited to ground transport

Zadorozny 2024

Zadorozny EV, Lin HS, Luther J., Wisniewski SR, Cotton BA, Fox EE, et al. Prehospital Time Following Traumatic Injury Is Independently Associated With the Need for In-Hospital Blood and Early Mortality for Specific Injury Types. *Air Med J* 2024;43(1):47-54.

Data source

8 sites from national registry, USA, 2017-2021 (Trauma Quality Improvement Program (TQIP) data abstracted into a relational database registry for the Task Order 1 project of the Linking Investigations in Trauma and Emergency Services (LITES) network.)

Population

34504 adult (> 18 years) nonburn trauma patients (ISS ≥9)

Exclusion criteria

subjects missing time intervals (ie, when start, end, or both times were not documented for the corresponding interval), subjects under 18 years of age, those who arrived from a referring hospital (i.e., from interfacility missions), patients who received prehospital blood, unknown or missing mission type, patients for whom computed onscene-time was greater than total prehospital time, fixed wing transportation

Relevant (sub-)groups

(1) 27760 transported by ground EMS: 69% male, age mean 48 (SD 21) years, ISS mean 17 (11)

(2) 6744 transported by helicopter EMS: 72% male, age mean 45 (19) years, ISS mean 20 (10)

Intervention/comparator

on-scene time (OST) stratified by ground vs. helicopter transport; 9 subgroups by anatomic region

Outcomes

4-h hospital transfusion of whole blood or blood products, 24-hour mortality, in-hospital mortality

Analysis

multivariable logistic regression adjusted for age, sex, ISS, GCS motor subscale score < 6, SBP < 90 mm Hg. Models including OST were additionally adjusted for the difference between TPT and OST to account for the remainder of prehospital time; did not use outlier values greater than the 99th percentile (OST > 78 minutes) to avoid skewing the data.

Results

mean OST for ground transport 15.3 (SD 9.09) minutes, for helicopter transport 18.5 (10.8) minutes, many patients excluded due to missing time data

on-scene time adjOR per min? (95% CI)	4-h hospital transfusion ground transport	4-h hospital transfusion helicopter transport	24-h mortality ground transport	24-h mortality helicopter transport
overall population	0.96 (0.95-0.96)	1.01 (1.00-1.02)	0.985 (0.974-0.997)	0.973 (0.951-0.996)
polytrauma	0.972 (0.964-0.980)	1.001 (0.991-1.012)	0.967 (0.947-0.988)	0.976 (0.944-1.009)
polytrauma without head	0.970 (0.960-0.980)	1.004 (0.988-1.020)	0.964 (0.935-0.995)	0.997 (0.944-1.054)
isolated head	0.957 (0.940-0.975)	1.009 (0.986-1.033)	0.997 (0.975-1.019)	0.939 (0.899-0.980)
nonisolated head	0.973 (0.959-0.986)	1.003 (0.988-1.017)	0.967 (0.939-0.995)	0.967 (0.926-1.009)

OR<1: longer on-scene time associated with reduced transfusion need / lower mortality

OR>1: longer on-scene time associated with increased transfusion need / higher mortality

Comments/concerns

large cohort; exclusion of 21% of patients with missing time interval data (but characteristics similar, but less severely injured, see supplement), of patients who died at the scene (survivor bias), and of patients who received pre-hospital transfusions (confounder for transfusion outcome); rate of missing values did not exceed 5%

Zielklinik**Aiolfi 2018**

Aiolfi A, Benjamin E, Recinos G, De Leon Castro A, Inaba K, Demetriades D. Air Versus Ground Transportation in Isolated Severe Head Trauma: A National Trauma Data Bank Study. *Journal of Emergency Medicine*. 2018;54(3):328-34.

Data source

National registry, USA, 2007-2014 (NTDB – National Trauma Data Bank)

Population

145,559 adult patients (≥16 years old) with isolated severe blunt TBI (traumatic brain injury), defined as Abbreviated Injury Scale (AIS) head score > 2, with a concomitant AIS chest, abdomen, extremities, and external score < 3, transported by helicopter or ground.

Exclusion criteria

Patients with penetrating injury, inter-facility transfers, patients dead on arrival to ED, patients with non-survivable head trauma (AIS 6), patients with missing transportation data

Relevant (sub-)groups

Full cohort: patient characteristics reported by helicopter transportation vs. ground transportation: median age 43 (IQR 26-60) vs. 58 (37-78), male 72% vs. 64%, GCS <9 38% vs. 11%

Intervention/comparator

- (1) Helicopter transport (N=29,168; 20%) vs ground transportation (N=116,391; 80%)
 (2) Level I trauma center (N=80,923 (56%) vs. TC level >1 (64,636; 44%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Total cohort: stepwise multivariable logistic regression analysis adjusting for sex, age, overall comorbidities, hypotension, tachycardia, GCS, AIS (3, 4, or 5), prehospital intubation, level I TC, transport time
 Head AIS 3,4 or 5 subgroups: adjusting for age, sex, race, mechanism of injury, comorbidities, hypotension, tachycardia, GCS, ISS > 15, transport time

Results

Mortality	AdjOR (95% CI), HEMS	Ground transportation
Total cohort	0.55 (0.47–0.67)	reference
AIS head 3	0.35 (0.26–0.42)	reference
AIS head 4	0.44 (0.39–0.51)	reference
AIS head 5	0.76 (0.69–0.82)	reference

Mortality	AdjOR (95% CI), Level 1 TC	TC level >1
Total cohort	0.64 (0.53–0.82)	reference

Comments/concerns

Restricted to TBI patients, deaths in ED excluded, patients with missing transportation data excluded, higher level of experience in helicopter transport team and more advanced life-saving interventions, subgroup analysis for head AIS not specified in methods section.

Aoki 2021

Aoki M, Abe T, Saitoh D, Hagiwara S, Oshima K. Severe trauma patient volume was associated with decreased mortality. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021;47(6):1957-64.

Data source

National registry, Japan, 2004-2015 (Japan Trauma Data Bank)

Population

74,957 severe trauma patients (ISS >15)

Exclusion criteria

Dead on arrival, AIS = 6, burn injury, and missing data on mortality or ISS

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for low vs. medium vs. high volume: median age 60 (IQR 36-74) vs. 61 (IQR 38-75) vs. 60 (IQR 38-74), male 70% vs. 70% vs. 71%, median ISS 22 (IQR 17-27) vs. 22 (17-22) vs. 22 (17-27)

Intervention/comparator

Low volume 1-49 severe trauma patients/year (N = 14,507; 19%) vs.

Medium volume 50-99 severe trauma patients/year (N=28,965; 39%) vs.

High volume ≥ 100 severe trauma patients/year (N=31,485; 42%)

Outcomes

In-hospital mortality, ED mortality

Analysis

Mixed-effects logistic regression analysis adjusted for age, gender, cause of injury, vital signs on admission to the ED [i.e., GCS value, SBP, heart rate, respiratory rate], and ISS

Subgroup analyses for in-hospital mortality by probability of survival ($P_s \geq 5$, $P_s < 5$) and for patients with definitive treatment (craniotomy, thoracotomy, celiotomy, and transcatheter arterial embolization (TAE) within 24 h of arrival at hospital)

Results

	Low volume, adjOR (95% CI)	Medium volume, adjOR (95% CI)	High volume, adjOR (95% CI)
Overall cohort			
In-hospital mortality	Reference	0.910 (0.772-1.072)	0.757 (0.626-0.916)
ED-mortality	Reference	0.675 (0.443-1.029)	0.732 (0.451-1.190)
In-hospital mortality stratified by probability of survival			
$P_s \geq 0.5$	Reference	0.910 (0.763-1.085)	0.746 (0.608-0.916)
$P_s < 0.5$	Reference	0.918 (0.757-1.115)	0.833 (0.675-1.029)
In-hospital mortality for patients with definitive treatment			
Definitive treatment	Reference	0.949 (0.764-1.179)	0.887 (0.701-1.122)

Comments/concerns

Several subgroup analyses, less missing outcome data in high volume TC (data not missing at random), patients dead on arrival were excluded

Angerpointner 2021

Angerpointner K, Ernstberger A, Bosch K, Zeman F, Koller M, Kerschbaum M, "Quality of life after multiple trauma: results from a patient cohort treated in a certified trauma network." *European journal of trauma and emergency surgery* 47 (2021): 121-127

Data source

Regional registry, Germany, 2012-2014 (TraumaRegister DGU; only the part for Eastern Bavaria)

Population

501 multiple injured patients that were treated in a rural Trauma Network

Exclusion criteria

Patients younger than 18 years and patients treated in a local TC (level III), no outcome data available

Relevant (sub-)groups

Severely injured patients (ISS \geq 16; N=383); no patient characteristics reported for relevant subgroup

Intervention/comparator

Level I TC (152; 40%) vs. level II TC (231; 60%)

Outcomes

Quality of life assessed via the European Quality of Life (EuroQoL) EQ-5D after 6, 12, and 24 months

Analysis

Multiple linear regression models adjusted for RISC II and Functional Capacity Index

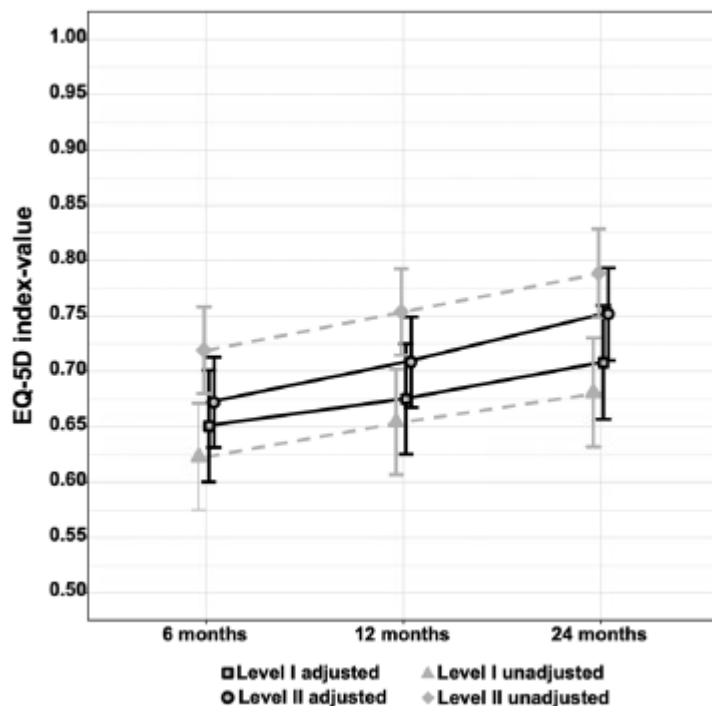
Results

Figure showing adjusted EQ-5D for severely injured patients according to TC level

Comments/concerns

Restricted to rural areas, no patient characteristics reported for relevant subgroup analysis and results only shown graphically, relatively low follow-up rate of 19.3% (501/2596) for the outcome of interest, which might be explained by the high mortality rate, posttraumatic distress and difficulty tracking patients, adjusted for RISC-II in place of ISS

Ashley 2015

Ashley DW, Pracht EE, Medeiros RS, Atkins EV, NeSmith EG, Johns TJ, et al. An analysis of the effectiveness of a state trauma system: treatment at designated trauma centers is associated with an increased probability of survival. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;78(4):706-12; discussion 12-4.

Data source

Regional registry, USA, 2008-2012 (Georgia Department of Public Health, Georgia Discharge Data System)

Population

13,953 severely injured patients (ICISS < 0.85)

Exclusion criteria

Elderly patients with an isolated femoral fracture, transfers in or transfers out, non-Georgia residents

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for designated TV vs. non-designated TC: age 0-14 4% vs. 0%, age 15-20 9% vs. 4%, age 21-40 31% vs. 15%, age 41-50 13% vs. 8%, age 51-64 13% vs. 10%, age 65+ 30% vs. 63%, male 69% vs. 55%

Intervention/comparator:

Treatment at designated TC (N=10,406; 75%) vs. treatment at non-designated TC (N=3547; 25%)

Outcomes

Probability of survival

Analysis:

Bivariate probit model adjusting for injury severity, injury type, patient demographics (such as age, sex, and race), the presence of comorbidities, as well as insurance type and status

Results

	Improvement in Probability of Survival, reference: non-designated TC
Overall cohort	9.6%, p<0.01
Most critical (ICISS <0.25)	16.5%, p<0.01
Intermediate critical (0.25 ≤ICISS <0.5)	22.0%, p<0.01
Least critical (0.5 ≤ICISS <0.85)	8.3%, p<0.01

Comments/concerns

Analysis based on administrative data

Baron 2021

Baron RB, Neifert SN, Martini ML, Maragkos GA, McNeill IT, Lamb C, et al. A Comparison of Outcomes for Spinal Trauma Patients at Level I and Level II Centers. Clin Spine Surg. 2021;34(4):153-7.

Data source

National registry, USA, 2013–2015 (ACS Trauma Quality Improvement Program (TQIP))

Population

21,580 spinal trauma patients

Exclusion criteria

Polytrauma cases (AIS>2 for any other body region), length of stay <1 day, data from TC without a designated level, unsurvivable spine injury, deaths within 24h, transferred for treatment, missing data on ACS level of treating TC

Relevant (sub-) groups

Full cohort, patient characteristics reported for level I vs. level II TC: mean age 46 vs. 46, male 37% vs. 40%, spine AIS≥3 65% vs. 64%

Intervention/comparator

Treatment at ACS level I TC (N=16,419; 76%) vs. at ACS level II TC (N=5161; 24%)

Outcomes

Death, mechanical ventilation days

Analysis

Multivariate regression controlling for age, sex, the AIS spine severity of the injury, the presence of an spinal cord injury, altered mental status and hypotension upon arrival to the ED, hospital bedsize, number of staffed neurosurgeons and orthopedic surgeons, and teaching status

Results

Death Level I N=315 (1.9%) vs. Level II N=116 (2.3%), OR 1.18 (0.92–1.52)

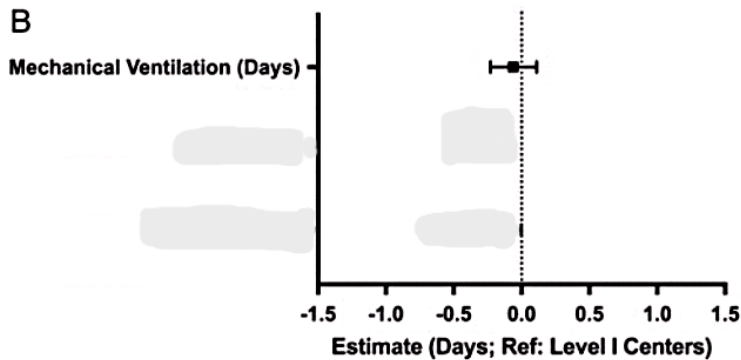


Figure 6 Regression estimates for mechanical ventilation

Comments/concerns

Patients transferred for treatment and polytrauma cases were excluded as well as deaths within 24h. Low spine AIS (indirectness of population). There are no exact numerical specifications for mechanical ventilation days. Patients with missing data on ACS TC level excluded

Brown 2019

Brown E, Tohira H, Bailey P, Fatovich D, Pereira G, Finn J. Longer Prehospital Time was not Associated with Mortality in Major Trauma: A Retrospective Cohort Study. *Prehosp Emerg Care*. 2019;23(4):527-37.

Data source

Regional registry, Western Australia, 2013-2016 (WA State Trauma Registry)

Population

1625 patients (1553 after matching) aged 16 years with major trauma, defined as an ISS of >15 from a blunt or penetrating mechanism of injury

Exclusion criteria

Patients who died at the scene or exclusively attended a hospital that did not provide data to the WA State Trauma Registry, patients who were not transported from the scene of the incident by SJAWA paramedics, those not arriving at hospital by road ambulance, those who had late effects of injury (>24-hours post-injury), cases involving drowning, hanging or poisoning, initial ambulance transport record could not be obtained, delayed presentation >24 hours, record linkage not possible

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported by PHT strata; <60 min: 71% male, age median 52 (IQR 30-75), ISS median 25 (IQR 17-29); >60 min: 72% male, age median 52 (IQR 30-75), ISS median 21 (IQR 17-26)

Intervention/comparator

- (1) on-scene time
- (2) Non-Trauma Center vs. Trauma Center, 34.8% (386/1109) vs. 65.2% (723/1109)
- (3) Indirect vs Direct Trauma Center transport: 38.0% (444/1167) vs. 62.0% of trauma center treated patients (723/1167) [calculated from Table 1]

Outcomes

30-day mortality

Analysis

Logistic regression, outcomes adjusted for the following confounders: age, sex, type of injury (blunt/penetrating), ISS, SBP, Respiratory Rate, GCS, number of types of prehospital interventions (advanced airway, [endotracheal intubation, cricothyroidotomy, supraglottic airway device insertion], needle thoracocentesis, vascular access [intravenous, intraosseous], pelvic splint, combat application tourniquet, spinal immobilization), and hospital destination; with inverse probability of treatment weighting (IPTW) using propensity scores

Results

- (1) on-scene time adjOR 1.15 (0.65–2.04) (per min.)
- (2) Non-Trauma Center vs. Trauma Center adjOR 3.66 (95% CI 2.20–6.09)
- (3) Indirect vs Direct Trauma Center transport adjOR 1.18 (0.67–2.07)

Comments/concerns

Exclusion of patients who died at the scene (survivor bias); setting metropolitan area of Australia; absolute mortality rate not reported, restricted to road transportation

Brown 2019

Brown E, Tohira H, Bailey P, Fatovich D, Pereira G, Finn J. Older age is associated with a reduced likelihood of ambulance transport to a trauma centre after major trauma in Perth. *Emerg Med Australas.* 2019;31(5):763-71.

Data source

Regional registry, Australia 2013-2016 (St John Ambulance Western Australia (SJA-WA) database and State Trauma Registry)

Population

1625 adult (≥ 16 years) major trauma patients, ISS > 15 , blunt, penetrating or thermal mechanism of injury, transported by St John Ambulance Western Australia (SJA-WA), and metropolitan location of injury

Exclusion criteria

Trauma resulting from drowning, hanging or poisoning; patients not transported by road ambulance or with late effects of injury (> 24 -h post-trauma) or no obtainable initial electronic ambulance transport record, injury as inpatient or refused initial transport, linkage not possible, duplicate records, patients who died at scene

Relevant (sub-)groups

Relevant outcome only available for patients age ≥ 65 (N=576): 53% male, median age 80 (IQR 74–87), median ISS 22 (IQR 17–26)

Intervention/comparator

Transport to TC (N=344; 60%) vs. no transport to TC (N=232; 40%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Logistic regression including inverse probability of treatment weighting adjusting for ISS ≥ 25 , age, the presence of a major head injury and the incidence of a SBP < 90 mmHg, GCS ≤ 8 and respiratory rate < 9 or > 29 at any time prehospital

Results

Adjusted OR for in-hospital mortality for patients age ≥ 65 years 1.7 (95% CI 1.04-2.7), reference: TC transport

Comments/concerns

Only metropolitan area, only transported by St John Ambulance Western Australia, indirect transfers included in the TC group, relevant outcome only available for a subgroup of patients (age ≥ 65 y), exclusion of patients with unavailable initial electronic ambulance transport record, not adjusted for gender

Candefjord 2022

Candefjord S, Asker L, Caragounis EC. Mortality of trauma patients treated at trauma centers compared to non-trauma centers in Sweden: a retrospective study. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022;48(1):525-36.

Data source

National registry, Sweden, 2013-2017 (Swedish Trauma Registry (SweTrau))

Population

29,864 trauma patients (who trigger a trauma team activation, and/or have a New ISS > 15, and/or have a NISS > 15 and be transferred from another hospital within 7 days)

Exclusion criteria

ISS = 0; missing data in any variable of interest; data falling outside realistic values and duplicate registrations, patients not arriving alive at the hospital

Relevant (sub-)groups

Trauma patients of any severity were included, the following subgroups were extracted:

ISS \geq 9 N=9394; ISS \geq 16 (N=3968), ISS \geq 25 (N=1812), ISS \geq 50 (N=242). No patient characteristics reported for relevant subgroups

Intervention/comparator

TC vs. non-TC (N; % not reported for relevant subgroups)

Outcomes

30-day mortality

Analysis

Logistic regression adjusting for sex, age, hospital (trauma center or non-trauma center), dominant type of injury (blunt or penetrating), ISS, transfer (direct or transferred), transportation time, and GCS assessed at the ED

Results

	AdjOR (95% CI) reference: non-TC
ISS \geq 9	0.54 [0.44, 0.65]
ISS \geq 16	0.44 [0.35, 0.56]
ISS \geq 25	0.28 [0.21, 0.39]
ISS \geq 50	0.043 [0.0064, 0.29]

Comments/concerns:

Relatively small number of patients with ISS \geq 50, estimated odds ratio are more uncertain with a relatively large confidence interval, inclusion of patients age 0-15 (12% overall), inclusion of transferred patients, however, a sensitivity analysis was performed and showed very similar results, exclusion of patients with missing data but performance of complete case analysis as a sensitivity analysis

Clement 2013

Clement RC, Carr BG, Kallan MJ, Wolff C, Reilly PM, Malhotra NR. Volume-outcome relationship in neuro-trauma care. *Journal of neurosurgery*. 2013;118(3):687-93.

Data source

National registry, USA, 2006 (Nationwide Inpatient Sample)

Population

61067 neurological trauma patients with subdural, subarachnoid, or extradural hemorrhage

Exclusion criteria

Transferred cases (either into or out of a hospital), trauma to other body regions (AIS \geq 3)

Relevant (sub-) groups

Full cohort; no patient characteristics reported neither for relevant comparison groups nor for the overall cohort

Intervention/comparator

Center volume (patients with traumatic head bleed) <6 (N=2714; 4%) vs. 6-11 (N= 2253; 4%) vs. 12-23 (N=5403; 9%) vs. 24-59 (N=13325; 22%) vs. 60+ (N=37372; 61%)

Outcomes

In-hospital mortality, discharge status (poor outcome including unfavorable living discharges and deaths)

Analysis

Logistic regression adjusted for age, sex, geographical region, urbanicity, hospital teaching status, hospital size by bed number, hospital size by patient volume, and day of week for admission, comorbidities, the presence of other severe head trauma, neurosurgical procedures performed, significant nonneurological injury, and severity of intracranial hemorrhage;

Results

Cases/year	AdjOR (95% CI) for in-hospital mortality	AdjOR (95% CI) for poor outcome
< 6	reference	reference
6 – 11	0.45 (0.29-0.68)	0.73 (0.54-1.00)
12 – 23	0.56 (0.38-0.81)	0.92 (0.68-1.24)
24 – 59	0.63 (0.44-0.90)	0.83 (0.61-1.11)
60 +	0.59 (0.41-0.87)	0.86 (0.61-1.21)

Comments/concerns

No patient characteristics reported. Just one year of data, transfers excluded, restricted to patients with isolated neurological trauma, not adjusted for ISS, GCS or head AIS

Cudnik 2009

Cudnik MT, Newgard CD, Sayre MR, Steinberg SM. Level I versus Level II trauma centers: an outcomes-based assessment. J Trauma. 2009;66(5):1321-6.

Data source

Regional registry, USA, 2003-2006 (State of Ohio Trauma Registry (OHTR))

Population

18,103 adult (age >15y) trauma patients transported directly from the scene to a Level I or a Level II hospital

Exclusion criteria

Isolated hip fractures, patients transferred between hospitals, not arriving by EMS

Relevant (sub-) groups

Relevant subgroups are patients with severe injury (ISS>15) and patients with severe head injury (GCS<0). No patient characteristics reported for relevant subgroups

Intervention/comparator

Level I TC (ISS ≥ 16 N=3624; 67%, GCS<9 N=3629; 59%) vs. Level II TC (ISS ≥ 16 N=1790; 33%, GCS<9 N=2571; 41%)

Outcomes

In-hospital mortality, discharge destination

Analysis

Propensity score adjustment was performed including age, GCS, comorbidities, SBP, injury type, ISS, EMS endotracheal intubation, EMS cardiopulmonary resuscitation, EMS intravenous fluids, gender, insurance status, and race. Afterwards, a propensity-adjusted multivariable logistic regression analysis was performed

Results

AdjOR (95% CI), reference: Level II TC	Mortality	Discharged home	Discharged to rehabilitation center/ECF
ISS > 15	0.76 (0.58–0.98)	1.18 (1.02–1.41)	1.64 (1.41–1.89)
GCS < 9	0.78 (0.48–1.08)	1.59 (0.99–2.80)	2.33 (1.45–3.57)

Comments/concerns

Transfers excluded and patients not arriving by EMS. No patient characteristics reported for relevant sub-groups

Dakessian 2020

Dakessian A, Bachir R, El Sayed M. Impact of trauma level designation on survival of patients arriving with no signs of life to US trauma centers. *Am J Emerg Med.* 2020;38(6):1129-33.

Data source

National registry, USA, 2015 (National Trauma Data Bank)

Population

6160 patients arriving without signs of life to US TC, age ≥ 16

Exclusion criteria

Patients with unknown age, unknown disposition or unverified trauma designation, discharged home directly from ED, interfacility transfers, and patients dead on scene

Relevant (sub-) groups

Full cohort, patient characteristics reported for level I vs. level II vs. level III TC:

mean age 39 (SD 19) vs. 42 (SD 21) vs. 45 (SD 21); 79% vs. 77% vs. 72% male, mean ISS 25 (SD 21) vs. 24 (SD 21) vs. 18 (SD 20)

Intervention/comparator

Trauma designation* level I (N=3509; 57%) vs. level II (N=1995; 32%) vs. level III (N=610; 10%)*combining both ACS and state designation levels

Outcomes

Survival to hospital discharge

Analysis

Multivariate logistic regression using a backward selection procedure adjusting for age, gender, race, trauma designation level, geographic region for the hospital, ICD-9-CM Mechanism of Injury E-Code, indication of the type (nature) of trauma produced by an injury, Injury Intentionality as defined by the CDC Injury Intentionality Matrix, location where injury occurred, the patient's primary method of payment, mode of transportation, the ISS, total elapsed time from dispatch of the EMS transporting unit to hospital arrival of the EMS transporting unit, ICD-9 body region as defined by the Barell Injury Diagnosis Matrix (blood vessels, fractures, internal organ, open wounds), nature of injury as defined by the Barell Injury Diagnosis Matrix (extremities, head & neck, spine & back, torso).

Results

	AdjOR (95% CI)
Level I TC	reference
Level II TC	1.279 (1.018–1.608)
Level III TC	1.046 (0.740–1.478)

Comments/concerns

Restricted to patients without signs of life at the time of TC arrival, results adjusted for time taken to arrive to ED, transfers excluded

Dehli 2023

Dehli T, Wisborg T, Johnsen LG, Brattebo G, Eken T. Mortality after hospital admission for trauma in Norway: A retrospective observational national cohort study. *Injury.* 2023;54(9):110852.

Data source

National registry, Norway, 2015-2018 (Norwegian Trauma Registry (NTR))

Population

28415 trauma cases (defined as patients admitted with trauma team activation, patients with penetrating injury to the head, neck, torso and extremities proximal to elbow or knee, patients with New Injury Severity Score (NISS) >12, and patients with a head injury with AIS code ≥ 3)

Exclusion criteria

Cases without coded injuries or without known 30-day survival status, patients with chronic subdural hematoma without any other trauma-related injuries and patients with injuries from drowning, inhalation, and asphyxia without concomitant trauma, unless they were admitted with trauma team activation.

Relevant (sub-) groups

Subgroup analysis for patients with severe injuries (ISS ≥ 16) N=4357. No patient characteristics reported for relevant subgroup

Intervention/comparator

- 1) TC (N=2260; 52%) vs. Acute Care Hospitals (N=2097; 48%)
- 2) hospital volume per 100 primary annual trauma admissions with ISS ≥ 16

Outcomes

30-day survival

Analysis

Multivariable logistic regression with generalized linear mixed models adjusting for regional factors, hospital type, primary admissions per year with ISS ≥ 16 , case-mix adjustment on a per-patient basis by including the value of the linear predictor from the NORMIT 2 survival prediction model (NISS, T-RTS, age, pre-injury ASA-PS (Physical Status) indicating comorbidity, and an interaction between NISS and pre-injury ASA-PS).

Results

AdjOR for survival at TC: 2.04 (95% CI 1.04 - 4.00), reference: acute care hospital, N=3870

Excess survivors per 100 patients (95% CI) for primary admissions per year with ISS ≥ 16 (hundreds): -0.07 (-0.45 - 0.31) (no significant difference)

Comments/concerns

Not adjusted for gender. Cases with missing data (e.g. survival) excluded, transfers were not assessed

Dinh 2023

Dinh M, Singh H, Deans C, Pople G, Bendall J, Sarrami P. Prehospital times and outcomes of patients transported using an ambulance trauma transport protocol: A data linkage analysis from New South Wales Australia. *Injury*. 2023;54(10):110988.

Data source

Regional registry, Australia, 2019-2020 (data linkage analysis of routinely collected ambulance and hospital data across all public hospitals in New South Wales)

Population

9012 adult patients (16 or older) transported by ambulance, where the T1 Major Trauma Transport Protocol was documented, road transport to a public hospital ED

Exclusion criteria

Patients transported by medical retrieval services, patients transported to another state, patients who died on the scene (no data accessible)

Relevant (sub-)groups

Subset of 1309 patients with abnormal vital signs (defined as SBP < 90 mmHg, pulse rate >120 or <40 beats per minute, GCS <9 or respiratory rate >30 or <10 breaths per minute), mortality rate 7.79% (102/1309); no personal characteristics reported for this subset

Intervention/comparator

- (1) scene time; (2) non-trauma vs. trauma facility

Outcomes

30-day mortality

Analysis

Multivariable logistic regression in the subset of patients with abnormal initial vital signs; mortality odds ratio adjusted by age, mechanism of injury, injury severity (ISS>8) and prehospital times

Results

(1) scene time (per minute): adjOR 0.99 (95% CI 0.98, 1.00) for 30-d mortality

(2) non-trauma vs. trauma facility: adjOR 3.01 (1.26, 7.20) for 30-d mortality

Comments/concerns

Exclusion of patients who died at the scene (survivor bias); ISS adjustment dichotomous < vs. >8; limited to ground transport, mortality rate <10%

DuBose 2008

DuBose JJ, Browder T, Inaba K, Teixeira PG, Chan LS, Demetriades D. Effect of trauma center designation on outcome in patients with severe traumatic brain injury. *Arch Surg.* 2008;143(12):1213-7; discussion 7.

Data source

National registry, USA, year not reported (National Trauma Data Bank)

Population

16,037 patients alive on admission with isolated severe head injury (head AIS ≥ 3 and other body region AIS <3)

Exclusion criteria

None

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for level I vs. level II: mean age 41 (SD 25) vs. 41 (SD 26), 70% vs. 70% male, mean ISS 21 (SD 10) vs. 21 (SD 10)

Intervention/comparator

ACS designation level I (N=10,161; 63%) vs. level II (N=5874; 37%)

Outcomes

Mortality

Analysis

Multivariate logistic regression adjusted for age (≥ 55 years), ISS ≥ 20 , hypotension on admission (SBP <90 mm Hg), blunt vs penetrating mechanism, and GCS on admission (≤ 8)

Results

AdjOR (95% CI): 1.56 (1.40-1.74), reference: level I

Comments/concerns

Restricted to patients with traumatic brain injury, not adjusted for gender (not significant in first step)

Dufresne 2017

Dufresne P, Moore L, Tardif PA, Razek T, Omar M, Boutin A, et al. Impact of trauma centre designation level on outcomes following hemorrhagic shock: a multicentre cohort study. *Can J Surg.* 2017;60(1):45-52.

Data source

Regional registry, Canada, 1998-2014 (Quebec trauma registry)

Population

922 adults (age ≥ 16) with SBP < 90 mm Hg on arrival who required urgent surgical care (< 6 h). Patients in hemorrhagic shock on arrival who died within 6 h were included for analyses on mortality if they had major thoracoabdominal injury (AIS ≥ 4) and had a maximum AIS for head injuries ≤ 2

Exclusion criteria

Patients who were coded dead on arrival or who arrived with no vital signs and died within 30 min from all analyses

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics only available for the subgroup of patients receiving an intervention for hemorrhagic control. Reported for level I vs. level II vs. level III vs. level IV: 75% vs. 71% vs. 67% vs. 62% age 16-54, 10% vs. 14% vs. 14% vs. 14% age 55-64, 11% vs. 9% vs. 9% vs. 12% age 65-74, 3% vs. 4% vs. 10% vs. 12% age ≥ 75 , 72% vs. 73% vs. 69% vs. 68% male, ISS not reported. No patient characteristics reported for the subgroup of patients with a major extracranial injury dying without receiving an intervention

Intervention/comparator

Trauma center designation level I (N=285; 39%)* vs. level II (N=208; 28%)* vs. level III (N=189; 26%)* vs. level IV (N=50; 7%)* according to American College of Surgeons criteria

*sample size only available for the subgroup of patients receiving an intervention

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariate logistic regression analysis adjusting for sex, age, presence of cardiopathies and/or coagulopathies, SBP on arrival; GCS, maximum AIS of injuries to the trunk, the extremities and the head, and presence of penetrating injuries

Results

	AdjOR (95% CI)
Level I	Reference
Level II	1.35 (0.83 – 2.17)
Level III	1.71 (1.03 – 2.85)
Level IV	2.25 (1.08 - 4.73)

Comments/concerns

Restricted to patients in hemorrhagic shock, patient characteristics and sample sizes available for the subgroup of patients receiving an intervention only. Several sensitivity analyses strengthened the results. However, when excluding patients who received exclusively angio-intervention, the OR were considerably smaller. Adjusted for SBP instead of ISS

Dumas RP, Seamon MJ, Smith BP, Yang W, Cannon JW, Schwab CW, et al. The epidemiology of emergency department thoracotomy in a statewide trauma system: Does center volume matter? J Trauma Acute Care Surg. 2018;85(2):311-7.

Data source

Regional registry, USA, 2007-2015 (Pennsylvania Trauma Outcomes Study, PTOS)

Population

1399 patients with ED thoracotomy performed at level I or level II TC

Exclusion criteria

Age < 18, burns

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported only for the overall cohort: mean age 40, 88% male, mean ISS 26

Intervention/comparator

Centers divided into tertiles of mean annual EDT volume: low 1-2 (N=71; 5%) vs. middle 2.2-3.4 (N=174; 12%) vs. high 3.7-51.1 (N=1072; 77%)

Outcomes

Survival to discharge from hospital

Analysis

Multivariable regression adjusting for age, mechanism of injury, signs of life, and injury severity

Results

Volume category	AdjOR (95% CI)
Low, 1-2 ED thoracotomies	Reference
Middle, 2.2-3.4 ED thoracotomies	3.22 (0.92-11.22)
High, 3.7-51.1 ED thoracotomies	4.56 (1.43-14.50)

Comments/concerns

Restricted to patients requiring ED thoracotomy, no patient characteristics reported for relevant comparison groups, results not adjusted for gender (removed from the final model because it did not contribute to model discrimination), 78% penetrating mechanism

Dunn 2019

Dunn MS, Beck B, Simpson PM, Cameron PA, Kennedy M, Maiden M, et al. Comparing the outcomes of isolated, serious traumatic brain injury in older adults managed at major trauma centres and neurosurgical services: A registry-based cohort study. *Injury*. 2019;50(9):1534-9.

Data source

Regional registry, Australia, 2007-2016 (Victorian State Trauma Registry)

Population

1904 older adults (≥ 65 years) who sustained an isolated, serious traumatic brain injury (defined as head AIS ≥ 3 and no other AIS body region > 1) following a low fall (from standing or ≤ 1 m) and who had been definitively managed at major trauma services or metropolitan neurosurgical services

Exclusion criteria

Patients injured outside of the state of Victoria or with a missing valid head AIS score

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for major trauma services vs. metropolitan neurosurgical services: age 65-74 24% vs. 23%, age 75-84 44% vs. 45%, age 85+ 33% vs. 32%, 54% vs. 57% male, GCS 3-8 13% vs. 11%, GCS 9-12 12% vs. 10%, GCS 13-15 75% vs. 79%

Intervention/comparator:

Treatment managed at specialised Major Trauma Services* (N=1124; 59%) vs. at Metropolitan Neurosurgical Services without the added designation of a major TC (N=780; 41%) *level I TC equivalent

Outcomes

In-hospital survival, GOS-E after 6 months

Analysis

Survival: multivariable binary logistic regression adjusting for age, CCI, GCS motor score, head AIS, place of injury, transfer status (variables considered confounders if they differed between the trauma system level of designation ($p < 0.1$) and were also associated with the outcome ($p < 0.1$))

GOS-E: multivariable mixed effects ordinal logistic regression with a random effect to adjust for excess correlation between patients treated at the same hospital; adjusted for age, CCI, GCS motor score, head AIS, place of injury, transfer status

Results

	AdjOR (95% CI) for specialized MTS, reference: metropolitan neurosurgical services
In-hospital survival	0.84 (0.65, 1.08)
GOS-E after 6 months	1.13 (0.94, 1.36)*

* the greater the OR the greater the odds of the patient moving up a category in the collapsed GOS-E, and the better the patients functional outcome

collapsed GOS-E: 4 categories (1–2, 3–4, 5–6, 7–8) reflecting the original GOS but with vegetative state (GOS-E=2) and death (GOS-E=1) combined into a single category

Comments/concerns

Restricted to isolated traumatic brain injuries in geriatric patients, 43% of major trauma service and 35% of metropolitan neurosurgical service patients had been transferred (analysis adjusted for transfer status), not adjusted for gender (not different between groups. $p > 0.10$)

Dvorak 2023

Dvorak MF, Evaniew N, Chen M, Waheed Z, Rotem-Kohavi N, Fallah N, et al. Impact of Specialized Versus Non-Specialized Acute Hospital Care on Survival Among Patients With Acute Incomplete Traumatic Spinal Cord Injuries: A Population-Based Observational Study from British Columbia, Canada. *J Neurotrauma*. 2023;40(23-24):2638-47.

Data source

Regional registry, Canada, 2001-2017 (administrative and clinical data from multiple sources)

Population

1920 adult (≥ 18 y) patients with acute incomplete traumatic spinal cord injuries

Exclusion criteria

Patients who had an ISS < 9 , patients with sensorimotor complete (American spinal injury AIS A) injuries, out of province, rehab prior to acute care, patients with missing injury dates

Relevant (sub-)groups

Only subgroups of major trauma (ISS ≥ 16) and critically injured (ISS ≥ 25) patients relevant, no patient characteristics reported for relevant subgroups. Overall cohort: mean age 54 (SD 15), 75% male, mean ISS 19 (SD 10)

Intervention/comparator

Treatment at a single quaternary-level trauma hospital with a specialized acute spinal cord injury program (N; % not reported for relevant subgroups) vs. treatment at trauma hospitals without specialized acute spinal cord injury care (N; % not reported for relevant subgroups)

Outcomes

Mortality after one year

Analysis

Multiple logistic regression adjusting for age, sex, Charlson Comorbidity Index, ISS, TBI, neurological level of injury (cervical/thoracic/lumbar/sacral), transfer from another hospital, and time to admission

Results

1-y mortality	AdjOR (95% CI), reference: non-specialized care
Age ≥ 65 and ISS ≥ 16 (N=444)	0.64 (0.38–1.06)
Age ≥ 65 and ISS ≥ 25 (N=102)	0.37 (0.14–0.99)
Age < 65 and ISS ≥ 16 (N=921)	0.36 (0.15–0.86)
Age < 65 and ISS ≥ 25 (N=297)	0.24 (0.09–0.64)

Comments/concerns

Only one acute care hospital contributed to the specialized care group, a priori subgroup analyses for different age groups and injury severity groups (small sample sizes), no patient characteristics reported for relevant subgroups, several sensitivity analyses performed

Endo 2018

Endo A, Shiraishi A, Fushimi K, Murata K, Otomo Y. Increased Severe Trauma Patient Volume is Associated With Survival Benefit and Reduced Total Health Care Costs: A Retrospective Observational Study Using a Japanese Nationwide Administrative Database. *Ann Surg*. 2018;268(6):1091-6.

Data source

National registry, Japan, 2010-2015 (Japanese Diagnosis Procedure Combination (DPC) database)

Population

116329 severe trauma patients who were transferred by ambulance to government-approved tertiary emergency hospitals, or hospitals with an intensive care unit that provided an equivalent quality of care

Exclusion criteria

Age <16 years, patients with cardiac arrest at their ED arrival who were transferred to another hospital within 2 days of admission, or patients who were admitted to general wards (rather than the ICU) or who were discharged alive within 2 days of admission

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for volume 1-50 vs. 51-100 vs. 101-150 vs. 151-200 vs. ≥201: median age 72 (IQR 57-81) vs. 67 (IQR 47-79) vs. 68 (IQR 48-80) vs. 68 (IQR 47-80) vs. 67 (IQR 47-78), 62% vs. 65% vs. 63% vs. 63% vs. 64% male, median probability of survival calculated based on the trauma severity score 76 (IQR 45-92) vs. 83 (IQR 54-95) vs. 86 (IQR 56-96) vs. 83 (IQR 54-95) vs. 87 (IQR 57-97)

Intervention/comparator

Annual severe trauma patient volume: 1 to 50 (N=20659; 18%) vs. 51 to 100 (N=32328; 28%) vs. 101 to 150 (N=29171; 25%) vs. 151 to 200 (N=17337; 15%) vs. ≥201 (N=16834; 14%)

Outcomes

In-hospital survival

Analysis

Mixed-effects logistic regression analysis adjusting for the trauma severity score and hospital's unique identifier, while patient volume was included as a categorical variable (≤5 vs. >5) or as a continuous variable

Results

Analysis as a categorical variable:

	AdjOR (95% CI)
Full cohort	
1 to 50 severe trauma patients/year	Reference
51 to 100 severe trauma patients/year	1.26 (1.15–1.40)
101 to 150 severe trauma patients/year	1.51 (1.35–1.70)
151 to 200 severe trauma patients/year	1.58 (1.34–1.86)
≥201 severe trauma patients/year	1.75 (1.49–2.07)
Patients with a head injury	
1 to 50 severe trauma patients/year	Reference
51 to 100 severe trauma patients/year	1.19 (1.07-1.32)
101 to 150 severe trauma patients/year	1.37 (1.21-1.55)
151 to 200 severe trauma patients/year	1.44 (1.22-1.71)
≥201 severe trauma patients/year	1.65 (1.39-1.97)
Patients with a trunk injury	
1 to 50 severe trauma patients/year	Reference
51 to 100 severe trauma patients/year	1.12 (0.96 to 1.31)
101 to 150 severe trauma patients/year	1.41 (1.16 to 1.70)
151 to 200 severe trauma patients/year	1.33 (1.03 to 1.72)
≥201 severe trauma patients/year	1.39 (1.13 to 1.71)
Patients with an extremity injury	
1 to 50 severe trauma patients/year	Reference

51 to 100 severe trauma patients/year	1.39 (1.14 to 1.69)
101 to 150 severe trauma patients/year	1.85 (1.48 to 2.30)
151 to 200 severe trauma patients/year	1.85 (1.41 to 2.43)
≥201 severe trauma patients/year	1.87 (1.37 to 2.54)
Patients with a survival probability <0.9	
1 to 50 severe trauma patients/year	Reference
51 to 100 severe trauma patients/year	1.17 (1.07 to 1.29)
101 to 150 severe trauma patients/year	1.37 (1.22 to 1.54)
151 to 200 severe trauma patients/year	1.47 (1.25 to 1.74)
≥201 severe trauma patients/year	1.57 (1.33 to 1.85)

Analysis as a continuous variable: AdjOR for each 50 patient increase (95% CI) 1.16 (1.12-1.21)

Comments/concerns

Using data from an administrative claim database, several subgroup analyses confirmed the results, results not adjusted for age, gender, or ISS, no information on dealing with missing data

Endo 2019

Endo A, Shiraishi A, Otomo Y, Fushimi K, Murata K. Volume-outcome relationship on survival and cost benefits in severe burn injury: a retrospective analysis of a Japanese nationwide administrative database. *J Intensive Care*. 2019;7:7.

Data source

National registry, Japan, 2010–2015 (Japanese Diagnosis Procedure Combination (DPC) database)

Population

5250 patients admitted because of severe burn injury (defined as a burn index ≥ 10)

Exclusion criteria

Patients who had experienced cardiac arrest in prehospital settings, had the diagnosis of burn sequelae (T95X) at admission, lacked the specific code for emergency admission, or were transferred to another hospital within 3 days of admission. For patients who were admitted multiple times with the diagnostic code of burn, the second and subsequent admission(s) were excluded from the analysis

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for centers with ≤ 5 severe burn patients per year vs. >5 severe burn patients per year: median age 67 (IQR 44-80) vs. 64 (IQR 43-79), 58% vs. 61% male, median burn index 15 (IQR 11-25) vs. 20 (IQR 13-35)

Intervention/comparator

Outcomes were analyzed stratified for different patient volumes defined as the mean number of annual severe burn patients admitted in each hospital during the study period.

Annual severe burn patients: ≤ 5 (N=3648; 69%) vs. >5 (N=1602; 31%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Generalized linear mixed- effect model adjusted for the prognostic burn index and the unique hospital identifier, while patient volume was included as a categorical variable (≤ 5 vs. >5) or as a continuous variable

Results

	AdjOR (95% CI)
Patient volume as continuous variable	1.14 (1.09–1.19)
Patient volume as a categorical variable (≤ 5 vs. >5), reference: patient volume ≤ 5	1.85 (1.42–2.41)

Comments/concerns

Restricted to burn patients, using data from an administrative claim database, performance of sensitivity analyses excluding transferred patients or patients who died within 2 days of admission showing comparable results, analysis not adjusted for age and gender, but one of the sensitivity analyses is adjusted for both factors

Ernstberger 2018

Ernstberger A, Koller M, Zeman F, Kerschbaum M, Hilber F, Diepold E, et al. A trauma network with centralized and local health care structures: Evaluating the effectiveness of the first certified Trauma Network of the German Society of Trauma Surgery. *PLoS One*. 2018;13(3):e0194292.

Data source

Regional registry, Germany, 2012-2014 (TraumaRegister DGU)

Population

875 patients with ISS \geq 16 having an accident in Eastern Bavaria primarily admitted to a level I or a level II center and receiving intensive care or dying in the shock room

Exclusion criteria

Transferal to another hospital within 48 h, unknown revised injury severity classification II score (RISC II)

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for level I vs. level II TC: mean age 47 (SD 23) vs. 50 (SD 22) years, 72% vs. 74% male, mean ISS 31 (SD 15) vs. 25 (SD 10)

Intervention/comparator

Treatment at level I TC (N=338; 39%) vs. level II TC (N=537; 61%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariable logistic regression adjusting for RISC II*

*accounting for worst and second-worst injury (AIS severity level), head injury, age, sex, ASA, pupil reactivity and size, motor function, mechanism, blood pressure, acidosis (base deficit), coagulation, haemoglobin, and cardiopulmonary resuscitation

Results

OR (95% CI) 1.31 (0.68, 2.51), reference: level II

Intersection: the probability of death did not differ between the centers of different health care levels when the probability was below 13% (according to RISC II score). However, above a probability of 13%, patients in level I centers had a significant survival advantage.

Comments/concerns

Transfers excluded, not adjusted for ISS, study protocol available, relatively low number of patients

Frohlich 2020

Frohlich M, Caspers M, Lefering R, Driessen A, Bouillon B, Maegele M, et al. Do elderly trauma patients receive the required treatment? Epidemiology and outcome of geriatric trauma patients treated at different levels of trauma care. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2020;46(6):1463-9.

Data source

National registry, Germany, 2009-2016 (TraumaRegister DGU)

Population

34289 geriatric trauma patients (defined above 65 years and ISS \geq 9)

Exclusion criteria

Incomplete datasets

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for treatment at level I TC vs. level II TC vs. level III TC: mean age 77 (SD 7) vs. 77 (SD 8) vs. 78 (SD 8), 61% vs. 57% vs. 53% male, mean ISS 23 (SD 12) vs. 20 (SD 11) vs. 18 (SD 9)

Intervention/comparator

Treatment at level I TC (N=19440; 57%) vs. level II TC (N=11104; 32%) vs. level III TC (N=3745; 11%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Observed vs. expected mortality calculated based on RISC II*

*accounting for worst and second-worst injury (AIS severity level), head injury, age, sex, ASA, pupil reactivity and size, motor function, mechanism, blood pressure, acidosis (base deficit), coagulation, haemoglobin, and cardiopulmonary resuscitation

Results

	Standardized mortality ratio (95% CI)
Level I TC	1.09 (1.07–1.11)
Level II TC	1.08 (1.05–1.12)
Level III TC	1.06 (0.98–1.13)

Comments/concerns

Restricted to geriatric patients, not adjusted for ISS, incomplete datasets excluded, transfers included. According to the flow chart, 35987 patients were included. However, only 34289 were analysed. There are no information on missing patients and reasons for exclusion.

Fugazzola 2021

Fugazzola P, Agnoletti V, Bertoni S, Martino C, Tomasoni M, Coccolini F, et al. The value of trauma patients' centralization: an analysis of a regional Italian Trauma System performance with TMPM-ICD-9. Intern Emerg Med. 2021;16(7):1951-8.

Data source

Regional registry, Italy, 2014-2018 (Trauma System of SIAT Romagna)

Population

3907 patients with severe injury (defined as XISS > 15) admitted in hospitals of SIAT Romagna (only the access during which the primary treatment was carried out)

Exclusion criteria

None

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics for level I vs. level II/hospitals with emergency rooms for trauma: mean age 64 (SD 22) vs. 71 (SD 21), 66% vs. 56% male, median XISS 16 (IQR 4) vs. 16 (4)

Intervention/comparator

Treatment at level I TC (N=1839; 47%) vs. treatment at level II TC or hospitals with emergency rooms for trauma (N=2068; 53%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Observed vs. expected mortality

Results

Standardized mortality ratio 0.89 (95% CI 0.76–1.04) in level I TC and 0.88 (95% CI 0.49–1.01) in level II TC or hospitals with emergency rooms for trauma

Comments/concerns

Unclear which factors contribute to the calculation of the expected mortality, no information on dealing with missing data, all ages included (0-106 years)

Gabbe 2012

Gabbe BJ, Simpson PM, Sutherland AM, Wolfe R, Fitzgerald MC, Judson R, et al. Improved functional outcomes for major trauma patients in a regionalized, inclusive trauma system. *Ann Surg.* 2012;255(6):1009-15.

Data source

Regional registry, Australia, 2006-2009 (Victorian State Trauma Registry)

Population

4986 adult (≥18y) patients with blunt major trauma (ISS >15)

Exclusion criteria

None

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics not reported for relevant comparison groups

Intervention/comparator

Definitive treatment at major trauma service (N; % not reported) vs. other (N; % not reported)

Outcomes

GOS-E after 12 months

Analysis

Logistic regression adjusting for age, gender, comorbid status, and other population descriptors

Results

AdjOR (95% CI) 0.82 (0.69, 0.97), reference: major trauma service*

*interpretation: cases definitively managed at non-MTS hospitals demonstrated lower odds of better functional outcome than cases managed at the MTS hospitals

Comments/concerns

Not adjusted for ISS; no patient characteristics reported for relevant comparison groups, higher proportion of patients receiving definitive care at major trauma services in responder group (compared to non-responder)

Garwe 2020

Garwe T, Stewart KE, Newgard CD, Stoner JA, Sacra JC, Cody P, et al. Survival Benefit of Treatment at or Transfer to a Tertiary Trauma Center among Injured Older Adults. *Prehosp Emerg Care.* 2020;24(2):245-56.

Data source

Regional registry, USA, 2005-2014 (Oklahoma State Trauma Registry)

Population

25,288 injured older adults (≥55y; ISS≥9)

Exclusion criteria

Burn-related injuries, transfers to or from an out-of-state hospital, discharges within 2 hours of ED arrival from scene of injury, death within 2 hours

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for tertiary TC vs. non-tertiary TC: mean age 71 (SD 12) vs. 77 (SD 11), 55% vs. 40% male; ISS ≥16 43% vs. 19%

Intervention/comparator

Definitive treatment at tertiary TC (N=10,927; 43%) vs. non-tertiary TC (N=14,361; 57%)

Outcomes

30-day in-hospital mortality

Analysis

Survival analyses using multivariable Cox proportional hazards regression models; key predictors/confounders were included a priori, regardless of statistical significance.; the model included propensity score quintile (variables: gender; age group (< 65, >=65); race; mechanism of injury; prehospital EMS transport; skull fracture/intracranial injury; internal organ injury (liver, spleen, kidney); rib fracture; pelvic and long bone fractures; EMS/ED intubation; initial ED SBP; primary payer; and injury period) and additional potential confounders (serious head injury, final ISS, age and presence of a penetrating injury). Patients with ISS \geq 16 evaluated in a sensitivity analysis.

Results

	HR (95% CI), tertiary TC	non-tertiary TC
7d mortality (55-64y, ISS \geq 9), N=6564	0.45 (0.36–0.56)	reference
7d mortality (\geq 65y, ISS \geq 9), N=18,724	0.65 (0.58–0.73)	reference
8-30d mortality (\geq 55y, ISS \geq 9), N=6704	0.69 (0.63–0.76)	reference

“Sensitivity analyses restricting analyses to patients with an ISS \geq 16 marginally strengthened the TC protective effect for all groups (results not shown)”

Comments/concerns

Death within 2 hours excluded, no sample size, patient characteristics or numerical results reported for relevant sensitivity analysis

Gomez 2019

Gomez D, Sarrami P, Singh H, Balogh ZJ, Dinh M, Hsu J. External benchmarking of trauma services in New South Wales: Risk-adjusted mortality after moderate to severe injury from 2012 to 2016. *Injury*. 2019;50(1):178-85.

Data source

Regional registry, Australia, 2012-2016 (NSW Trauma Registry)

Population

14,452 adults (> 16 years), with an ISS >12, who received definitive care at either Major Trauma Services or Regional Trauma Services after mechanical injuries

Exclusion criteria

Patients admitted after poisoning, suffocation, drowning, overexertion, environmental causes, and burns, patients without signs of life on arrival (heart rate = 0, SBP = 0 and GCS = 3) as well as patients with isolated hip fractures, double count of transfers at regional trauma services

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for major trauma services vs. regional trauma services: mean age 55 (SD 23) vs. 58 (SD 22), 72% vs. 73% male, median ISS 17 (IQR 16-25) vs. 17 (IQR 14-22)

Intervention/comparator

Treatment at Major Trauma Services* (N=12,547; 87%) vs. Treatment at Regional Trauma Services** (N=1905; 13%)

* MTS are equivalent to level I TC as defined by the ACS

** Mostly RTS are equivalent to level III TC as defined by the ACS

Outcomes

In-hospital death

Analysis

Hierarchical logistic regression models adjusted for age, gender, mechanism, SBP, heart rate, GCS, transfer status, survival risk ratio

Results

	OR (95% CI), reference: regional trauma services
Overall cohort	0.59 (0.35-0.97)
Severe multisystem blunt injuries (defined as AIS \geq 3 in \geq 2 body regions)	0.81 (0.42-1.57)
Isolated severe TBI (defined as head AIS \geq 3, GCS \leq 9, AIS \geq 2 in all other body regions)	0.40 (0.18-0.90)
Elderly (\geq 65)	0.58 (0.43-0.77)

Comments/concerns

Patients transferred from regional trauma services to major trauma services were analysed as major trauma services patients, sensitivity analysis not specified in methods section, results not adjusted for ISS, unbalanced proportions of missing data between comparison groups

Grossman 2017

Grossman MD, Yelon JA, Szydiak L. Effect of American College of Surgeons Trauma Center Designation on Outcomes: Measurable Benefit at the Extremes of Age and Injury. J Am Coll Surg. 2017;225(2):194-9.

Data source

National registry, USA, 2012 (National Trauma Data Bank)

Population

392,997 trauma patients

Exclusion criteria

ISS $<$ 8 or ISS=75, dead on arrival, ED transfers, burns

Relevant (sub-)groups

Several subgroups analyzed, relevant subgroups: adult (age 15-65) major trauma patients (ISS 25-74) and elderly (age $>$ 65) major trauma patients (ISS 25-74), no patient characteristics reported for relevant subgroups

Intervention/comparator

Treatment in centers with ACS verification (N=262,644; 67%) vs. treatment in centers without ACS verification (N=130,353; 33%)

Outcomes

Inhospital mortality, major complications

Analysis

Multiple logistic regression adjusting for age, ISS, shock, GCS, sex, comorbidities, and mechanism

Results

	Adult major trauma	Elderly major trauma
Mortality, adjOR (95% CI), reference: ACS verification	0.82 (0.71-0.96)	0.91 (0.78-1.07)
Major complications, adjOR (95% CI), reference: ACS verification	1.48 (1.04-2.1)	2.49 (1.67-3.72)

Comments/concerns

ACS verification relates to quality control, not trauma center designation or level. No patient characteristics reported for relevant subgroups, unclear at which point of time mortality was assessed for the adjusted results, no information on dealing with missing data, lack of uniform assessment of death in ED in non-ACS centers

Haslam 2020

Haslam NR, Bouamra O, Lawrence T, Moran CG, Lockey DJ. Time to definitive care within major trauma networks in England. *BJS Open*. 2020;4(5):963-9.

Data source

National registry, England, 2013-2016 (Trauma and Audit Research Network (TARN))

Population

64,563 major trauma patients (defined as ISS>15) admitted to hospital

Exclusion criteria

Final outcome unknown (n=4951 excluded)

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics not reported

Intervention/comparator

Direct transport to major TC (n=30,210; 46.8%) vs. admission from scene to trauma unit and secondary transfer to major TC (n=12,473; 19.3%)

Direct transport to major TC (n=30,210; 46.8%) vs. direct transport to trauma unit (n=21,880; 33.9%)

Outcomes

Mortality

Analysis

Logistic regression adjusting for age, sex, ISS, GCS, Charlson Co-morbidity Index, and the patient pathway

Results

	Direct to major TC	Secondary transfer to major TC	Direct to trauma unit
Mortality adjOR (95% CI)	0.88 (0.70 to 1.11)	reference	
	0.77 (0.72 to 0.82)		reference

Comments/concerns

England, no patient characteristics reported

Havermans 2023

Havermans RJM, de Jongh MAC, van der Veen AH, Edwards M, Lansink KWW. Recovery to normal vital functions and acid-base status after a severe trauma in Level I versus Level II Trauma Centres. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2023;14:14.

Data source

Regional registry, Netherlands, 2015-2020 (Brabant Trauma Registry, Network Emergency Care Brabant)

Population

2345 adult severely injured (ISS ≥16) patients or adult (age ≥18) trauma patients admitted to the ICU

Exclusion criteria

None

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for level I vs. level II TC vs. transfers from level II to level I: mean age 54 (SD 21) vs. 60 (SD 21) vs. 56 (SD 18), 70% vs. 65% vs. 71% male, median ISS 20 (IQR 10-26) vs. 17 (IQR 13-20) vs. 19 (IQR 16-26)

Intervention/comparator

Primary care at level I (N=1279; 55%) vs. level II TC (N=1066; 45%)

Outcomes

Mortality, time to CT, number of days requiring ventilation

Analysis

Linear regression for continuous variables and logistic regression for dichotomous variables; the model included all confounders that changed the regression coefficient

for the hospital by 10% or more (not specified)

Results

Linear regression	Level I β (95% CI), reference: level II*
Time until CT-scan, minutes	-77 (-96 to -58)
Days of ventilation	1 (-2 to 3)
Logistic regression	Level I OR (95% CI), reference: level II
Mortality	1.43 (0.84 to 2.44)

* Interpretation beta-Regressionsfaktor: im Level 1 Zentrum dauert es 77 Minuten weniger lange bis zum CT und die Patienten werden 1 Tag länger beatmet.

Comments/concerns

338 out of the 1066 patients admitted to level II TC were secondarily transferred to level I TC, adjustment factors for secondary outcomes not reported, no information whether missing data were excluded

Herrera-Escobar 2018

Herrera-Escobar JP, Rios-Diaz AJ, Zogg CK, Wolf LL, Harlow A, Schneider EB, et al. The "mortality ascent": Hourly risk of death for hemodynamically unstable trauma patients at Level II versus Level I trauma centers. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;84(1):139-45.

Data source

National registry, USA, 2007-2012 (National Trauma Data Bank)

Population

13,846 hemodynamically unstable trauma patients aged 18 - 64 years, with ISS \geq 15, SBP < 90 mm Hg at admission, and treated at Level II or Level I TCs

Exclusion criteria

Burn patients, transfers, and patients dead on arrival, observations with missing data

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for level I vs. level II TC: median age 37 (IQR 25-50) vs. 38 (25-51), 74% vs. 74% male, median ISS 27 (IQR 22-38) vs. 27 (IQR 22-38)

Intervention/comparator

ACS-verified level I (N=9634; 70%) vs. level II TC (N=4212; 30%)

Outcomes

Mortality at 24-h post-admission

Analysis

Log-binomial regression models adjusted for age, sex, race, insurance, injury type, ISS, pulse rate, GCS, ICU, and ventilation requirement

Results

Mortality during the 24-h post-admission RR 1.10 (95% CI 1.01-1.20), reference: level I TC

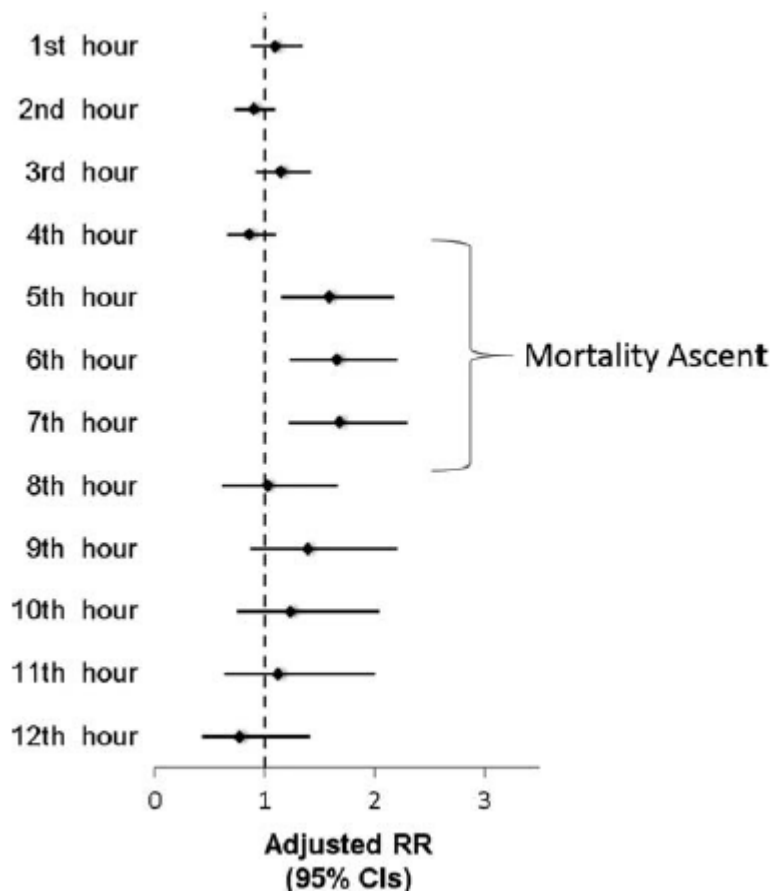


Figure showing hourly RR of death at level II compared to level I TC

Comments/concerns

Restricted to hemodynamically unstable patients, sensitivity analysis including transfers in and transfer out performed, subset analysis excluding low volume TC gained similar results

Jarman 2022

Jarman MP, Jin G, Weissman JS, Ash AS, Tjia J, Salim A, et al. Association of Trauma Center Designation With Postdischarge Survival Among Older Adults With Injuries. *JAMA Netw Open*. 2022;5(3):e222448.

Data source

National registry, USA, 2013-2016 (medical claims data)

Population

433,169 fee-for-service Medicare beneficiaries (≥66 years) with inpatient admission for traumatic injury

Exclusion criteria

Patients who died in the ED or with a primary non-injury diagnosis, with unknown county of residence, and patients treated at hospitals with unknown TC status because of missing or invalid facility identification numbers

Relevant (sub-)groups

35,563 polytrauma patients (defined as AIS score ≥3 for ≥2 body regions and not otherwise categorized), 5065 hip + TBI patients (defined as hip fracture diagnosis, AIS≥2 for head, and AIS score <2 for body regions other than head/neck and extremity), 6485 spine injury patients (defined as Diagnosis code for cervical spine fracture and AIS score <2 for all body regions other than head/neck), 40,814 TBI patients (defined as AIS score ≥2 for head and AIS score <2 for all body regions other than head)

Patient characteristics for relevant subgroups after matching:

	% range, depending on TC level subgroup
Polytrauma	
Age 65-74	17-32
Age 75-84	34-36
Age ≥85	33-49
Male	48-32
Hip+TBI	
Age 65-74	10
Age 75-84	30-31
Age ≥85	59
Male	31-28
Spine injury	
Age 65-74	18
Age 75-84	33-34
Age ≥85	48-49
Male	45-38
TBI	
Age 65-74	18-25
Age 75-84	37-39
Age ≥85	37-46
Male	51-45

Intervention/comparator

Level I TC vs. level II TC vs. level III TC vs. level IV TC/non-TC* (multiple trauma N=4122 (25%)/ spine N=733 (25%)/hip+TBI N=754 (25%)/ TBI N=4575 (25%) for each level)

* Both American College of Surgeons TC verification and state designation were considered, with the most advanced level of care taking precedence in case of conflict

Outcomes

30-d mortality, 365-d mortality

Analysis

Propensity score matching adjusting for AIS, age, residential proximity to TC. Performance of multivariable, hierarchical logistic regression models in the matched sample adjusting for beneficiary sex, race, CCI score, and frailty and propensity score variables

Results

	30-d mortality adjOR (95% CI)	365-d mortality adjOR (95% CI)
Polytrauma		
Level I	1.41 (1.19-1.67)	1.09 (0.95-1.25)
Level II	1.18 (0.99-1.40)	0.96 (0.84-1.09)
Level III	1.10 (0.93-1.31)	1.01 (0.89-1.15)
Level IV/non-TC	Reference	Reference
Hip + TBI		
Level I	1.05 (0.74-1.50)	0.82 (0.60-1.13)
Level II	1.32 (0.94-1.86)	0.94 (0.70-1.27)
Level III	1.34 (0.94-1.89)	0.98 (0.72-1.32)

Level IV/non-TC	Reference	Reference
Cervical spine fracture		
Level I	0.94 (0.65-1.35)	0.86 (0.63-1.18)
Level II	0.97 (0.68-1.38)	0.92 (0.68-1.25)
Level III	1.07 (0.75-1.53)	1.14 (0.84-1.55)
Level IV/non-TC	Reference	Reference
TBI		
Level I	1.29 (1.12-1.47)	1.11 (0.98-1.26)
Level II	1.56 (1.01-1.32)	1.12 (1.00-1.27)
Level III	1.28 (1.12-1.47)	1.27 (1.12-1.43)
Level IV/non-TC	Reference	Reference

Comments/concerns

Restricted to geriatric patients, several relevant subgroups, deaths in ED excluded, in case of multiple encounters a day, it was assumed that patients moved to a higher level of care, missing data on intervention and further variables needed for analysis excluded, results not adjusted for ISS

Kaufman 2018

Kaufman EJ, Ertefaie A, Small DS, Holena DN, Delgado MK. Comparative Effectiveness of Initial Treatment at Trauma Center vs Neurosurgery-Capable Non-Trauma Center for Severe, Isolated Head Injury. J Am Coll Surg. 2018;226(5):741-51 e2.

Data source

Regional registry, USA, 2011-2012 (State Emergency Department and Inpatient Databases for 6 US states)

Population

62,198 adult patients with severe, isolated traumatic brain injury (defined as AIS ≥ 3 for the head and neck body region; an ICD-9 diagnosis code specifying head injury; and AIS for all other body regions ≤ 2) presenting to a Level I or II TC or to non-TC with neurosurgical capabilities

Exclusion criteria

Visits coded as late effects of injury or as complications of injury, patients with missing key variables, patients residing in an unmatched ZIP code. For analysis of discharge status, patients whose point of origin prior to admission was a nursing home were excluded

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for TC vs. non-TC: median age 59 (IQR 39-78) vs. 74 (IQR 54-84), 65% vs. 54% male, median ISS 14 (IQR 10-17) vs. 14 (IQR 10-16)

Intervention/comparator

TC (N=34692; 56%) vs Neurosurgery-Capable* non-TC (N=27506; 44%)

*Defined as hospitals that had performed neurosurgery on any trauma patient admitted through the ED

Outcomes

In-hospital mortality, discharge status

Analysis

Multivariable matched analysis adjusting for age, sex, median household income of home zip code, Elixhauser comorbidity index, type of head injury, ISS, and body region AIS

Results

	In-hospital mortality adj absolute risk difference (95% CI), reference: non-TC	Discharge home without services adj absolute risk difference (95% CI), reference: non-TC
--	---	---

Total population	-1.1 (-3.4, 1.2)	5.8 (1.7, 10.0)
Age <65y	0.9 (-4.6, 2.7)	6.9 (0.8, 13.2)
Age ≥65y	-3.4 (-7.1, 0.0)	- 2.9 (-8.8, 3.2)

Comments/concerns

Patients transferred from non-TC to TC were included in non-TC group, sensitivity analysis excluding patients with penetrating injuries gained similar results

Kojima 2023

Kojima M, Endo A, Zakhary B, Shoko T, Firek M, Coimbra R. Case volume and rate are associated with outcomes in geriatric trauma: A case for geriatric trauma centers? *J Trauma Acute Care Surg.* 2023;94(2):241-7.

Data source

National registry, USA, 2015-2019 (Trauma Quality Improvement Program)

Population

164,818 geriatric (age ≥65) patients with severe injury (ISS ≥16)

Exclusion criteria

Patients without exact information on injury mechanisms, outcomes, or hospital characteristics, patients with burn injuries, nonsurvivable injuries (AIS = 6), and without signs of life (detectable blood pressure, respiratory or motor effort, cardiac electrical activity, or pupillary activity) on hospital arrival

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for overall cohort only: median age 77 (IQR 70–83), 62% male, median ISS 20 (IQR 17–26)

Intervention/comparator

1) Hospital volume stratified into 3 groups according to a) geriatric case volume defined as the mean annual number of treated geriatric trauma patients and b) geriatric case rate defined as the mean annual number of elderly trauma patients divided by all trauma patients in each center, based on GCV and GCR tertiles

Low volume hospital according to a) geriatric case volume (N=6703; 4%) and b) geriatric case rate (N=77,759; 47%) vs.

Medium volume hospital according to a) geriatric case volume (N=39,313; 24%) and b) geriatric case rate (N=68,715; 42%) vs.

High-volume hospital according to a) geriatric case volume (N=118,802; 72%) and b) geriatric case rate (N=18,344; 11%)

2) Teaching status: teaching (N = 139,308; 85%) vs. non-teaching (N = 24,982; 15%)

3) TC ACS verification level: level I (N=74,582; 45%) vs. level II (N=41,138; 25%) vs. level III/non-TC (N=49,098; 30%)

Outcomes

In-hospital mortality, 28-d mortality

Analysis

Multivariate generalized linear mixed model for in-hospital mortality and Cox Proportional Hazard Regression for 28-d mortality adjusted for patient characteristics (age, sex, injury mechanism (penetrating or blunt), ISS, Revised Trauma Score, Modified Frailty Index, and hospital characteristics (ACS verification level and teaching status)

Results

In-hospital mortality	AdjOR (95% CI)
Geriatric case volume (GCV)	
Low	Reference
Medium	0.89 (0.78–1.01)

High	0.82 (0.72–0.92)
Geriatric case rate	
Low	Reference
Medium	0.86 (0.79–0.92)
High	0.81 (0.73–0.90)
Teaching status	
Teaching	Reference
Non-teaching	0.98 (0.94-1.03)
TC level	
Level I	Reference
Level II	1.01 (0.97-1.05)
Level III /non-TC	0.91 (0.81-1.02)

GCV=mean annual number of treated geriatric trauma patients; GCR=mean annual number of geriatric trauma patients divided by all trauma patients in each center.

28-d mortality	AdjHR (95% CI)
Geriatric case volume	
Low	Reference
Medium	0.95 (0.88–1.02)
High	0.91 (0.85–0.98)
Geriatric case rate	
Low	Reference
Medium	0.90 (0.87–0.92)
High	0.79 (0.75–0.84)

Comments/concerns

2 analyses for relationship between volume and mortality: 1) low volume as reference 2) medium volume as reference. Analyses for TC level and teaching status not pre-defined.

Lee 2017

Lee E, Wu J, Kang T, Craig M. Estimate of mortality reduction with implementation of advanced automatic collision notification. *Traffic Inj Prev.* 2017;18(sup1):S24-S30.

Data source

National registry, USA, 2009-2015 (Fatality Analysis Reporting System, FARS) and 2000-2015 (National Automotive Sampling System–Crashworthiness Data System, NASS-CDS)

Population

Light vehicle crash trauma patients (surviving and deaths; N not reported)

Exclusion criteria

None reported

Relevant (sub-)groups

Full cohort; no patient characteristics reported

Intervention/comparator

Level I or level II TC (73.8%) vs. non-trauma center (26.2%)

Outcomes

Survival over time

Analysis

Cox proportional hazard model adjusting for delta-V (>35mph or not), belt use (belted or not), age (>65 years or younger)

Results

AdjHR 1.335 (95% CI 1.31–1.36) for NTC, reference: TC*

*meaning that occupants sent to hospital had 33.5% higher fatality than if they were sent to trauma center

Comments/concerns

Restricted to trauma resulting from light vehicle crashes, no patient characteristics reported, inclusion and exclusion criteria for relevant analysis not reported, results not adjusted for gender and ISS

Lefering 2022

Lefering R, Waydhas C, TraumaRegister DGU. Process times of severely injured patients in the emergency room are associated with patient volume: a registry-based analysis. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022;48(6):4615-22.

Data source

National registry, Germany, 2013-2017 (TraumaRegister DGU)

Population

129,193 severely injured patients admitted directly from the scene to a German hospital

Exclusion criteria

Patients transferred out early (< 48 h) to other hospitals, missing or implausible time data

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for volume <10 patients vs. 10-19 patients vs. 20-39 patients vs. 40-99 patients vs. ≥100 patients: mean age 54 (SD 22) vs. 53 (SD 22) vs. 54 (SD 23) vs. 52 (SD 22) vs. 49 (SD 22), 69% vs. 68% vs. 67% vs. 69% vs. 71% male

Intervention/comparator

Hospitals grouped by their number of annually treated severe trauma patients based on a 5-year average: <10 patients (N=3956; 3%) vs. 10-19 patients (N=7748; 6%) vs. 20-39 patients (N=18917; 15%) vs. 40-99 patients (N=40,062; 31%) vs. ≥100 patients (N=58,474; 45%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Expected mortality was calculated based on RISC II*

*accounting for worst and second-worst injury (AIS severity level), head injury, age, sex, ASA, pupil reactivity and size, motor function, mechanism, blood pressure, acidosis (base deficit), coagulation, haemoglobin, and cardiopulmonary resuscitation

Results

	Observed mortality	Expected mortality	SMR (O/E, calculated)
Volume <10 patients	5.9%	5.9%	1.00
Volume 10-19 patients	6.4%	6.0%	1.07
Volume 20-39 patients	7.8%	7.4%	1.05
Volume 40-99 patients	10.1%	9.7%	1.04
Volume ≥100 patients	11.9%	11.3%	1.05

Comments/concerns

RISC II does not account for ISS but for worst and second worst injury and head injury

MacKenzie 2006

MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med.* 2006;354(4):366-78.

Data source

Secondary analysis of a multicentric prospective cohort, USA, 2001-2002 (National Study on the Costs and Outcomes of Trauma (NSCOT))

Population

5191 patients aged 18-84 y with a moderate-to-severe injury (defined as at least 1 injury with AIS \geq 3) arriving alive at hospital

Exclusion criteria

Metropolitan Statistical Areas in which large non-trauma centers collectively treated fewer than 75 patients with major trauma annually, patients who presented with no vital signs and were pronounced dead within 30 minutes after arrival, or who delayed seeking treatment for more than 24 hours, patients 65 years of age or older with a first listed diagnosis of hip fracture, patients with major burns, patients who spoke neither English nor Spanish, non-U.S. residents, and patients who were incarcerated or homeless at the time of injury, patients who could not be located, declined to participate, or provided not written permission for a review of their medical records. Patients who were transferred to a participating hospital 24 hours or more after injury as well as 11 patients whose length of stay before transfer from a participating center was less than 24 hours

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for level I TC vs. non-trauma center after adjustment: age <55y 72% vs. 73%, age 55-64 11% vs. 11%, age 65-74 8% vs. 7%, age 75-84 9% vs. 9%, 69% vs. 67% male, ISS <16 47% vs. 46%, ISS 16-24 27% vs. 27%, ISS 25-34 19% vs. 18%, ISS>34 7% vs. 9%

Intervention/comparator

Level I TC (designated by state or regional authority or verified by the ACS; N; % not reported) vs. non-trauma centers treating at least 25 patients with major trauma annually (N; % not reported)*

*only a sample of non-trauma centers was selected

Outcomes

In-hospital mortality, 30-d mortality, 90-d mortality, 1-y mortality

Analysis

Propensity score weighting (PS scores calculated by the inverse probability of treatment weighting approach); variables were age, sex, race, health insurance, CCI, obesity, coagulopathy, injury mechanism, ED SBP, ED abnormal pupils, ED GCS motor score, field GCS motor score, NISS, ISS, anatomic profile score, worst survival risk ratio, MAIS, MAIS head, midline shift, open skull fracture, MAIS arms and legs, \geq 2 long bone fractures, MAIS abdomen, MAIS thorax, flail chest, spinal cord injury, EMS level and intubation; together with relevant interaction terms

Results

AdjRR (95% CI), reference: non-trauma center	In-hospital mortality	30-d mortality	90-d mortality	1-y mortality
Overall cohort	0.80 (0.66–0.98)	0.76 (0.58–1.00)	0.77 (0.60–0.98)	0.75 (0.60–0.95)
Age <55y	0.66 (0.48–0.89)	0.68 (0.48–0.95)	0.68 (0.50–0.94)	0.61 (0.46–0.81)
Age \geq 55y	0.94 (0.56–1.61)	0.90 (0.56–1.44)	0.88 (0.60–1.27)	0.92 (0.67–1.28)
Maximal AIS score 4	0.70 (0.49–1.02)	0.78 (0.56–1.08)	0.70 (0.52–0.93)	0.73 (0.55–0.97)
Maximal AIS score 5-6	0.70 (0.51–0.96)	0.67 (0.48–0.92)	0.71 (0.52–0.97)	0.72 (0.52–0.98)

Comments/concerns

Deaths in the first 30 minutes of arrival excluded. Only non-TC that treated at least 25 patients with major trauma per year were included and 17 of the non-TC in our study had a designated trauma team, and 8 of the 17 had a trauma director. Subgroup analyses not specified in methods section

Matushima 2016

Matsushima K, Schaefer EW, Won EJ, Armen SB. The outcome of trauma patients with do-not-resuscitate orders. *J Surg Res.* 2016;200(2):631-6.

Data source

Regional registry, USA, 2007-2011 (Pennsylvania Trauma Outcome Study)

Population

5953 trauma patients aged ≥ 16 y with do-not-resuscitate orders at state-designated level I or II TC

Exclusion criteria

Missing do-not-resuscitate status

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for level I vs. level II TC: median age 82 (IQR 72-88) vs. 83 (IQR 73-88), 49% vs. 47% male, median ISS 18 (IQR 10-26) vs. 17 (IQR 9-26)

Intervention/comparator

State-designated level I TC (N=3864; 65%) vs. state-designated level II TC (N=2089; 35%)

Outcomes

In-hospital mortality, major complications*

*including acute respiratory distress syndrome, acute respiratory failure, pneumonia, aspiration and/or aspiration pneumonia, pulmonary embolism, fat embolus syndrome, myocardial infarction, acute renal failure, sepsis, septicemia, gastrointestinal bleeding, postoperative hemorrhage, liver failure, progression of original neurologic insult, small-bowel obstruction, empyema, acute arterial occlusion, dehiscence and/or evisceration, central nervous system infection, and extremity compartment syndrome

Analysis

Hierarchical logistic regression models adjusting for age, sex, race (white versus other), year of admission, injury severity score (ISS), mechanism of injury (accidental falls, motor vehicle accidents, other blunt injury, and penetrating injury), type of insurance (Medicare, Medicaid, commercial, self-insured, and other), transfer status, SBP < 90 mm Hg, GCS (≤ 8 , 9-12, and 13-15), and preexisting conditions

Results

	AdjOR (95% CI), reference: level II TC
Patients with do-not-resuscitate order	
In-hospital mortality	1.33 (0.81-2.18)
Major complications	1.75 (1.11-2.75)
Patients without do-not-resuscitate order	
Major complications	1.39 (1.01-1.92)

Comments/concerns

Study restricted to patients with do-not-resuscitate order. However, OR for major complications for patients without a do-not-resuscitate order also reported. There are no sample sizes and patient characteristics reported for this group of patients. Transfer included but adjusted for

Mitra 2023

Mitra B, Maiden MJ, Read D, Nehme Z, Bernard S, Cameron PA. Definitive management of near-hanging at major versus non-major trauma centres. *Emerg Med Australas.* 2023;35(5):849-54.

Data source

Regional registry, Australia, 2010–2019 (Victorian State Trauma Registry)

Population

243 adult (age ≥ 16 y) patients with major trauma after near-hanging receiving definitive management at a major or a non-major TC

Exclusion criteria

Isolated fractures of limbs and dislocations and isolated soft tissue injuries unless resulting in death, ICU admission or ISS > 12, soft tissue injuries only (e.g. tendon and nerve injury and uncomplicated skin injuries), and isolated eyeball injury

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for major TC vs. non-major TC: mean age 36 (SD 13) vs. 38 (SD 14), 75% vs. 81% male, median ISS 25 (IQR 13–26) vs. 25 (IQR 16–25)

Intervention/comparator

Major TC (N=124; 51%) vs. non-major TC (N=119; 49%)

Outcomes

Death at hospital discharge, favourable GOSE at 6 months (defined as GOSE 5–8; and unfavourable GOSE defined as GOSE 1–4)

Analysis

Adjusting for out-of-hospital cardiac arrests and serious neck injury (method not specified)

Results

	AdjOR (95% CI), reference: non-major TC
Death at hospital discharge	0.61 (0.23–1.65)
Favourable GOSE after 6 months	1.09 (0.40–3.03)

Comments/concerns

Restricted to near-hanging associated major trauma, 24 patients were transferred from non-major TC to major TC, adjusting method not specified, wide confidence intervals (probably because study was under-powered), relatively small number of patients

Moore 2015

Moore SE, Decker A, Hubbard A, Callcut RA, Fox EE, Del Junco DJ, et al. Statistical Machines for Trauma Hospital Outcomes Research: Application to the PROspective, Observational, Multi-Center Major Trauma Transfusion (PROMMTT) Study. PLoS One. 2015;10(8):e0136438.

Data source

Secondary analysis of a multicentric prospective cohort, USA, 2010 (PROspective, Observational, Multi-center Major Trauma Transfusion (PROMMTT study)

Population

1,245 trauma patients who survived ≥ 30 minutes after admission and received ≥ 1 unit of red blood cells within 6 hours of arrival in the ED

Exclusion criteria

None

Relevant (sub-)groups

Full cohort. Patient characteristics reported for small vs. large volume: mean age 42 (SD 19) vs. 39 (SD 18), 74% vs. 75% male, mean ISS 26 (SD 16) vs. 26 (SD 15)

Intervention/comparator

large (N=551; 44%) vs. small-volume (N=691; 56%) based on the number of massive transfusion patients*

* The top 3 massive transfusers were defined as large-volume centers while the others were defined as small-volume centers

Outcomes

2-h mortality, 6-h mortality, 24-h mortality, overall mortality, substantial bleeding, plasma units infused by 24 h, platelet units infused by 24 h, RBC units infused by 24 h, platelet:RBC ratio by 24 h, plasma:RBC ratio by 24 h

Analysis

4 different approaches were used to estimate treatment effects: 1) simple substitution (using a logistic regression), 2) simple substitution (using a machine-learning algorithm), 3) targeted maximum-likelihood estimation, 4) propensity-score matching

Adjusting variables: Male, Age, Ethnicity, Race, BMI, ISS, Penetrating injury, Anticoagulant use

ED SBP, ED Heart rate, ED GCS, ED INR, PTT, ED Platelet count, ED Hemoglobin count, ED Base deficit

Results

Propensity-score matching	ETT (95% CI)
2-h mortality	-0.029 (-0.071, 0.013)
6-h mortality	-0.10 (-0.17, -0.035)
24-h mortality	-0.12 (-0.20, -0.046)
Overall mortality	-0.17 (-0.26, -0.077)
Substantial bleeding	-0.015 (-0.11, 0.081)
Plasma infused by 24 h (units)	2.1 (0.060, 4.0)
Platelets infused by 24 h (units)	1.3 (-0.24, 2.8)
RBC infused by 24 h (units)	-0.46 (-2.8, 1.9)
Platelet:RBC ratio by 24 h	0.11 (-0.034, 0.26)
Plasma:RBC ratio by 24 h	0.35 (0.21, 0.49)

ETT=effect of treatment among the treated, calculated as mean of the outcome. Meaning: ETT -0.029 means a 2.9% adjusted reduction in 2h mortality in large-volume hospitals

Comments/concerns

Aim of the paper is to compare different statistical methods. For the majority of the outcomes, the direction of estimated effects from each of the four approaches was the same and the magnitudes were comparable, exclusion of patients who died within 30 minutes after admission or received no unit of red blood cells within 6 hours of arrival in the ED, adjusting factors not reported

Morshed 2015

Morshed S, Knops S, Jurkovich GJ, Wang J, MacKenzie E, Rivara FP. The impact of trauma-center care on mortality and function following pelvic ring and acetabular injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 2015;97(4):265-72.

Data source

Secondary analysis of a multicentric prospective cohort, USA, 2001-2002 (National Study on Costs and Outcomes of Trauma (NSCOT))

Population

829 patients with pelvic and acetabular injuries aged 18-84 and one diagnosis AIS ≥ 3 . However, the sampling protocol selected all patients who died in the hospital but only a proportion of patients who were discharged alive, and not all patients selected for inclusion in the study were enrolled. In the following, a sample of 2644 patients with a pelvic and/ or acetabular injury were projected to meet the inclusion criteria

Exclusion criteria

Patients treated at areas in which large nontrauma centers collectively treated annually fewer than seventy-five patients with major traumatic injury, who presented with no vital signs and were pronounced dead

within thirty minutes of arrival, patients who delayed seeking treatment for more than 24 hours, were 65 years of age or older (Reviewer note: typo, should be 85 and older) and had a first listed

diagnosis of hip fracture, had major burns, did not speak English or Spanish, were not a U.S. resident, or were incarcerated or homeless at the time of injury.

Relevant (sub-)groups

Subgroups of patients with pelvic B or C-Type or acetabular B or C-Type. No patient characteristics reported for relevant subgroups.

Intervention/comparator

Level I TC* (N; % not reported for relevant subgroups) vs. large non-trauma center (defined as nontrauma centers that annually treated at least twenty-five patients with major traumatic injury) (N; % not reported for relevant subgroups)

*designated by state and/or by the American College of Surgeons Committee on Trauma

Outcomes

In-hospital mortality, 90-d mortality, 1-y mortality, Short Form-36 (SF-36) physical function component and the Musculoskeletal Function Assessment after 1 year

Analysis

Propensity score matching (using inverse probability of treatment weighting) adjusting for age, sex, race, insurance, injury mechanism, first ED motor GCS, ISS, maximum AIS, maximum AIS ≥ 3 (region), Charlson Comorbidity Index, ED first shock, first ED assessment of pupils, midline shift, flail chest, open skull fracture, obesity, and paralysis along with relevant two-way interaction terms

Results

Mortality	AdjRR (95% CI), reference: non-trauma center
Hospital death	
Pelvic B or C-Type	0.90 (0.22-3.67)
Acetabular B or C-Type	0.10 (0.02-0.47)
90-d mortality	
Pelvic B or C-Type	0.69 (0.23-2.06)
Acetabular B or C-Type	0.10 (0.02-0.47)
1-y mortality	
Pelvic B or C-Type	0.71 (0.24-0.91)
Acetabular B or C-Type	0.21 (0.06-0.76)

	SF-36 Physical Component, mean difference (95% CI)*	SF-36 Mental Component, mean difference (95% CI)*	Musculoskeletal Function, mean difference (95% CI) ‡
Pelvic B or C-Type	2.9 (-7.1 to 12.9)	-0.7 (-8.5 to 7.1)	16.3 (-10.3 to 42.8)
Acetabular B or C-Type	11.4 (5.3 to 17.4)	3.8 (-1.7 to 9.3)	-13.2 (-24.7 to -1.7)

*A positive score implies improved quality of life

‡ A negative score implies less functional impairment

Comments/concerns

Subgroups of patients with pelvic B or C-Type or acetabular B or C-Type. No patient characteristics or sample sizes reported for relevant subgroups. Subgroup analyses not specified in methods section. Deaths in within 30 minutes of arrival excluded.

Nguyen 2023

Nguyen JK, Sanghavi P. Comparison of survival outcomes among older adults with major trauma after trauma center versus non-trauma center care in the United States. Health Serv Res. 2023;58(4):817-27.

Data source

National registry, USA, 2012-2017 (20% random sample of MedPAR file and outpatient claims, Master Beneficiary Summary Files, trauma center registry from the American Trauma Society, Area Health Resources Files)

Population

312,754 Medicare fee-for-service beneficiaries who received hospital care after major trauma (defined as NISS > 15)

Exclusion criteria

Patients from hospitals with < 91 major trauma observations among Medicare beneficiaries per year, based on the study's trauma center volume distribution, patients who died en route

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported after matching for level I vs non-trauma center and for level I vs. level II TC: mean age 82 vs. 82 and 81 vs. 81 years, male 40% vs. 40% & 44% vs. 44%, mean NISS 20 vs. 20 & 21 vs. 21

Intervention/comparator

State-designated* level I TC (N=132,225; 42%) vs level II TC (N=108,539; 35%) vs. non-trauma center (N=71,990; 23%)

*except in the few cases of state versus ACS discrepancy in which case the ACS-verified level was assigned

Outcomes

30-d mortality, 90-d mortality, 180-d mortality, 1-y mortality

Analysis

Propensity score-based weighting following logistic regression adjusting for demographic characteristics (age, race/ethnicity, sex, and dual eligibility for Medicare and Medicaid), injury severity (NISS, ISS, pints of furnished blood, and maximum AIS score by body region and overall), comorbid conditions (comorbidity score and indicators for 29 chronic conditions), several county demographic and health care characteristics (metropolitan vs. micropolitan area, natural log of median household income, proportion below federal poverty line, proportion female, proportion above 65 years, proportion with ≥4 years of college, proportion of physicians who are general practitioners, and proportion of hospitals with a medical school affiliation), state, and year

Results

	Level 1 versus non-trauma (reference) adj percentage points (95% CI)	Level 1 vs. level 2 (reference) adj percentage points (95% CI)	Level 2 versus non-trauma (reference) adj percentage points (95% CI)
Overall cohort*			
30-d mortality	2.2 (1.8, 2.6)	0.1 (-0.2, 0.4)	2.5 (2.1, 2.8)
90-d mortality	1.8 (1.3, 2.2)	-0.2 (-0.6, 0.1)	2.3 (1.8, 2.7)
180-d mortality	1.5 (1.0, 2.0)	-0.3 (-0.7, 0.1)	2.2 (1.7, 2.6)
1-y mortality	1.2 (0.7, 1.8)	-0.5 (-1.0, -0.0)*	2.0 (1.4, 2.6)
Falls			
30-d mortality	2.3 (1.9, 2.8)	0.1 (-0.3, 0.5)	2.2 (1.8, 2.6)
90-d mortality	1.8 (1.3, 2.4)	-0.1 (-0.6, 0.3)	2.0 (1.5, 2.5)
180-d mortality	1.6 (1.0, 2.2)	-0.2 (-0.7, 0.3)	1.9 (1.3, 2.5)
1-y mortality	1.5 (0.8, 2.2)	-0.3 (-0.9, 0.2)	1.9 (1.2, 2.6)
Motor vehicle crashes			
30-d mortality	2.3 (0.2, 4.4)	-0.1 (-1.2, 1.0)	2.8 (0.7, 4.8)
90-d mortality	3.1 (0.8, 5.4)	-0.6 (-1.8, 0.6)	3.0 (0.6, 5.3)
180-d mortality	3.0 (0.4, 5.6)	-0.3 (-1.6, 1.0)	2.3 (-0.3, 4.9)

1-y mortality	3.3 (0.4, 6.2)	-0.0 (-1.4, 1.4)	1.9 (-1.1, 4.9)
Fire-arm injuries			
30-d mortality	Analysis not possible due to low sample size in non-trauma center group	-1.1 (-9.9, 7.7)	Analysis not possible due to low sample size in non-trauma center group
90-d mortality		-3.6 (-12.3, 5.2)	
180-d mortality		-2.2 (-11.3, 6.8)	
1-y mortality		-0.8 (-9.9, 8.4)	

*example of interpretation for overall cohort: level 1 and level 2 trauma centers had similar death rates, but non-trauma centers had significantly lower death rates than both level 1 (by 2.2 pp [1.8, 2.6] 30 days post-injury) and level 2 (by 2.5 pp [2.1, 2.8] 30 days post-injury) TC.

Comments/concerns

Subgroup analysis in case of firearm injuries could not be performed with non-trauma center as comparison due to small sample size, results for different relevant patient groups

Nishijima 2020

Nishijima DK, Gaona SD, Faul M, Tancredi DJ, Waechter T, Maloney R, et al. The Association of Trauma Center Transport and Long-term Functional Outcomes in Head-injured Older Adults Transported by Emergency Medical Services. Acad Emerg Med. 2020;27(3):207-16.

Data source

Multicentric prospective cohort, USA, 2015-2016 (five EMS agencies and 11 hospitals in Northern California)

Population

350 older adults (≥55 years) with TBI (defined as closed head injury associated with loss of consciousness and/or amnesia, GCS score ≤14, or traumatic intracranial hemorrhage) and transported by EMS

Exclusion criteria

Patients with penetrating head trauma, prisoners, pregnant patients, patients who did not have reliable means to follow-up, and patients who did not consent to the study

Relevant (sub-)groups

Only subgroup of patients with traumatic intracranial hemorrhage relevant (N=91); patient characteristics for relevant subgroup not reported

Intervention/comparator

TC (N; % not reported for relevant subgroup) vs. non-trauma center (N; % not reported for relevant subgroup)

Outcomes

Extended Glasgow Outcome Scale (GOS-E) after 6-months

Analysis

Multivariate ordinal logistic regression analyses on multiple imputed data adjusted for age, male sex, abnormal initial EMS GCS score, Charlson Comorbidity Index, preinjury anticoagulation use, and trauma center transport (Level I or II)

Results

AdjOR (95% CI) 1.81 (0.83–3.98), reference: non-trauma center

Comments/concerns

Restricted to TBI patients, only subgroup of patients with intracranial haemorrhage relevant. However, for this subgroup no patient characteristics and sample sizes are reported. Apriori planned subgroup analysis of patients requiring neurosurgical interventions could not be performed due to small sample size, loss of follow up for the (partly) subjective outcome

Oliphant 2019

Oliphant BW, Tignanelli CJ, Napolitano LM, Goulet JA, Hemmila MR. American College of Surgeons Committee on Trauma verification level affects trauma center management of pelvic ring injuries and patient mortality. *J Trauma Acute Care Surg.* 2019;86(1):1-10.

Data source

Regional registry, USA, 2011-2017 (Michigan Trauma Quality Improvement Program, MTQIP)

Population

1768 adult patients (≥ 16 years), ISS ≥ 5 , blunt injury, and evidence of a partially stable or unstable pelvic ring fracture injury coding (N=1220 after matching)

Exclusion criteria

Patients directly admitted from another hospital, transferred out for definitive care, with penetrating trauma, or with no signs of life, ED or hospital discharge disposition unknown, patients with stable fracture patterns (for full list of ICD codes, see study publication)

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics after matching reported for level I vs. level II TC: age 16-25 15% vs. 14%, age 26-45 26% vs. 27%, age 46-65 33% vs. 34%, age 66-75 9% vs. 9%, age >75 17% vs. 16%, 55% vs. 56% male, ISS 5-15 30% vs. 28%, ISS 16-24 34% vs. 34%, ISS 25-35 23% vs. 22%, ISS >35 13% vs. 16%

Intervention/comparator

TC ACS-COT verification level I (N=610; 50%) vs. level II (N=610; 50%)

Outcomes

in-hospital mortality, mortality <48h, mortality in ED, failure to rescue defined as a death following the occurrence of a complication, major complications (defined as systemic sepsis, pulmonary embolism, pneumonia, acute renal failure, acute respiratory distress syndrome (ARDS), or the presence of a cardiovascular complication (cardiac arrest, myocardial infarction, or cerebrovascular accident)), ARDS

Analysis

Propensity score matching adjusting for age, gender, race, insurance status, injury severity parameters (GCS motor, ISS, > 4 units packed red blood cells (PRBC) in first 4 hours, AIS head and neck, AIS chest, AIS abdomen, AIS extremity, intubation status, need for prehospital cardiopulmonary resuscitation), admission vital sign parameters (blood pressure, pulse), preinjury anticoagulant use and transfer in status

Results

	Level I, n (%)	Level II, n (%)	P value
In-hospital mortality	47 (7.7)	71 (11.6)	0.02
Mortality <48h	21 (3.4)	38 (6.2)	0.04
Mortality in ED	9 (1)	17 (3)	Not applicable
Failure to rescue	23 (17)	29 (19)	0.6
Major complications	88 (14)	95 (16)	0.6
ARDS	19 (3)	6 (1)	0.009

Comments/concerns

Restricted to patients with pelvic ring fracture, exclusion of penetrating trauma

Oliver 2019

Oliver JR, DiMaggio CJ, Duenes ML, Velez AM, Frangos SG, Berry CD, et al. Right Place at the Right Time: Thoracotomies at Level I Trauma Centers Have Associated Improved Survival. *J Emerg Med.* 2019;57(6):765-71.

Data source

National registry, USA, 2014-2015 (National Trauma Databank)

Population

3183 patients with thoracotomies performed within 1 h of hospital arrival

Exclusion criteria

thoracotomy cases with missing data on the time of procedure or discharge disposition

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for level I vs non-level I TC: median age 30 (IQR 23–44) vs. 30 (IQR 23–45) years, 86% vs. 83% male, median ISS 25 (IQR 16–38) vs. 25 (IQR 16–36)

Intervention/comparator

- 1) TC designation level I (N=2131; 70%) vs. non-level I (N=1052; 33%)
- 2) Teaching status (N; % not reported) vs. non-teaching status (N; % not reported)
- 3) Hospital volume: high volume (performed four or more thoracotomies per year (the mean annual thoracotomy rate of hospitals) (N; % not reported) vs. low volume (N; % not reported)

Outcome

Survival

Analysis

Multivariable logistic regression adjusting for age, race and ethnicity, ISS, injury mechanism, signs of life, SBP, GCS, hospital teaching status, hospital thoracotomy volume, and EMS transport time

Results

	AdjOR (95% CI)
TC designation level (reference: non-level I)	1.40 (1.04–1.89)
Teaching hospital (reference: non-teaching status)	0.86 (0.66–1.13)
High volume (reference: low volume)	1.22 (0.92–1.62)

high volume: ≥ 4 emergency thoracotomies per year (mean in sample), low volume: < 4 ETs

Comments/concerns

Restricted to patients with thoracotomy, patient characteristics and sample size only available for level I vs non-level I TC comparison, not for teaching status and volume, not adjusted for gender (significant differences but not significantly associated with outcome)

Olufajo 2016

Olufajo OA, Metcalfe D, Rios-Diaz A, Lilley E, Havens JM, Kelly E, et al. Does Hospital Experience Rather than Volume Improve Outcomes in Geriatric Trauma Patients? J Am Coll Surg. 2016;223(1):32-40 e1.

Data source

Regional registry, USA, 2007-2011 (California State Inpatient Database and American Hospital Association database)

Population

61,915 geriatric trauma patients treated at TC

Exclusion criteria

1) Patients who had isolated hip fractures, patients that were transferred from or to other acute care facilities, 2) patients from hospitals with geriatric trauma proportion $< 5\%$ and hospitals that had annual overall trauma volumes < 25 , patients with planned readmission, and patients admitted or discharged in the last month of follow up were excluded from further analysis

Relevant (sub-)groups

Sensitivity analysis for patients with ISS > 15 . No patient characteristics reported for the sensitivity analysis

Intervention/comparator

- 1) Share of geriatric trauma volume: annual trauma volume of patients ≥ 65 y divided by the overall adult trauma volume
Lowest tertile vs. medium tertile vs. highest tertile

- 2) Geriatric trauma volume
- 3) Level I TC vs. level II TC vs. level III-IV TC
- 4) Teaching vs. non-teaching TC

Outcomes

In-hospital mortality, failure to rescue as death after major in-hospital complications

Analysis

Multivariate logistic regression adjusting for TC level, geriatric trauma volume, teaching status, geriatric trauma proportion; and for patient characteristics: age, sex, race, Charlson Co-morbidity Index, ISS, hospital length of stay

Results

	In-hospital mortality adjOR (95% CI)	Failure to rescue adjOR (95% CI)
Geriatric trauma proportion		
Lowest tertile	Reference	Reference
Middle tertile	0.91 (0.73 – 1.14)	0.69 (0.49 – 0.97)
Highest tertile	0.72 (0.55 – 0.93)	0.72 (0.48 – 1.08)
Geriatric trauma volume		
Per 100 increase	0.89 (0.82 – 0.97)	1.01 (0.86 – 1.18)
TC level		
Level I	Reference	Reference
Level II	0.73 (0.57 – 0.93)	1.00 (0.70 – 1.43)
Level III-IV	0.75 (0.43 – 1.33)	0.82 (0.26 – 2.54)
Teaching status		
Non-teaching	Reference	Reference
Teaching	1.02 (0.82 – 1.26)	1.17 (0.87 – 1.58)

Models substituting geriatric trauma volume with overall hospital trauma volume showed no significant differences in the patterns seen with the main analyses

Comments/concerns

Only sensitivity analysis is relevant. No patient characteristics and no sample sizes reported for the sensitivity analysis. No information on dealing with missing data.

Plurad 2023

Plurad DS, Geesman G, Sheets NW, Chawla-Kondal B, Ayutyanont N, Mahmoud A. A Contemporary Analysis of the Effect of Trauma Center Verification Level on Mortality in Severe Injury. *Am Surg.* 2023;89(2):286-92.

Data source

National registry, USA, 2017 (Trauma Quality Program Participant Use File by the ACS Trauma Quality Program)

Population

63,518 severely injured (ISS >15) adult (age >15 years) patients treated at an ACS-verified Level I or Level II center

Exclusion criteria

Patients who underwent interfacility transfer

Relevant (sub-)groups

Full cohort. Patient characteristics reported for level I vs. level II: mean age 49 (SD 21) vs. 52 (SD 22), 71% vs. 69% male, mean ISS 24 (SD 9) vs. 23 (SD 8)

Intervention/comparator

Level I* (N=43,680; 69%) vs. level II* TC (N=19,828; 31%)

*ACS verification

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Forward stepwise logistic regression adjusting for admission hypotension, admission hypoxia, age, hospital size, gender, ISS ≥ 25 , mechanism, multiple preexisting comorbidities, primary payer status, race, TBI, and teaching status of trauma center

Results

AdjOR (95% CI): 1.023 (0.947-1.105), reference: level II

Comments/concerns

Only adjusted for ISS ≥ 25 instead of ISS as a continuous variable

Pracht 2011

Pracht EE, Langland-Orban B, Flint L. Survival advantage for elderly trauma patients treated in a designated trauma center. J Trauma. 2011;71(1):69-77.

Data source

Regional registry, USA, 2003-2007 (Florida inpatient hospital data)

Population

28,988 elderly (≥ 65 years) trauma patients ≥ 1 injury associated with a severe risk of mortality (ICISS < 0.85)

Exclusion criteria

Interfacility transfers

Relevant (sub-)groups

Full cohort; sample is further stratified in the age groups 65-74 y, 75-84, and ≥ 85 years. No patient characteristics (age, gender, ISS) reported.

Intervention/comparator

- 1) Designated TC (N; % not reported) vs. nontrauma hospital (N; % not reported)
- 2) Level I (N; % not reported) vs. level II TC (N; % not reported)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Bivariate probit full information maximum likelihood model with an instrumental variables method was used to adjust for prehospital selection bias. Adjusting variables: ICISS, age, gender, race, number of comorbidities, skull or spinal cord injury, TBI, thorax injury, vascular injury

Results

Designated TC vs. nontrauma hospital	Marginal effects
65-74y	-0.072, $p < 0.05$
75-84y	-0.040, $p < 0.05$
$\geq 85y$	-0.036, $p > 0.05$

Interpretation: Treatment at a designated TC was associated with a statistically significant reduction of 7.2%, 4.0%, and 3.6% in the probability of mortality for patients in the age groups 65 years to 74 years, 75 years to 84 years, and ≥ 85 years, respectively

Mortality comparing level I vs. level II TC (reference): 0.123, $p > 0.1588$

Comments/concerns

Restricted to elderly patients, relevant patient characteristics not reported, no information on missing data, adjusted for ICISS (better predictor of mortality than ISS)

Prosser 2022

Prosser CJ, Edwards D, Boumara O, Fuller G, Holliman D, Lecky F. Bypassing the nearest emergency department for a more distant neurosurgical centre in traumatic brain injury patients. *Br J Neurosurg.* 2022;36(1):31-7.

Data source

Regional registry, England, 2015-2016 (Trauma Audit and Research Network Trauma Registry, TARN, data for the North of England regions)

Population

355 adult (age ≥ 16) trauma patients with TBI (Head AIS ≥ 3) on CT scan injured closest to a non-specialist acute hospital

Exclusion criteria

Not transported by land ambulance, death before admission, patients treated at a hospital where bypass was not possible

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported for direct to specialist neuroscience center vs. secondary transfer vs. non-specialist acute hospital alone: median age 58 (IQR 39-77) vs. 65 (IQR 46-78) vs. 84 (IQR 67-89); 63% vs. 64% vs. 45% male; median ISS 25 (IQR 21-34) vs. 25 (IQR 16-25) vs. 19 (IQR 16-25)

Intervention/comparator

Direct admission to specialist neuroscience center by bypassing a nearer non-specialist acute hospital (n=89; 35%) vs. admission to non-specialist acute hospital (n=167; 65%)

Direct admission to specialist neuroscience center by bypassing a nearer non-specialist acute hospital (n=89; 47%) vs. initial admission to non-specialist acute hospital and secondary transfer to specialist neuroscience center (n= 100; 53%)

Outcomes

30-day survival

Analysis

Observed vs. Expected survival (calculated based on results of a multivariate logistic regression with age, gender and age interaction, pre-existing health, ISS, scene GCS and pupillary responses as predictor variables)

Results

	standardised excess survival rate (O-E*, %)
Direct specialist NC	6.15 (-1.24 to 13.55)
Secondary transfer	8.50 (0.90 to 16.09)
Non-specialist acute hospital alone	- 2.66 (-6.69 to 1.38)

* standardised for the range of survival probabilities in each study cohort; meaning excess survivors per 100 patients compared to that expected

Comments/concerns

TBI patients, partially high proportions of missing data diverging between study groups; the majority of missing data was apparent in secondary transfers, only land ambulance transportation included; serious risk of survival bias (early deaths for potential transfers probably attributed to non-specialist hospital group)

Ramsey 2023

Ramsey WA, O'Neil CF, Jr., Fils AJ, Botero-Fonnegra C, Saberi RA, Gilna GP, et al. Improved survival for severely injured patients receiving massive transfusion at US teaching hospitals: A nationwide analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2023;94(5):672-7.

Data source

National registry, USA, 2019 (Trauma Quality Programs participant use file by the ACS Trauma Quality Improvement Program)

Population

1849 adult (≥ 16 years) patients with any AIS score ≥ 3 who underwent massive transfusion, defined as > 10 U of packed red blood cells in the first 4 hours after arrival

Exclusion criteria

Patients with head AIS ≥ 3 , prehospital cardiac arrest, and interhospital transfers

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for teaching vs. nonteaching hospital: median age 35 (IQR 25-51) vs. 40 (27-57), 81% vs. 77% male, median ISS 26 (IQR 18-35) vs. 25 (IQR 18-34)

Intervention/comparator

Teaching hospital including university hospitals and teaching community hospitals (N= 1695; 92%) vs. non-teaching hospital (N=146; 8%)

Outcomes

3-h mortality, 6-h mortality, 24-h mortality, overall mortality

Analysis

Binomial logistic regression adjusting for sex, age, heart rate, injury severity, injury mechanism, and trauma center verification level

Results

	Teaching vs. nonteaching hospital (reference) AdjOR (95% CI)	University vs. community teaching hospital (reference)
3-h mortality	0.45 (0.27-0.75)	$p > 0.05$
6-h mortality	0.37 (0.24-0.56)	$p > 0.05$
24h mortality	0.50 (0.34-0.75)	$p > 0.05$
Overall mortality	0.66 (0.44-0.98)	$p > 0.05$

Comments/concerns

Exclusion of severe TBI patients, prehospital cardiac arrest, and interhospital transfers, results for university vs. community teaching hospital only roughly reported. Small sample size in non-teaching group.

Rubano 2015

Rubano JA, Paccione MF, Rutigliano DN, Vosswinkel JA, McCormack JE, Huang EC, et al. Outcomes following prolonged mechanical ventilation: analysis of a countywide trauma registry. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;78(2):289-94.

Data source

Regional registry, USA, 2006-2010 (Suffolk County Regional Trauma Registry)

Population

715 trauma patients ≥ 18 years admitted to an ICU and requiring mechanical ventilation for ≥ 96 hours after injury

Exclusion criteria

Burn patients and ED deaths

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics reported for regional TC vs. area TC: median age 48 (IQR 27-67) vs. 53 (35-74) standardized difference after matching 0.021, 71% vs. 70% male standardized difference after matching 0.042, median ISS 29 (IQR 21-41) vs. 22 (IQR 16-29) standardized difference after matching 0.025

Intervention/comparator

Regional TC (N=407; 57% before matching and N=209; 50% after matching) vs. area TC (N=291; 41% before matching and N=209; 50% after matching) vs. nontrauma centers (N=17; 2%); because of small number of included patients, nontrauma centers were not included in analysis

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Propensity score matching adjusting for age, ED GCS score, ISS, mechanism, pulmonary disease, heart disease, diabetes mellitus, coagulopathy, hypotension, major operation, myocardial infarction, pneumonia, renal failure, respiratory failure, sepsis, venous thromboembolic disease, sex

Results

AdjRR (95% CI) 0.59 (0.42-0.82), reference: area TC

Comments/concerns

Restricted to mechanically ventilated patients, including interhospital transferred patients, mostly blunt trauma

Ruchholtz 2013

Ruchholtz S, Lefering R, Debus F, Mand C, Kühne C, Siebert H. [TraumaregisterTraumaNetwork DGU® und TraumaRegister DGU®. Success by cooperation and documentation]. *Chirurg*. 2013;84(9):730-8.

Data source

National registry, Germany, 2008-2011 (TraumaRegister DGU)

Population

25,249 severely injured patients treated in certified TC

Exclusion criteria

None

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for superregional vs. regional vs. local TC: mean age 47 (SD 22) vs. 49 (SD 22) vs. 53 (SD 22), 73% vs. 72% vs. 70% male, mean ISS 24 (SD 13) vs. 22 (SD 12) vs. 19 (SD 10)

Intervention/comparator

Superregional (N=15757; 62%) vs. regional (N=7971; 32%) vs. local TC (N=1551; 6%)

Outcomes

In-hospital mortality

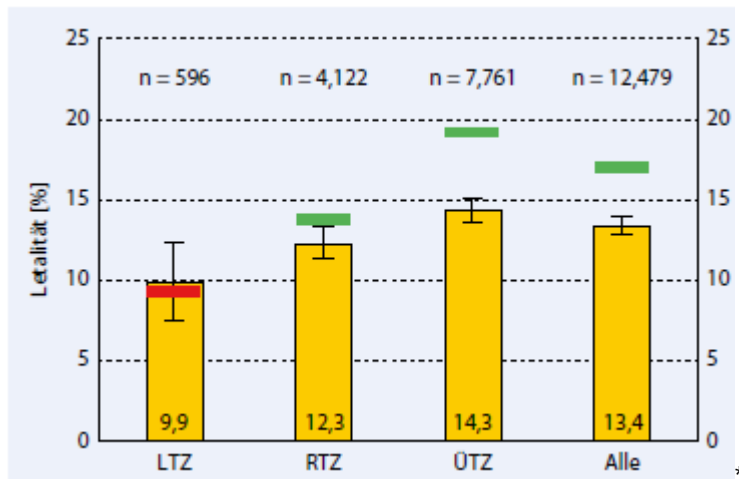
Analysis

Observed vs. expected analysis using 1) RISC and 2) TRISS methodology. RISC has the following coefficients: age, New ISS, head AIS, limb AIS, GCS, PTT, base excess, cardiorespiratory arrest, bleeding signs. Coefficients of TRISS: Revised Trauma Score (consisting of GCS, systolic blood pressure, and respiratory rate, the discharge diagnoses, age, and mechanism of trauma (blunt vs penetrating)), ISS, age.

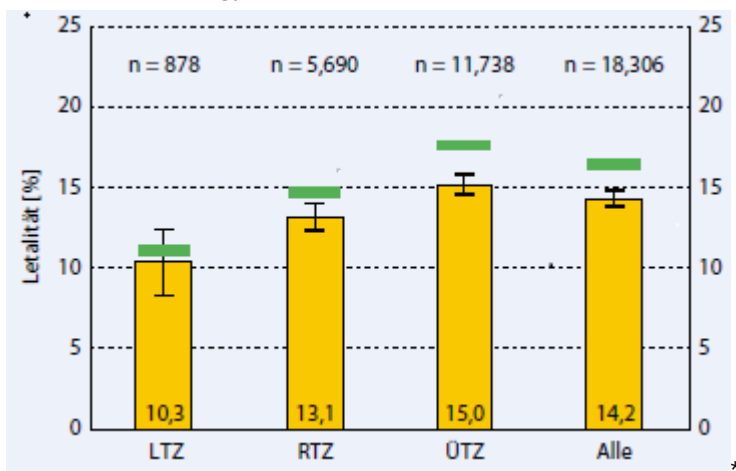
Results

Results presented graphically:

1) TRISS-methodology



2) RISC-methodology



*ÜTZ=superregional TC; RTZ=regional TC; LTZ=local TC

The columns show the observed mortality with a confidence interval. The bars (green/red) show the expected mortality

Comments/concerns

German setting, results only presented graphically, high number of exclusions (possibly due to missing data for the observed vs. expected analysis), RISC and TRISS do not adjust for gender, lack of information on methodology such as statistical analysis

Ruchholtz 2014

Ruchholtz S, Lefering R, Lewan U, Debus F, Mand C, Siebert H, et al. Implementation of a nationwide trauma network for the care of severely injured patients. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76(6):1456-61.

Data source

National registry, Germany, 2012 (TraumaRegister DGU)

Population

19,124 patients admitted to a German TC that has been certified, who stayed one night or more in the ICU or who died as a results of trauma before ICU admittance

Exclusion criteria

None

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for supraregional vs. regional vs. local TC: mean age 48 (SD 22) vs. 50 (SD 22) vs. 53 (SD 22), 71% vs. 71% vs. 70% male, mean ISS 21 (SD 13) vs. 18 (SD 12) vs. 16 (SD 10)

Intervention/comparator

Supraregional (N=10,979; 57%) vs. regional (N=6513; 34%) vs. local TC (N=1632; 9%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

The observed mortality rate was compared with the calculated mortality rate by applying the Revised Injury Severity Classification Score methodology. Coefficients of the RISC score: age, New ISS, head AIS, limb AIS, GCS, PTT, base excess, cardiorespiratory arrest, bleeding signs.

Results

	Expected mortality	Observed mortality	Observed vs. expected
Supraregional TC	15.1	13.3	0.88
Regional TC	12.1	10.7	0.88
Local TC	9.0	7.0	0.78

Comments/concerns

German setting, high number of exclusions due to missing data for the observed vs. expected analysis, RISC does not adjust for gender

Sampalis 1999

Sampalis JS, Denis R, Lavoie A, Frechette P, Boukas S, Nikolis A, et al. Trauma care regionalization: a process-outcome evaluation. *J Trauma*. 1999;46(4):565-79; discussion 79-81.

Data source

Regional registry, Canada, 1993-1998 (Quebec Trauma Registry)

Population

12,208 major trauma patients, defined as death, or ISS > 12, or Pre-Hospital Index >3, or ≥2 injuries with AIS >2, or hospital stay >3 days, treated at tertiary centers

Exclusion criteria

Death at the scene

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported stratified by year: mean age ranging from 46 (SD 24.4) to 54 (SD 25.3); gender ranging from 1 to 65% male; mean ISS ranging from 25 (SD 13) to 28 (SD 14)

Intervention/comparator

(number of pats in each group n.r.)

Treatment at level I TC vs. treatment at less specialized centers

Direct admission to level I TC vs. initial admission to level II or III TC and subsequent transfer to a level I TC

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multiple logistic regression analysis adjusting for the study fiscal year, age, and ISS

Results

Mortality:

- Treatment at level I TC vs. treatment at level II TC: adjOR 0.447 (95% CI 0.367-0.544)

- Treatment at level I TC vs. treatment at level III TC: adjOR 0.299 (95% CI 0.251-0.356)

- Transfer vs. direct admission: adjOR 1.342 (95% CI 1.200-1.500)

Variable	Parameter Estimate (β)	Odds Ratio	95% Confidence Intervals	
			Lower	Upper
Regionalization Phase				
Preimplementation vs. phase I	-0.777	0.460	0.398	0.531
Preimplementation vs. phase II	-1.393	0.248	0.213	0.290
Preimplementation vs. phase III	-1.178	0.308	0.255	0.371
Prehospital time (min)	0.043	1.043	1.040	1.047
Time to admission (min)	-0.009	0.999	0.998	1.000
Trauma center designation				
Tertiary vs. secondary	-0.806	0.447	0.367	0.544
Tertiary vs. primary	-1.207	0.299	0.251	0.356
Transfer vs. direct transport	0.294	1.342	1.200	1.500
Patient age (years)	0.046	1.047	1.045	1.049
Injury Severity Score	0.042	1.043	1.040	1.047

Multiple logistic regression: impact of trauma system components on mortality risk

Comments/concerns

No characteristics reported for the relevant comparison groups, exclusion of death at scene, high risk of survival bias (potential transfer patients who died in the lower-level TC probably allocated to the lower-level TC)

Schwartz 2020

Schwartz AM, Staley CA, Wilson JM, Reisman WM, Schenker ML. High acuity polytrauma centers in orthopaedic trauma: Decreasing patient mortality with effective resource utilization. *Injury*. 2020;51(10):2235-40.

Data source

National registry, USA, 2014 (National Trauma Data Bank)

Population

28314 patients aged between 18-89 with orthopaedic injuries with ISS > 15

Exclusion criteria

Patients with missing data points in variables of interest

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for low-acuity vs. high-acuity hospitals: mean age 48 (SD 21) vs. 46 (SD 20), 63% vs. 67% male, ISS not reported

Intervention/comparator

High-acuity TC ($\geq 13\%$ of total admissions had an ISS > 15*) (N=24580; 87%) vs. low-acuity TC (<13% of total admissions had an ISS > 15) (N=3734; 13%)

* For all participating hospitals, the number of admissions with ISS > 15 was obtained and the 50 th percentile median for annual volume of these severely injured patient admissions was used to binarily divide hospitals

Outcomes

Mortality, (unplanned) intubation

Analysis

Multiple logistic regression adjusting for ISS, comorbidities, BMI, gender, age, length of stay, and admission GCS

Results

	AdjOR (95% CI)
Mortality	
Overall cohort	0.73 (0.60-0.89), reference: low-acuity
ISS >25	0.77 (0.57-1.03), reference: low-acuity
Intubation	1.11 (0.98- 1.25), reference: low-acuity

Unplanned intubation	1.17 (0.89 -1.54), reference: low-acuity
----------------------	--

Comments/concerns

Restricted to orthopaedic injuries, posthoc analysis conducted for ISS>25, different proportion of participants with missing mortality data across comparison groups

Sewalt 2021

Sewalt CA, Venema E, van Zwet E, van Ditschuijzen JC, Schuit SCE, Polinder S, et al. The Relationship between Hospital Volume and In-Hospital Mortality of Severely Injured Patients in Dutch Level-1 Trauma Centers. *J Clin Med.* 2021;10(8).

Data source

National registry, Netherlands, 2015-2018 (Dutch trauma registry, LTR)

Population

11,917 severely injured (ISS > 15) adult (age > 18 years) patients admitted to level I TC

Exclusion criteria

Death on arrival, incoming transfers

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics reported for low volume vs. high volume: median age 58 (IQR 35–74) vs. 53 (IQR 30–69), 66% vs. 69% male, mean ISS 22 (IQR 17–26) vs. 22 (IQR 17–29)

Intervention/comparator

Analysis: volume for 50 severely injured patients extra per year.

Description: volume (median split): low volume (<180 patients per year) (N=3532; 30%) vs high volume TC (> 180 patients per year) (N=8385; 70%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariable logistic regression adjusting for age, sex, ISS, systolic blood pressure at ED, respiratory rate at ED, GCS at ED, prehospital intubation, ASA, penetrating injury and AIS for head injury. Performance of sensitivity analyses in subgroups of patients with ISS > 24, AIS Head < 4 and AIS Head > 3

Results

	AdjOR (95% CI) for 50 patients per year
Overall cohort	0.97 (0.90–1.04)
ISS >24	0.92 (0.80–1.05)
AIS head >3 & ISS > 15	0.93 (0.79–1.09)
AIS Head <4 & ISS > 15	0.92 (0.80–1.07)

Comments/concerns

Mostly blunt injuries, results for different subgroups including severe TBI

Sewalt 2020

Sewalt CA, Wiegers EJA, Lecky FE, den Hartog D, Schuit SCE, Venema E, et al. The volume-outcome relationship among severely injured patients admitted to English major trauma centres: a registry study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2020;28(1):18.

Data source

National registry, England, 2013-2016 (Trauma Audit and Research Network, TARN)

Population

47,157 severely injured patients (ISS > 15) admitted to a major TC

Exclusion criteria

None

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported for low volume vs. medium volume vs. high volume: median age 56 (IQR 36-76) vs. 52 (IQR 31-72) vs. 53 (IQR 31-73), 69% vs. 71% vs. 71% male, median ISS 25 (IQR 17-27) vs. 25 (IQR 18-29) vs. 25 (18-29)

Intervention/comparator

Hospital volume \leq 490 mean number of severely injured patients per year (N=16,280; 35%) vs.

Hospital volume 491–574 mean number of severely injured patients per year (N=15,573; 33%) vs.

Hospital volume >574 mean number of severely injured patients per year (N=15,304; 32%)

Outcomes

In-hospital mortality, time to operation (h), time to CT (h)

Analysis

Mortality: multivariable logistic regression analysis

Time to operation (h), time to CT (h): multivariable linear regression

Both adjusting for age, sex, ISS, Revised Trauma Score (RTS), Charlson Comorbidity Index (CCI), penetrating injury, AIS head injury and referral.

Results

	Results per 10 patients
In-hospital mortality	AdjOR (95% CI) 1.02 (0.68-1.54)*
Time to operation (h)	Adjusted β (95% CI) -0.24 (-0.70-0.22)*
Time to CT (h)	Adjusted β (95% CI) -0.01 (-0.02-0.004)*

*Similar results for sensitivity analyses; A negative beta coefficient means that an increase in the predictor variable is associated with a decrease in the dependent variable; for every 1-unit increase in the predictor variable, the outcome variable will decrease by the beta coefficient value. Here, for every hospital volume increase by 10 patients, the time to CT will decrease by 0.01 hours (0.6 minutes) and the time to operation will decrease by 0.24 hours (14.4 minutes)

Comments/concerns

Mostly blunt injuries, several sensitivity analyses (e.g. excluding transferred patients)

Shi 2023

Shi M, Reddy S, Furmanchuk A, Holl JL, Hsia RY, Mackersie RC, et al. Re-triage moderates association between state trauma funding and lower mortality of trauma patients. *Injury*. 2023;54(9):110859.

Data source

Regional registry, USA, 2016-2017 (Healthcare Cost and Utilization Project State Emergency Department Databases and State Inpatient Databases)

Population

241,756 severely injured patients (ISS > 15)

Exclusion criteria

Patients who had an inter-facility transfer (inpatient to inpatient transfer greater than or equal to one day from injury), patients with non-survivable injuries (ISS=75), patients who did not meet one of the four re-triage status groups

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics not reported for relevant comparison groups. Overall characteristics: age <18 11%, age 18-36 23%, age 37-57 22%, age 58-75 21%, age >75 22%, 57% male, ISS 16-20 62%, ISS 21-25 23%, ISS >25 15%

Intervention/comparator

- Hospital level by state designation: Direct admission to level I or II TC (N=113,325; 47%) vs. direct admission at level III or IV TC or non-trauma center with no subsequent transfer (N=117,719; 49%)
- Bed size: <100 beds (N=23,078; 10%), 100-199 beds (N=35,614; 15%), 200-299 beds (N=38,795; 16%), 300-399 beds (N=33,529; 14%), 400-499 beds (N=23,362; 10%), ≥500 beds (N=85,032; 35%)
- Medical school affiliation (N=145,555; 60%) vs. no medical school affiliation (N=93855; 39%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Hierarchical logistic regression adjusting for age, sex, race, primary payer, ISS, and Elixhauser Comorbidity Index

Results

	AdjOR (95% CI)
Hospital level	
Direct admission to level I or II	Reference
Direct admission at level III or IV TC or non-trauma center with no subsequent transfer	0.48 (0.42-0.54)
Bed size	
<100 beds	Reference
100-199 beds	1.20 (0.99-1.46)
200-299 beds	1.52 (1.25-1.84)
300-399 beds	1.59 (1.28-1.97)
400-499 beds	1.70 (1.33-2.18)
≥500 beds	1.72 (1.36-2.17)
Medical school affiliation	
Yes	0.88 (0.77-1.01)

Comments/concerns

No patient characteristics reported for relevant comparison groups

Stanley 2022

Stanley SP, Truong EI, DeMario BS, Ladhani HA, Tseng ES, Ho VP, et al. Variations in Discharge Destination Following Severe Traumatic Brain Injury across the United States. J Surg Res. 2022;271:98-105.

Data source

2016 (ACS Trauma Quality Improvement Program National Trauma Data Bank (NTDB))

Population

75,690 severe TBI patients (defined as head AIS ≥3) admitted to TC

Exclusion criteria

None

Relevant (sub-)groups

Full cohort, characteristics only reported for overall cohort: median age 59 (36-77), 66% male, median ISS 17 (11-25)

Intervention/comparator

- Teaching status: University hospital (N= 39,269; 52%) vs. community hospital (N= 27819; 37%) vs. non-teaching hospital (N=8602; 11%)
- Number of beds: ≤200 beds (N=2885; 4%) vs. 201-400 beds (N=17,718; 23%) vs. 401-600 beds (N=22,044; 29%) vs. ≥600 beds (N=33043; 44%)
- Hospital level*: Level I TC vs. level II TC vs. level III TC (N; % not reported for different hospital levels)

*TC level was categorized into Level I, II, or III centers primarily based on ACS-verified levels and secondarily on state-designated levels

Outcomes

Discharge destination (including mortality)

Analysis

Logistic regression adjusting for age, gender, race, insurance, GCS, ISS, polytrauma, mechanism, neurosurgical procedure, geographic region, teaching status, trauma center level, hospital size, and neurosurgeon group size

Results

	Home	Rehab	Skilled nurse facility	Deceased
Teaching status				
University	Reference	Reference	Reference	Reference
Community	0.92 (0.88–0.97)	1.05 (0.99–1.12)	1.07 (1.01–1.14)	1.03 (0.95– 1.11)
Non-teaching	0.82 (0.76–0.89)	1.03 (0.94–1.13)	1.14 (1.04– 1.25)	1.03 (0.91– 1.16)
Number of beds				
≤200 beds	Reference	Reference	Reference	Reference
201-400 beds	1.05 (0.95–1.16)	0.81 (0.72–0.91)	1.25 (1.09–1.43)	1.03 (0.88–1.21)
401-600 beds	1.02 (0.92–1.13)	0.85 (0.75–0.96)	1.24 (1.08–1.43)	0.95 (0.81–1.12)
≥600 beds	1.01 (0.91–1.13)	0.85 (0.75–0.96)	1.21 (1.05–1.40)	0.98 (0.83–1.15)
Hospital level				
Level I	Reference	Reference	Reference	Reference
Level II	0.90 (0.85,94–0.95)	1.11 (1.04–1.19)	0.98 (0.92–1.05)	0.94 (0.86–1.02)
Level III	0.88 (0.67–1.16)	1.28 (0.91–1.77)	1.05 (0.75-1.44)	1.35 (0.90–1.99)

Comments/concerns

Restricted to severe TBI patients

Sugerman 2012

Sugerman DE, Xu L, Pearson WS, Faul M. Patients with severe traumatic brain injury transferred to a Level I or II trauma center: United States, 2007 to 2009. J Trauma Acute Care Surg. 2012;73(6):1491-9.

Data source

National registry, USA, 2007-2009 (National Trauma Databank National Sample Program)

Population

51,300 adults (≥18 years) with severe TBI treated at Level I and II TCs

Exclusion criteria

ISS <16; GCS motor score = 6; non-head AIS score \geq 3; head AIS <3; patients with missing transfer status, and death on arrival

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported for transfer vs. direct admission: age mean (SE) 60 (1) vs. 50 (1), 66% vs. 73% male; ISS 16-24: 81% vs. 72%; ISS \geq 25: 19% vs. 28%

Intervention/comparator

Direct admission to level I or level II TC (N=31,195; 61%) vs. interhospital transfer to level I or level II TC (N=20,105; 39%)

Level I TC (N n.r.) vs. Level II TC (N n.r.)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariate logistic regression adjusting for age, number of comorbidities, head AIS, ED SBP, transfer status, race-ethnicity, sex, primary payer, TC level, transportation mode, isolated TBI, mechanism of injury, and TBI type

Results

	Mortality adj OR (95% CI)
Direct (reference) vs. transfer	0.79 (0.64-0.96)
* with all deaths within 6h removed:	* 0.85 (0.69-1.04)
Level I (reference) vs. level II	0.69 (0.52-0.90)

Comments/concerns

TBI patients, death on arrival excluded in both groups and additional analysis performed to minimize survival bias, no information on sample sizes or sample characteristics for the comparisons level I/level II and ground ambulance/helicopter ambulance

Tang 2021

Tang A, Chehab M, Ditillo M, Asmar S, Khurram M, Douglas M, et al. Regionalization of trauma care by operative experience: Does the volume of emergent laparotomy matter? J Trauma Acute Care Surg. 2021;90(1):11-20.

Data source

National registry, USA, 2017 (Trauma Quality Improvement Program database)

Population

8588 adult (\geq 18 years) blunt or penetrating trauma patients who required emergent (within 24 hours of admission) laparotomies as the first intervention to hemorrhage control

Exclusion criteria

Transfer patients and patients admitted to centers with a missing facility key

Relevant (sub-)groups

Full cohort, but all analyses are stratified for blunt vs. penetrating injuries. Patient characteristics for blunt injuries (N=4936) reported as low volume vs. medium volume vs. high volume: age 18-44 51% vs. 51% vs. 53%, age 45-64 33% vs. 32% vs. 32%, age \geq 65 16% vs. 17% vs. 16%, 67% vs. 67% vs. 66% male, ISS \leq 16 14% vs. 14% vs. 10%, ISS 17-36 56% vs. 53% vs. 54%, ISS \geq 37 30% vs. 34% vs. 36%

Patient characteristics for penetrating injuries (N=3652) reported as low volume vs. medium volume vs. high volume: age 18-44 78% vs. 79% vs. 80%, age 45-64 18% vs. 19% vs. 18%, age \geq 65 4% vs. 3% vs. 2%, 86% vs. 90% vs. 91% male, ISS \leq 16 37% vs. 37% vs. 34%, ISS 17-36 55% vs. 54% vs. 54%, ISS \geq 37 8% vs. 9% vs. 12%

Intervention/comparator

Hospitals stratified by blunt and penetrating laparotomy volumes:

- high volume (defined as ≥ 25 cases per year) (N=1741 (35%) for blunt injuries; N=1406 (38%) for penetrating injuries) vs.
- medium volume (defined as 13-24 cases per year) (N=1547 (31%) for blunt injuries; N=887 (24%) for penetrating injuries) vs.
- low volume (defined as ≤ 12 cases per year) (N=1648 (33%) for blunt injuries; N=1359 (37%) for penetrating injuries)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariate logistic regression analysis adjusting for age, sex, CCI, systolic blood pressure, GCS, prehospital cardiac arrest, ISS, ACS trauma center verification level, and injury-specific center laparotomy volume.

Results

	Blunt injuries, adjOR (95% CI)	Penetrating injuries, adjOR (95% CI)
Low volume ≤ 12 cases/year	reference	reference
Medium volume 13-24 cases/year	0.84 (0.67–1.05)	0.99 (0.92–1.07)
High volume ≥ 25 cases/year	0.74 (0.59–0.93)	0.86 (0.77–0.96)

Comments/concerns

Separate results for blunt and penetrating injuries

Theodorou 2020

Theodorou CM, Anderson JE, Brenner M, Scalea TM, Inaba K, Cannon J, et al. Practice, Practice, Practice! Effect of Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta Volume on Outcomes: Data From the AAST AORTA Registry. *J Surg Res.* 2020;253:18-25.

Data source

National registry, USA, 2013-2018 (American Association for the Surgery of Trauma (AAST) Aortic Occlusion for Resuscitation in Trauma and Acute Care Surgery (AORTA) Registry)

Population

271 patients ≥ 18 years who underwent REBOA

Exclusion criteria

Patients with incomplete data, REBOA not inflated

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported for high vs. mid vs. low volume hospitals: mean age 44 (SD 18) vs. 40 (SD 15) vs. 42 (SD 19), 80 % vs. 67% vs. 72% male

Intervention/comparator

Hospitals with different REBOA volumes: high-volume (≥ 80 cases; 2 hospitals) (N=167; 62%), mid-volume (10–20 cases; 4 hospitals) (N=58; 21%), and low-volume (< 10 cases; 14 hospitals) (N=46; 17%) hospitals

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariable logistic regression adjusting for age, sex, mechanism of injury, pre-hospital CPR, CPR on arrival, CPR ongoing during REBOA placement, transfer status, hospital location of REBOA placement (OR vs. ED), ISS, and high GCS (14–15) vs. low GCS (≤ 13). Subgroup analysis for patients not undergoing CPR on arrival adjusted for successful REBOA placement, hospital volume, age, sex, mechanism of injury, pre-hospital CPR, CPR during REBOA placement, transfer status, location of REBOA placement, ISS, and high GCS (14–15) vs. low GCS

Results

	AdjOR (95% CI)
Overall cohort	
High volume	0.21 (0.04–1.01)*
Mid-volume	0.13 (0.02–0.75)*
Low volume	reference
Patients not undergoing CPR on arrival	
High volume	0.21 (0.04–1.13)
Mid-volume	0.12 (0.02–0.81)
Low volume	reference

*Sensitivity analysis adding successful REBOA placement to logistic regression analysis results in a slightly higher AdjOR

Comments/concerns

Restricted to REBOA patients, small sample size, subgroup analyses and different logistic regressions models not described in methods section

Tonkins 2023

Tonkins M, Bouamra O, Lecky F. Association between major trauma centre care and outcomes of adult patients injured by low falls in England and Wales. *Emerg Med J.* 2023;40(4):257-63.

Data source

National registry, England and Wales, 2017-2019 (Trauma Audit and Research Network)

Population

127,334 adult (age > 16 years) patients injured by falls from <2 m

Exclusion criteria

Patients not fulfilling the TARN inclusion criteria: admission for three or more nights, admission to critical care, in-hospital and ED deaths following trauma and transfer to another hospital for specialist care. Important TARN exclusion criteria are: transfer for rehabilitation purposes only, isolated neck of femur or trochanteric fractures in patients aged over 65 years and isolated closed limb fractures (except femoral fractures).

Relevant (sub-)groups

Subgroup analyses for patients with ISS > 15; no characteristics reported for the relevant subgroup. However, full cohort is relevant for discharge destination; characteristics reported major TC vs. trauma units or local emergency hospitals: median age 78 (IQR 63–87) vs. 80 (IQR 65–87), 43% vs. 40% male, ISS 1-8 20% vs. 24%, ISS 9-15 45% vs. 49%, ISS > 15 35% vs. 27%

Intervention/comparator

Major TC (N=35,175; 27.6%) vs. trauma units or local emergency hospitals (N= 92,159; 72.4%)

Outcomes

30-day survival, discharge destination (only adjusted for the overall cohort)

Analysis

Multiple logistic regression for survival and discharge destination adjusting for age, gender and age × gender interaction, the modified Charlson Comorbidity Index (mCCI), GCS, ISS, the most injured body area, anticoagulation and hypotension (systolic blood pressure <110 mm Hg)

Results

	AdjOR (95% C)
Survival when excluding transfers; reference: trauma units or local emergency hospitals	1.126 (1.04 to 1.22)

Survival when including transfers; reference: trauma units or local emergency hospitals	0.852 (0.794 to 0.915)
Discharged home; reference: trauma units or local emergency hospitals	1.065 (1.032 to 1.100)

Comments/concerns

Restricted to patients with low falls, results for mortality differ when excluding vs. including transfers, no patient characteristics reported for subgroup with ISS > 15, results for discharged home only available for full cohort (indirectness) including transfers

Traboulsy 2022

Traboulsy SI, Bachir R, El Sayed M. Trauma center designation level and survival of patients with chest wall instability. *Am J Emerg Med.* 2022;62:1-8.

Data source

National registry, USA, 2017 (National Trauma Data Bank (NTDB))

Population

1172 adult patients who presented with chest wall instability or deformity and for whom the ED disposition was recorded

Exclusion criteria

Unknown age, unknown ED outcome, unknown trauma designation level, unknown transportation mode or other transportation mode than helicopter or ground ambulance, patients ≤ 15 years old and those who underwent an interhospital facility transfer, patients who are declared dead on scene and were not taken to the ED

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported for level I TC vs level II TC vs level III TC: ISS ≤ 15 40% vs. 42% vs. 47%, ISS ≥ 16 61% vs. 58% vs. 53%, age 16-64 78% vs. 75% vs. 71%, age ≥ 65 22% vs. 25% vs. 29%, 77% vs. 79% vs. 84% male

Intervention/comparator

Level I TC* (N=604; 51.5%) vs. level II TC* (N=506; 43.2%) vs. level III TC* (N=62; 5.3%)

*combining ACS verification level and state designation

Outcomes

Survival to hospital discharg

Analysis

Multivariable least absolute shrinkage and selection operator (LASSO) regression adjusting for age, sex, race, ethnicity, primary method of payment, transport mode, facility level: hospital teaching status, comorbidity, ISS, GCS, SBP, transfusion blood (4 h), mechanism of Injury, alcohol screen, drug screen, nature of injury, body region

Results

	AdjOR (95% CI)
Level II TC (reference: level I TC)	1.000 [0.976–1.025]
Level III TC (reference: level I TC)	1.000 [0.993–1.007]

Comments/concerns

Restricted to chest wall trauma, small sample size for level III TC

Trivedi 2022

Trivedi DJ, Bass GA, Forssten MP, Scheufler KM, Olivecrona M, Cao Y, et al. The significance of direct transportation to a trauma center on survival for severe traumatic brain injury. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022;48(4):2803-11.

Data source

National registry, Sweden, 2014-2018 (Swedish national trauma registry)

Population

3039 adults (age ≥ 18 years) admitted with severe TBI (defined as a head injury due to an intracranial injury with an AIS ≥ 3)

Exclusion criteria

Patients with unknown/missing information on admitting hospital, if they were transferred to a different hospital, or if they had an AIS of six in any body region

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported for TC vs non-TC center: median age 58 (IQR 38–74) vs. 69 (49–82), 71% vs. 66% male, median ISS 18 (IQR 13–26) vs. 16 (10–25), unadjusted 1-day mortality 10.8% vs. 11.9%

Intervention/comparator

Regional TC (N=2111; 69%) vs. non-TC center (N=928; 31%)

Outcomes

1-day and 30-day mortality

Analysis

Multivariable regression analysis adjusting for age, sex, ASA classification, initial GCS in the ER, type of intracranial injury, as well as the highest AIS in each body region (head, face, neck, thorax, abdomen, spine, upper extremity, lower extremity, and external/other)

Results

	AdjOR (95% CI)
1-day mortality	0.72 (0.55-0.94), reference: nontrauma center
30-day mortality	0.82 (0.69-0.98), reference: nontrauma center

Comments/concerns

Mostly blunt trauma, severe TBI patients, transfers to a different hospital excluded

Van den Driessche 2022

van CRL, Sewalt CA, van Ditschuijzen JC, Stocker L, Verhofstad MHJ, Van Lieshout EMM, et al. Primary admission and secondary transfer of trauma patients to Dutch level I and level II trauma centers: predictors and outcomes. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022;48(3):2459-67.

Data source

Regional registry, Netherlands, 2015-2018 (Dutch Trauma Registry South West, DTR SW)

Population

17,035 patients ≥ 18 years admitted to a level I or level II trauma center

Exclusion criteria

Isolated burn injuries, death on arrival, patients treated in level III TCs or originating from level III TCs

Relevant (sub-)groups

Subgroup analysis for major trauma patients (ISS > 15), no characteristics reported

Intervention/comparator

Primary admission to level I TC (1206; 68.2%) vs. secondary transfer to level I TC (nr)

Primary admission to level I TC (1206; 68.2%) vs. primary admission to level II TC (nr)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariable logistic regression analysis adjusting for age, gender, mechanism of injury, ISS, and prehospital vital parameters (SBP, GCS, respiratory rate)

Results

Secondary transfer to level I TC vs. primary admission to level I TC adj OR 0.72 (95% CI 0.40-1.31)

Primary admission to level II TC vs. primary admission to level I TC adj OR 0.72 (0.45-1.11)

Comments/concerns

Small sample size (especially for the transfers), death on arrival excluded, no patient characteristics reported for subgroup analysis, serious risk of survival bias

Vickers 2015

Vickers BP, Shi J, Lu B, Wheeler KK, Peng J, Groner JI, et al. Comparative study of ED mortality risk of US trauma patients treated at level I and level II vs nontrauma centers. *Am J Emerg Med.* 2015;33(9):1158-65.

Data source

National registry study, USA, 2006-2010 (Nationwide Emergency Department Sample)

Population

92,693 adult (age 18-64 years) major trauma (ISS \geq 16) patients

Exclusion criteria

Patients missing any study variables and patients transferred to another hospital were excluded from the study.

Relevant (sub-)groups

Full cohort, overall characteristics not reported for age, gender, ISS

Intervention/comparator

level I TC (N=8309; 33% after matching) vs. nontrauma centers (N=8309; 33% after matching)

level II TC (N=8309; 33% after matching) vs. nontrauma centers (N=8309; 33% after matching)

Outcomes

ED mortality

Analysis

Optimal pair matching adjusting for ISS, age, sex, presence of chronic comorbid condition, presence of multiple injuries, median household income, primary expected payer, and patient location. Postmatching residual covariate imbalances were corrected through placement of the covariate in the outcomes regression model: patients with ISS 16-24 were additionally adjusted for chronic condition, multiple injuries, and ISS, and patients with ISS 25-75 were additionally adjusted for chronic condition and multiple injury

Results

	AdjOR (95% CI)
ISS 16-24, T1*	
TC I vs NTC (reference)	0.63 (0.45-0.89)
TC II vs NTC (reference)	0.83 (0.60-1.14)
ISS 16-24, T2*	
TC I vs NTC (reference)	0.71 (0.51-0.99)
TC II vs NTC (reference)	0.95 (0.69-1.30)
ISS 16-24, T3*	
TC I vs NTC (reference)	0.80 (0.57-1.11)
TC II vs NTC (reference)	1.04 (0.75-1.43)

ISS 25-75, H1 *	
TC I vs NTC (reference)	0.61 (0.50-0.74)
TC II vs NTC (reference)	0.49 (0.38-0.63)
ISS 25-75, H2*	
TC I vs NTC (reference)	0.50 (0.41-0.60)
TC II vs NTC (reference)	0.42 (0.33-0.53)

*Patients with ISS 16-24 were randomly divided in 3 subgroups, patients with ISS 25-75 were randomly divided in 2 subgroups

Comments/concerns

Balance could not be achieved for all matching variables for the comparison between nontrauma center and level II TC (e.g. ISS in case of patients with ISS 16-24), the NEDS data are compiled on an event basis and not a patient basis; therefore, the same patient could have multiple records in the database for each time they visited an ED (reason for excluding transfers out of the ED)

Wada 2018

Wada T, Yasunaga H, Doi K, Matsui H, Fushimi K, Kitsuta Y, et al. Impact of hospital volume on mortality in patients with severe torso injury. *J Surg Res.* 2018;222:1-9.

Data source

National registry, Japan, 2010-2014 (Diagnosis Procedure Combination database)

Population

7725 patients who were admitted to tertiary emergency centers with severe torso injury and underwent emergency surgery or interventional radiology treatment for intrathoracic injuries, intraabdominal injuries, or pelvic fractures on admission

Exclusion criteria

Age <15 y, transfer to another hospital or discharge alive on the day of hospital admission, and missing data (N=3), death in the ED

Relevant (sub-)groups

Full cohort, characteristics reported for hospitals with very low average vs. low average vs. medium average vs. high average annual number of admissions of patients with severe torso injury: median age 59 (IQR 38-74) vs. 61 (IQR 40-75) vs. 58 (IQR 38-72) vs. 61 (IQR 39-74), 65% vs. 63% vs. 64% vs. 63% male, ICD-10 based Injury Severity Score (ICISS) >80 80% vs. 77% vs. 80% vs. 70%, ICISS >0.70 to ≤0.80 7% vs. 8% vs. 8% vs. 8%, ICISS >0.60 to ≤0.70 7% vs. 8% vs. 6% vs. 6%, ICISS ≤0.60 6% vs. 7% vs. 7% vs. 15%

Intervention/comparator

Hospital with very low average annual number of admissions of patients with severe torso injury (≤7.5), N=1980; 26%

Hospital with low average annual number of admissions of patients with severe torso injury (>7.5 to ≤12.75), N=1973; 26%

Hospital with medium average annual number of admissions of patients with severe torso injury (>12.75 to ≤20.25), N=1852; 24%

Hospital with high average annual number of admissions of patients with severe torso injury (>20.25), N=1920; 25%

Hospital with very low average annual number total trauma admissions (≤471.50), N (%) nr

Hospital with low average annual number total trauma admissions (>471.50 to ≤649.25), N (%) nr

Hospital with medium average annual number total trauma admissions (>649.25 to ≤880.75), N (%) nr

Hospital with high average annual number total trauma admissions (>880.75), N (%) nr

Outcomes

Mortality after 1 day, mortality after 28 days

Analysis

Multivariable logistic regression adjusted for rural hospital, female, age group, transfer from other hospital, Japan Coma Scale on admission, ICISS, mechanical ventilation on admission, transfusion on admission, neurosurgery or ICP monitoring on admission, and hospital volume.

Results

AdjOR (95% CI)	1-day mortality	28-d mortality
Volume measured by number of severe torso patients		
Very low volume	reference	reference
Low volume	0.92 (0.64-1.33)	0.90 (0.68-1.20)
Medium volume	0.84 (0.56-1.25)	0.80 (0.58-1.10)
High volume	0.64 (0.43-0.96)	0.59 (0.44-0.79)
Volume measured by total trauma admissions		
Very low volume	reference	reference
Low volume	0.82 (0.57-1.19)	0.97 (0.70-1.34)
Medium volume	1.02 (0.71-1.47)	1.18 (0.88-1.59)
High volume	0.81 (0.53-1.26)	1.02 (0.72-1.46)

Comments/concerns

Restricted to severe torso injuries, diagnostic database might be less accurate than registries, death in ED excluded, adjusted for ICISS instead of ISS

Weber 2022

Weber C, Millen JC, Liu H, Clark J, Ferber L, Richards W, et al. Undertriage of Geriatric Trauma Patients in Florida. J Surg Res. 2022;279:427-35.

Data source

Regional registry, USA, 2016-2018 (Agency for Healthcare Administration database)

Population

66,952 patients seeking care for trauma-related injuries over the age of 18 at hospitals in Florida

Exclusion criteria

Patients with ICD codes 840-848.9, 905-909.9, 910- 924.9, 930-939.9 indicating isolated injuries such as superficial injury, foreign body injury, and late effects of injury in accordance with the National Trauma Data Standard

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported for TC vs. non-TC: median age 52 years (IQR 32-69) vs. 70 (52-82), 69% vs. 58% male, International Classification of Disease Injury Severity Scores (ICISS) <0.5 13% vs. 5%; 0.5-0.6 8% vs. 3%, 0.6-0.7 16% vs. 9%, 0.7-0.8 33% vs. 33%, 0.8-0.85 30 vs. 50%

Intervention/comparator

State-designated TC (N=50,281; 75%) vs. nondesignated TC (N=16,671; 25%)

Outcomes

Hospital mortality

Analysis

Multiple variable regression adjusted for age, gender, race, insurance status, injury severity in the form of ICISS, and patient comorbid conditions as measured by the Charlson comorbidity index.

Results

	AdjOR (95% CI), reference: TC
Overall	1.27 (1.17-1.38)

Age	
18-24	0.82 (0.48, 1.40)
25-34	1.56 (1.07, 2.29)
35-44	1.27 (0.84, 1.91)
45-54	1.60 (1.19, 2.16)
55-64	1.25 (1.00, 1.56)
65-74	1.40 (1.17, 1.69)
75-84	0.96 (0.81, 1.14)
>84	1.05 (0.88, 1.24)
ICISS	
<0.5	1.34 (1.09, 1.64)
0.5-0.59	1.21 (0.90, 1.63)
0.6-0.69	1.27 (1.02, 1.58)
0.7-0.79	1.25 (1.08, 1.44)
0.8-0.85	1.10 (0.95, 1.28)

Comments/concerns

Mainly blunt mechanism of injury, sample size differs between tables and text, adjusted for ICISS instead of ISS

Zacher 2015

Zacher MT, Kanz KG, Hanschen M, Haberle S, van Griensven M, Lefering R, et al. Association between volume of severely injured patients and mortality in German trauma hospitals. *Br J Surg.* 2015;102(10):1213-9.

Data source

National registry, Germany, 2009-2013 (TraumaRegister DGU)

Population

39,289 patients admitted to hospital with severe traumatic injury (ISS \geq 16) with data available for calculation of Revised Injury Severity Classification (RISC) II score

Exclusion criteria

Transferred patients within the first 48h, TC with a difference of more than 50% between their reported annual number of patients and mean number of patients since 2009 were excluded for the corresponding year

Relevant (sub-)groups

Full cohort; mean age 50 (SD 22), 71% male, mean ISS 27 (SD 12)

Intervention/comparator

Hospital volume 1-19 patients/year (N=7654; 19.5%)

Hospital volume 20-39 patients/year (N=8264; 21%)

Hospital volume 40-59 patients/year (N=6961; 17.7%)

Hospital volume 60-79 patients/year (N=5761; 14.7%)

Hospital volume 80-99 patients/year (N=4694; 11.9%)

Hospital volume \geq 100 patients/year (N=5955; 15.2%)

Hospital level I (N=24,945; 63.5%)

Hospital level II (N=12,184; 31.0%)

Hospital level III (N=2160; 5.5%)

Outcomes

Hospital mortality

Analysis

Outcome analysis was done by calculating the RISC-II score for the standardized mortality ratio (SMR; observed/expected mortality). The RISC-II score consists of the following variables: worst and second worst injury, head injury, age, sex, pupil reactivity and size, preinjury health status, blood pressure, acidosis (base deficit), coagulation, haemoglobin and cardiopulmonary resuscitation. Missing values were included as a separate category for each variable. Additional multivariable logistic regression analysis adjusting for RISC-II score and hospital volume.

Results

	Hospital volume patients/year
AdjOR per patient	1.001 (1.000-1.002), p=0.005*°

° interpretation: for a hospital with 50 severely injured patients per year (odds ratio $1.001^{50} = 1.05$) the chance to survive is increased by 5 per cent for any given patient compared with a hospital with only one severely injured patient per year

*comparable results when additional adjusting for hospital level; hospital level does not have any additional significant impact on mortality

	Observed/expected mortality
Hospital volume 1-19 patients/year	1.06 (1.01-1.12)
Hospital volume 20-39 patients/year	1.06 (1.01-1.11)
Hospital volume 40-59 patients/year	1.01 (0.96-1.06)
Hospital volume 60-79 patients/year	1.05 (0.99-1.11)
Hospital volume 80-99 patients/year	1.03 (0.97-1.09)
Hospital volume ≥ 100 patients/year	0.98 (0.93-1.04)

Comments/concerns

Mostly (96%) blunt injuries, not adjusted for ISS

Direkter vs. indirekter Transport**Billetter 2014**

Billetter AT, Miller FB, Harbrecht BG, Bowen W, Stephens MJ, Postel GC, et al. Interhospital transfer of blunt multiply injured patients to a level 1 trauma center does not adversely affect outcome. *Am J Surg.* 2014;207(4):459-66.

Data source

hospital registry, USA, 2010-2011 (University of Louisville Hospital Trauma Registry)

Population

754 blunt trauma patients with ISS >20

Exclusion criteria

penetrating injuries, burns, transfers from the referring hospital >12h after initial admission, patients who died on arrival or before arrival

Relevant (sub-)groups

full cohort after matching

characteristics only reported for direct admission vs. referral before matching: mean age 43.5 (SD 18.8) vs 58.1 (SD 21.8), 71% vs. 65% male; mean ISS 28.7 (SD 8.1) vs. 26.7 (SD 6.0); in-hospital mortality 20.7% vs. 25.9%

Intervention/comparator

direct admission to level I TC (N=542; 72% before matching,) vs. transfer to level I TC from outside facilities within <12h (N=212; 28% before matching)

N=212 (50%) after matching in each group

Outcomes

in-hospital mortality, ventilation days

Analysis

referred patients matched 1:1 with directly admitted patients to adjust for differences in injury pattern, age, and sex. Matching criteria were AIS head, chest, and abdomen as well as mechanism of injury, age, and sex. Independent predictors of death were identified with a stepwise logistic regression.

Results

in-hospital mortality: direct admission 26.8% vs. transfer 25.9%, n.s.

ventilation days mean± SD: direct admission 5.3 ± 7.1 vs. transfer 4.2 ± 8.1, n.s.

Comments/concerns

restricted to blunt trauma, HEMS transport is usually direct, EMS transfer decision by ambulance personnel; matching for 3 organ AIS but not for ISS (even though ISS identified as an independent predictor for mortality); characteristics after matching not reported; results of regression for main comparison not reported; exclusion of patients who died at the scene (no bias expected for direct vs. transfer)

Brown 2019

Brown E., Tohira H., Bailey P., Fatovich D., Pereira G., Finn J.. Longer Prehospital Time was not Associated with Mortality in Major Trauma: A Retrospective Cohort Study. *Prehosp Emerg Care* 2019;23(4):527-537.

Data source

regional registry, Western Australia, 2013-2016 (WA State Trauma Registry)

Population

1625 patients (1553 after matching) aged 16 years with major trauma, defined as an ISS of >15 from a blunt or penetrating mechanism of injury

Exclusion criteria

patients who died at the scene or exclusively attended a hospital that did not provide data to the WA State Trauma Registry, patients who were not transported from the scene of the incident by SJAWA paramedics, those not arriving at hospital by road ambulance, those who had late effects of injury (>24-hours post-injury), cases involving drowning, hanging or poisoning, initial ambulance transport record could not be obtained, delayed presentation >24 hours, record linkage not possible

Relevant (sub-)groups

full cohort; patient characteristics reported by PHT strata;

<60 min: 71% male, age median 52 (IQR 30-75), ISS median 25 (IQR 17-29); >60 min: 72% male, age median 52 (IQR 30-75), ISS median 21 (IQR 17-26)

Intervention/comparator

(1) on-scene time

(2) Non-Trauma Center vs. Trauma Center, 34.8% (386/1109) vs. 65.2% (723/1109)

(3) Indirect vs Direct Trauma Center transport: 38.0% (444/1167) vs. 62.0% of trauma center treated patients (723/1167) [calculated from Table 1]

Outcomes

30-day mortality

Analysis

logistic regression, outcomes adjusted for the following confounders: age, sex, type of injury (blunt/penetrating), ISS, SBP, Respiratory Rate, GCS, number of types of prehospital interventions (advanced airway, [en-

dotracheal intubation, cricothyroidotomy, supraglottic airway device insertion], needle thoracocentesis, vascular access [intravenous, intraosseous], pelvic splint, combat application tourniquet, spinal immobilization), and hospital destination; with inverse probability of treatment weighting (IPTW) using propensity scores

Results

- (1) on-scene time adjOR 1.15 (0.65–2.04) (per min.)
- (2) Non-Trauma Center vs. Trauma Center adjOR 3.66 (95% CI 2.20–6.09)
- (3) Indirect vs Direct Trauma Center transport adjOR 1.18 (0.67–2.07)

Comments/concerns

exclusion of patients who died at the scene (survivor bias); setting metropolitan area of Australia; absolute mortality rate not reported, restricted to road transportation

Deeb 2023

Deeb AP, Teng CY, Peitzman AB, Billiar TR, Sperry JL, Lu L, et al. Direct Trauma Center Access by Helicopter Emergency Medical Services is Associated With Improved Survival After Severe Injury. *Ann Surg.* 2023;278(4):e840-e7.

Data source

Regional registry, USA, 2000-2017 (Pennsylvania Trauma Outcomes Study Registry, PTOS)

Population

36,830 patients ≥16y with positive NFTG physiological or anatomic triage criteria (n=5650 after matching)

Exclusion criteria

Burn injury, transport other than direct HEMS transport or GEMS with subsequent HEMS transfer

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported for direct vs transfer after matching: median age (IQR 33, 68) vs. 46 (28, 65), 69% vs. 69% male, median ISS 17 (IQR 9, 26) vs. 17 (9, 26)

Intervention/comparator

Direct HEMS transport to a level I/II TC (n=2825; 50% after matching) vs. GEMS transport to a non-TC with subsequent HEMS transfer to a level I/II TC (n=2825; 50% after matching)

Outcomes

In-hospital survival, mechanical ventilation, ED PRBC

Analysis

Propensity score matching adjusting for age, prehospital vital signs, NFTG triage criteria, hemothorax/pneumothorax, multisystem trauma, prehospital time, transport distance, initial prehospital clinician level, urban vs. rural setting, admission year

Logistic regression of matched sample adjusted for sex, mechanism of injury, vital admission signs, ISS, TC level, ED transfusion, emergent surgery for hemorrhage or craniotomy, need for ICU admission, need for mechanical ventilation, complications

Results

	Direct	Transfer	Absolute standardized difference ^a
Survival, adjOR (95% CI)	2.78 (2.24-3.44)	reference	
Mechanical ventilation, n (%)	1352 (47.9)	1519 (53.8)	0.118
ED PRBC, median (IQR)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0.103

^aan absolute standardized difference >0.1 represents significant nonoverlap in the distribution of a given variable between groups

Comments/concerns

Direct admission transported by helicopter while transfer group was transported by ground to the first hospital; data adjusted for prehospital time (part of the intervention?); propensity score matching not adjusted

for gender but regression analysis is adjusted for gender; 25-30% missing physiological data addressed by multiple imputations

Garwe 2011

Garwe T, Cowan LD, Neas BR, Sacra JC, Albrecht RM. Directness of transport of major trauma patients to a level I trauma center: a propensity-adjusted survival analysis of the impact on short-term mortality. *J Trauma*. 2011;70(5):1118-27.

Data source

Regional registry, USA, 2006-2007 (Oklahoma State Trauma Registry, OTR)

Population

1,998 major trauma patients treated at a Level I TC, transported alive by EMS to the closest trauma facility or Level I TC; arrived at the Level I TC within 24 hours of injury; nonfatal injuries only included if the patient was hospitalized for at least 2 days at the Level I TC; and transferred patients were eligible for study if they stopped at only one intermediate facility before subsequent transfer to the Level I TC

Exclusion criteria

Patients whose closest facility was a Level I TC, burn-related injuries, trauma patients dying in the ED within 2 hours of injury (n=64)

Relevant (sub-)groups

Full cohort; patient characteristics only reported for direct vs. transfer before matching: mean age 37 (SD 19) vs. 39 (SD 23), 70% vs. 66% male, mean ISS 21 (SD 12) vs. 21 (SD 12)

Intervention/comparator

Direct admission to level I TC (n= 1398; 70%) vs. initial transfer to nontertiary facilities and subsequent transfer to level I TC within 24 h of injury (n=600; 30%)

Outcomes

24h mortality, 2 week mortality, 30d mortality

Analysis

Propensity score calculated based on distance to Level I TC, distance to closest facility, trauma level of closest facility, EMS level (ALS vs. BLS), mechanism of injury (penetrating or traffic-related), initial scene SBP, initial scene GCS score, need for advanced airway management, and need for wound management. Multivariate logistic regression adjusting for propensity score, time to level I care, age, ISS, severe head injury, comorbid present, shock (SBP <100), EMS or ED intubation

Survival analyses were performed using propensity-score-adjusted Cox proportional-hazards models to evaluate mortality outcomes and compare time to discharge in survivors between the two groups. In addition to the propensity score calculated for each patient, 20 demographic, clinical, and other hospital-based variables were considered for survival analyses. Variables considered included age, gender, race, day and time of injury, and time to the Level I trauma center (definitive care). Clinical factors of interest included mechanism of injury, initial ED vital signs (GCS score), SBP, heart rate, injury severity score (ISS), ISS body regions or external (lacerations, contusions independent of body location), presence of comorbid conditions, coded as "yes" or "no." Other surrogate measures of injury severity were intubation, blood transfusion, or thoracostomy tube placement in the ED. For transferred patients, procedures performed at the transferring facility were also included and these were obtained from the linked records.

Results

	Direct admission	Transfer
24h mortality adjHR (95% CI)	reference	1.67 (0.57–4.8)
2 week mortality adjHR (95% CI)	reference	2.71 (1.31–5.6) 2.9 (1.3–6.1) for patients transferred from level III TC 2.5 (1.1–5.6) for patients transferred from level IV TC 3.2 (1.4 –7) for patients with severe head injuries

30d mortality adjHR (95% CI)	reference	2.86 (0.67–12.2)
------------------------------	-----------	------------------

Comments/concerns

Rural setting, deaths in ED within 2 h excluded, probably some a posteriori subgroup analyses

Grevfors 2020

Grevfors N, Lindblad C, Nelson DW, Svensson M, Thelin EP, Rubenson Wahlin R. Delayed Neurosurgical Intervention in Traumatic Brain Injury Patients Referred From Primary Hospitals Is Not Associated With an Unfavorable Outcome. *Front Neurol.* 2020;11:610192.

Data source

Regional registry, Sweden, 2008-2014 (Karolinska University Hospital, Stockholm, KUH)

Population

457 TBI patients ≥ 15 years with existing pre-hospital charts, documented TBI on a head/brain CT scan

Exclusion criteria

patients admitted to the reporting hospital [TC or non-trauma center (NTC)] >6 h after the trauma, cases where the reported time of the trauma was unclear or unknown, patients transferred to the study center >24 h after admission to any other hospitals, or patients transported from another county to the study center, helicopter transportation

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported for direct admission vs. secondary transfer: median age 47 (IQR 26–63) vs. 56 (IQR 39–64), 72% vs. 75% male; median ISS 25 (IQR 17-30) vs. 19 (16-25)

Intervention/comparator

Direct admission to TC (n=320; 70%) vs. secondary transfer to TC (n=137; 30%)

Outcomes

GOS

Analysis

Multivariable analysis adjusting for adjusted for age, pupil responsiveness, admission GCS, and Stockholm CT score

Results

No difference in GOS between comparison groups (p=0.297)

Comments/concerns

TBI patients, single center study, study only includes patients who were managed by the neurosurgical department, thus patients where a neurosurgical intervention was deemed to be futile (e.g. a too severe injury not associated with survival) were not included, helicopter transportation excluded, only p values adjusted

Haslam 2020

Haslam NR, Bouamra O, Lawrence T, Moran CG, Lockey DJ. Time to definitive care within major trauma networks in England. *BJS Open.* 2020;4(5):963-9.

Data source

National registry, England, 2013-2016 (Trauma and Audit Research Network (TARN))

Population

64,563 major trauma patients (defined as ISS >15) admitted to hospital

Exclusion criteria

Final outcome unknown (n=4951 excluded)

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics not reported

Intervention/comparator

Direct transport to major TC (n=30,210; 46.8%) vs. admission from scene to trauma unit and secondary transfer to major TC (n=12,473; 19.3%)

Direct transport to major TC (n=30,210; 46.8%) vs. direct transport to trauma unit (n=21,880; 33.9%)

Outcomes

Mortality

Analysis

Logistic regression adjusting for age, sex, ISS, GCS, Charlson Co-morbidity Index, and the patient pathway

Results

	Direct to major TC	Secondary transfer to major TC	Direct to trauma unit
Mortality adjOR (95% CI)	0.88 (0.70 to 1.11)	reference	
	0.77 (0.72 to 0.82)		reference

Comments/concerns

England, no patient characteristics reported

Hasler 2021

Hasler RM, Rauer T, Pape HC, Zwahlen M. Inter-hospital transfer of polytrauma and severe traumatic brain injury patients: Retrospective nationwide cohort study using data from the Swiss Trauma Register. PLoS One. 2021;16(6):e0253504.

Data source

National registry, Switzerland, 2015-2018 (Swiss Trauma Register)

Population

9595 polytrauma and severe traumatic brain injury (defined as ISS > 15 and/or an AIS head > 2) adult (≥ 16y) patients admitted to a major TC

Exclusion criteria

patients not meeting the official inclusion criteria for registry and data collection purposes, patients with transfer between MTCs, patients with missing data for death or discharge

Relevant (sub-)groups

Full cohort; median age 61 years, 69% men, median ISS 21

subgroups used in the study:

- (1) polytrauma patients with ISS > 15 and without severe TBI (N=4154)
- (2) polytrauma patients with ISS > 15 and concomitant severe TBI (N=5441)
- (3) patients with isolated severe TBI (N=2800)

Intervention/comparator

Direct admission to major TC n= 7103; 74%) vs. secondary transfer from a regional hospital to major TC (n=2492; 26%)

Outcomes

Mortality

Analysis

Cox proportional hazard model adjusted for age, gender, GCS, MTC, transfer type and ISS

Results

Overall cohort: adjHR 1.66 (1.42–1.94), reference: secondary transfer

- (1) polytrauma without severe TBI: adjHR 1.48 (1.13–1.94)
- (2) polytrauma with severe TBI: adjHR 1.41 (1.02–1.95)
- (3) isolated severe TBI: adjHR 2.11 (1.64–2.70)

Comments/concerns

Setting Switzerland

Holena 2017

Holena DN, Wiebe DJ, Carr BG, Hsu JY, Sperry JL, Peitzman AB, et al. Lead-Time Bias and Interhospital Transfer after Injury: Trauma Center Admission Vital Signs Underpredict Mortality in Transferred Trauma Patients. *J Am Coll Surg.* 2017;224(3):255-63.

Data source

Regional registry, USA, 2011-2014 (Pennsylvania Trauma Outcomes Study (PTOS) registry)

Population

49,468 patients aged ≥ 16 with AIS scores ≥ 3 admitted to level I and II TCs in Pennsylvania

Exclusion criteria

Transfers between trauma centers or a primary mechanism of injury of burn, death in ED

Relevant (sub-)groups

Full cohort; median age 58 (IQR 36–78), 62% male, median ISS 14 (IQR 10–18)

Intervention/comparator

Direct admission to TC (33,892; 69%) vs. transfer from non-trauma center to TC (15,576; 31%)

After matching: 28,886/33,892 (85%) direct to TC vs. 14,976/15,576 (96%) transfer to TC

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Coarsened exact matching (CEM, a nonparametric method of causal inference similar to propensity score matching that can be used to control for some or all of the potentially confounding influence of pre-treatment variables between the treated and control groups)

Transfer and non-transfer patients were matched based on age, ISS, mechanism of injury, RTS and temperature. For transfer patients, presenting temperature and vital signs from the referring center were used whereas for non-transfer patients we used vital signs from presentation to the receiving center. After matching, logistic regression on mortality using transfer as the exposure variable using CEM generated weights and robust variance estimates to account for correlation within CEM derived strata

Results

adjOR for in hospital-mortality, transfer group 1.20 (95% CI 1.17 to 1.24); direct transport as reference

Comments/concerns

Death in ED excluded in both groups, resulting in a less severely injured population (because the median time of transfer was 3.8 hours, it is possible that the majority of injured patients who would be expected to die may have done so prior to transfer), rural setting; lead-time bias accounted for by using presenting temperature and vital signs from the referring center

Lecky 2017

Lecky FE, Russell W, McClelland G, Pennington E, Fuller G, Goodacre S, et al. Bypassing nearest hospital for more distant neuroscience care in head-injured adults with suspected traumatic brain injury: findings of the head injury transportation straight to neurosurgery (HITS-NS) pilot cluster randomised trial. *BMJ Open.* 2017;7(10):e016355.

Data source

Cluster RCT, England, 2012-2023 (head injury transportation straight to neurosurgery study, HITS-NS)

Population

293 head injured adults injured nearest to a non-specialist acute hospitals (NSAHs) with internationally accepted TBI risk factors (GCS < 13 in one participating region, GCS < 14 in the other participating region) and

stable ABC. Paramedics could enroll patients with rarer findings such as focal neurology and obvious skull fracture or their own clinical concern

Exclusion criteria

Participants attended by Helicopter Emergency Medical Services or who were injured more than 1 hour by road from nearest specialist neuroscience centres (SNCs)

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported for direct vs transfer group: median age 45 (IQR 30-70) vs. 49 (30-65); 70% vs. 66% male; median ISS 1 (IQR 1-9) vs. 1 (1-16)

Intervention/comparator

Direct transport of TBI patients to SNCs bypassing NSAHs (N=169; 58%) vs. initial admission to NSAHs and selective secondary transfer to SNCs (N=124; 42%)

Outcomes

30d mortality

Analysis

Non-parametric descriptive statistics

Results

30-day mortality for direct admission 9.4% (95% CI 5.6%-14.8%) vs. transfer 8.8% (95% CI 4.6-15.2), difference 0.6% (95% CI -6.3% to 7.5%)

Comments/concerns

Indirectness of population (Less than a quarter of recruited patients had TBI on CT brain scan); no data imputation in case of missing data, low protocol adherence in one study region, results for quality of life and GOS not reported; small sample size of pilot RCT, not powered to detect clinically significant effects

Mans 2016

Mans S, Reinders Folmer E, de Jongh MA, Lansink KW. Direct transport versus inter hospital transfer of severely injured trauma patients. *Injury*. 2016;47(1):26-31.

Data source

Regional trauma registry, Netherlands, 2009-2013 (trauma registry database of North-Brabant)

Population

439 severely injured (ISS > 15) adult (age ≥ 16 y) patients without TBI (head AIS < 4)

Exclusion criteria

dead at the scene; patients transported or transferred to or from a hospital outside the trauma region, patients transported from level II or III center to another level II/III center, transportation unknown, destination of discharge unknown, no medical transportation, patients who died in the ED or OR were recorded as potential transfers as long as if potential transfer could have occurred (meaning that the time to death was longer than the transportation time to the level I TC would have been)

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported for direct admission vs. transfer: median age 48 (IQR 29-66) vs. 50 (30-65), 69% vs. 73% male, median ISS 22 (IQR 18-29) vs. 21 (17-29), unadjusted mortality 14%

Intervention/comparator

Direct admission to level I TC (n=349; 79%) vs. initial admission to level II or III center with subsequent transfer to a level I TC (n=90; 21%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multiple logistic regression, adjusting for Revised Trauma Score and ISS

Results

Mortality: adjOR for transfers 2.40 (95%CI: 1.07-5.40), reference: direct admission

Comments/concerns

Adjustment for survival bias by including “potential transfers” (patients who died at the nearest hospitals before transportation to a TC) introduced another possible selection bias (patients with effective stabilisation were admitted to the level II/III TC and excluded from the study); mortality benefit in sensitivity analysis excluding “potential transfers” not significant, adjOR 1.14 (95% CI: 0.43–3.01)
other variables (age, gender, distance, injury mechanism) considered in initial model but changed the result by <10%, therefore removed.

Martin 2021

Martin TJ, Stephen AH, Adams CA, Lueckel SN, Kheirbek T. Impact of Direct Transport vs. Transfer on Out-of-Hospital Traumatic Cardiac Arrest. *R I Med J* (2013). 2021;104(10):31-5.

Data source

National registry, USA, 2012-2013 (National Trauma Data Bank)

Population

538 patients with traumatic out-of-hospital cardiac arrest

Exclusion criteria

Patients with ED mortality (n=580), missing data on in-hospital mortality

Relevant (sub-)groups

Full cohort; mean age 48 (SD 19); 71% male; median ISS 22 (IQR 9-30)

Intervention/comparator

Direct admission to TC (356; 66.2%) vs. initial admission at non-TC and subsequent transfer to TC (182; 33.8%)

Outcomes

in-hospital mortality

Analysis

Multiple logistic regression controlled for age, sex, ISS, mechanism of injury, signs of life, emergency surgery, and level I TC designation

Results

Mortality: adjOR for transfer 2.66 (95% CI 1.35 – 5.26), reference direct admission

Comments/concerns

traumatic out-of-hospital cardiac arrest, many patients excluded due to death in ED; reason was to generate two physiologically comparable groups of patients with salvageable traumatic OHCA, and to account for survivor bias

Nirula 2010

Nirula R, Maier R, Moore E, Sperry J, Gentilello L. Scoop and run to the trauma center or stay and play at the local hospital: hospital transfer's effect on mortality. *J Trauma*. 2010;69(3):595-9; discussion 9-601.

Data source

National registry, USA, 2004-2007 (Glue Grant Trauma Database)

Population

1105 patients aged ≥ 16 years, blunt trauma, arrival to hospital within 6 h of injury, either hypotension (< 90) or an elevated base deficit (≥ 6), blood transfusion within 12 h of injury, any body region exclusive of the brain with AIS ≥ 2 , and an intact cervical spinal cord

Exclusion criteria

Data for admission status (direct vs. transfer) missing

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported for direct admission vs. transfer: mean age 41 (SD 18) vs. 44 (SD 20); 66% vs. 64% male; mean ISS 31 (SD 13) vs. 31 (SD 13)

Intervention/comparator

Direct admission from scene to level I TC (n=787; 71%) vs. initial admission at a nontrauma center and subsequent admission to level I TC (n=318; 29%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariate logistic regression analysis adjusting for

Model 1, independent predictors and clinically important variables: age, ISS, SBP, pre-TC crystalloid infusion, pre-TC blood infusion, significant TBI, time from injury to TC, TC site, APACHE II score

Model 2, independent predictors only: age, ISS, time from injury to TC, APACHE II score

Results

	Direct	Transfer
Mortality, model 1	reference	adjOR 3.0 (95% CI 1.3-6.6)
Mortality, model 2	reference	adjOR 2.8 (95% CI 1.3-5.7)

Comments/concerns

Blunt trauma, sensitivity analysis for mortality performed excluding those patients who died within the first 24 hours to minimize selection bias

Priestap 2023

Priestap F, Veens J, Vogt K. Transfer status may not be associated with worse outcomes in elderly trauma patients. *Injury*. 2023;54(5):1314-20.

Data source

Regional registry, Canada, 2008-2018 (Ontario Trauma Registry)

Population

1619 patients ≥ 65 years who presented with an ISS ≥ 12 , or with a trauma team activation

Exclusion criteria

Patients who arrived direct from the scene and died within 3 hours of arrival, were found to have no injuries, or were directly admitted more than 2 days from the time of injury

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics direct vs. transfer: mean age 77 (SD 8) vs. 76 (SD 8); 60% vs. 58% male; mean ISS 18 (SD 9) vs. 17 (10)

Intervention/comparator

Direct admission from scene to a lead trauma hospital (878; 54.2%) vs. initial presentation to a non-tertiary hospital and later transfer to the lead trauma hospital (741; 45.8%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariable logistic regression adjusting for age, ISS, severe head injury (maxAIS head 3-6), Charlson Comorbidity Index, shock, initial GCS, and ICU admission from the ED

Results

In-hospital mortality, adj OR (95% CI)	Direct	Transfer
full cohort (N=1619)	reference	0.77 (0.54-1.09)
ISS ≥ 9 subgroup (N=1414)	reference	0.73 (0.51-1.04)

Comments/concerns

Death within 3 h of arrival excluded (to account for survival bias), not adjusted for gender, >97% blunt trauma patients

Sewalt 2021

Sewalt CA, Gravesteijn BY, Menon D, Lingsma HF, Maas AIR, Stocchetti N, et al. Primary versus early secondary referral to a specialized neurotrauma center in patients with moderate/severe traumatic brain injury: a CENTER TBI study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2021;29(1):113.

Data source

Multicentric prospective cohort study, Europe, 2014-2017 (The Collaborative European NeuroTrauma Effectiveness Research in TBI, CENTER-TBI)

Population

1347 patients presenting within 24 h of injury, with moderate and severe TBI (GCS <13 or intubated) with a clinical diagnosis of TBI and indication for CT scan

Exclusion criteria

Death at first hospital for transfers could not be included

Relevant (sub-)groups

Full cohort; ; patient characteristics reported for direct admission vs. transfers: median age 47 [IQR 28, 65] vs. 52 [29, 67]; 73% vs. 75% male; median ISS 34 [IQR 25, 45] vs. 26 [25, 41]; median GCS at ED arrival 6 [IQR 3, 9] vs. 7 [3, 10]

Intervention/comparator

Direct admission to specialist neurotrauma centers (n=1152; 85.5%) vs. early secondary transfer to specialist neurotrauma centers within 24h (n=195; 14.5%)

Outcomes

Survival at discharge, 6-months GOSE, hypoxia at arrival at the SNC

Analysis

Effect on hypoxia estimated using multivariable logistic regression models adjusted for age, GCS motor score, pupil inequality, ISS and a random intercept for study center.

Multivariable regression models (random effects logistic regression model for in-hospital mortality, random effects ordinal regression model for 6 months GOSE) which included the predefined confounders: age, GCS motor score, pupil inequality, hypoxia, hypotension, ISS, CT lesions: tSAH, epidural hematoma, mass lesion, acute subdural hematoma, and a random intercept for center

Results

	Direct admission	Early secondary referral
Survival at discharge, adjOR (95% CI)	reference	1.05 (0.58–1.90)
GOSE at 6 months, adjOR (95% CI)	reference	1.07 (0.78–1.46)
Hypoxia, adjOR (95% CI)	reference	0.57 (0.28–1.15)

Comments/concerns

TBI patients, death at first hospital for transfers could not be included (survival bias!), percentage of missing data for time to emergency surgery differ between study groups.

Tiruneh 2023

Tiruneh A, Bodas M, Radomislensky I, Goldman S, Group IT-IT, Bala M. Do direct admissions to trauma centers have a survival benefit compared to inter-hospital transfers in severe trauma? *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2023;49(2):1145-56.

Data source

National registry, Israel, 2010-2019 (National Program for Trauma Registration)

Population

Severe and critically injured hospitalized patients (ISS 16–75)

Exclusion criteria

Death onscene or on the way to hospital; discharged patients following treatment in the ED, or who were hospitalized 72 h or more after the event, transfers for patient request, transfers from level I to level II TC, unknown transfer status, unknown reason for transfer, unknown mortality status, transfers with unknown data about the transferring or receiving TC, transfers from level II to another level II TC, transfers, who spent more than 24 h between arrival at ED of the referring and receiving hospitals, and injuries resulting from poisoning, drowning and suffocation were excluded as well as deaths within 2 h of arrival at the ED of the receiving TC in case of direct admissions

Relevant (sub-)groups

Full cohort; 18% aged 0-17y, 49% 18-64y, 33% 65+y; 70% male; 63% ISS 16-24 , 37% ISS 25-75

Intervention/comparator

direct admission to level I TC (n=16,312; 60.1%) vs. interhospital transfer from level II to level I TC within 24 hours (n=2583; 9.5%)

Outcomes

In-hospital mortality, referral for rehabilitation

Analysis

Multivariate logistic regression accounting for age, gender, population group, ISS, SBP in ED, injury mechanism, injury type, respiratory status at hospital arrival, amount of IV fluid in ED, blood/blood product in ED, means of evacuation, and year of hospitalization

Results

In-hospital mortality, adj OR (95% CI):

	Direct to Level 1 TC	Transfer
Full cohort with ISS \geq 16	0.61 (0.52-0.72)	reference
- penetrating injury	0.85 (0.40–1.88)	reference
- non-penetrating injury	0.58 (0.49–0.70)	reference
- elderly \geq 65y	0.62 (0.49–0.78)	reference
- adults aged 18-64	0.55 (0.43–0.73)	reference
- ISS 16-24	0.68 (0.46–1.05)	reference
- ISS 25-27	0.60 (0.50–0.73)	reference

Referral for rehabilitation: direct admission to level I TC vs. transfer: adj OR 0.80 (0.72-0.89)

Comments/concerns

Majority with head trauma (GCS not reported); death onscene /on way to hospital/ in the first 2h in ED for direct admissions excluded to prevent survival bias, multiple analyses for mortality support model robustness

Wild 2017

Wild J., Younus JM, Malekpour M., Neuhaus N., Widom K., Rapp M., et al. The Effect of Interhospital Transfers on the Outcome of Rural Trauma. *Am Surg* 2017;83(1):39-44.

Data source

Hospital registry, USA, 2008-2012 (Geisinger Medical Center, Pennsylvania)

Population

6118 patients >15 years who were admitted alive

Exclusion criteria

No data available for deaths on the scene, during transfer to the referring hospital, and during transfer to definitive care

Relevant (sub-)groups

Subgroup analysis for severely injured patients (ISS > 15), characteristics direct admission vs. interhospital transfer: mean age 47 ± 22 vs. 54 ± 25, male gender 68% vs. 63%, mean ISS 26 ± 10 vs. 23 ± 8

Intervention/comparator

Direct admission to level I TC 1287 (56.7%) vs. interhospital transfer to level I TC 1009 (43.9%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariate logistic regression analysis adjusted for age, blunt injury, no intubation, ISS, GCS >8, SBP >90

Results

Mortality adj OR 0.801 (0.591–1.087), direct admission vs. interhospital transfer

Comments/concerns

Rural setting and accordingly, prehospital times were quite long (overall cohort: mean 97 minutes for direct admission patients and 365 minutes for interhospital transfers), deaths on the scene, during transfer to the referring hospital, and during transfer to definitive care were not available

Übergabe

Maddry 2021

Maddry JK, Arana AA, Clemons MA, Medellin KL, Shults NM, Perez CA, et al. Impact of a Standardized EMS Handoff Tool on Inpatient Medical Record Documentation at a Level I Trauma Center. *Prehosp Emerg Care.* 2021;25(5):656-63.

Data source

Before-after study, USA, 2015-2017

Population

533 trauma patients transported by EMS and treated at a single Level I TC

Exclusion criteria

Age <18 years, patients whose injury occurred more than 24 hours prior to arrival to the ED, and patients who did not have both an EMS and inpatient record available for analysis.

Relevant (sub-)groups

Full cohort; pre-MIST vs Post-MIST: 74% vs. 72% male, median age 42 (95% CI 28–58) vs 39 (26–55)

Intervention/comparator

Implementation of MIST (Mechanism of injury/Medical Complaint, Injuries or Inspections head to toe, vital Signs, and Treatments), a standardized EMS handoff tool

Pre-MIST: EMS personnel provided a brief, nonstandard oral description of the patient to the receiving ED staff (N=281)

Post-MIST: Mechanism of injury/Medical Complaint, Injuries or Inspections head to toe, vital Signs (first set and significant changes), and Treatments (MIST), a standardized handoff process (N=252)

Outcomes

Documentation quality/completeness

Analysis

paired risk differences and 95% confidence intervals comparing EMS and inpatient records within each timeframe, unadjusted analysis

Results

	Pre-MIST, % difference (95% CI)	Post-MIST, % difference (95% CI)
Patient history		
Allergies	6.4 (2.7 to 10.2)*	10.7 (6.3 to 15.1)*
Hypertension	3.9 (0.2 to 7.6)*	0.4 (-2.6 to 3.4)
Diabetes	1.1 (-1.2 to 3.4)	0.4 (-2.2 to 3.0)
Cardiac illness	0.4 (-2.0 to 2.7)	0.0 (-2.5 to 2.5)
Psychiatric illness	-0.7 (-3.3 to 1.9)	2.8 (-0.6 to 6.2)
High cholesterol	-1.4 (-4.2 to 1.4)	0.0 (-2.5 to 2.5)
Respiratory illness	1.4 (-0.8 to 3.6)	0.0 (-1.9 to 1.9)
Drug/alcohol problems	0.0 (-2.2 to 2.2)	-0.8 (-2.3 to 0.8)
Seizures	1.1 (-0.1 to 2.3)	0.0 (-1.1 to 1.1)
Thyroid illness	1.1 (-0.8 to 2.9)	0.0 (-1.6 to 1.6)
Stroke/TIA	0.4 (-0.9 to 1.6)	-0.8 (-2.3 to 0.8)
Cancer	0.7 (-0.3 to 1.7)	0.0 (-1.9 to 1.9)
Previous surgeries	7.8 (4.7 to 11.0)*	-2.0 (-4.0 to 0.1)
Mechanism of injury		
Motor vehicle crash	-1.8 (-4.1 to 0.5)	1.2 (-0.5 to 2.9)
Penetrating injury	-0.4 (-1.6 to 0.9)	-0.4 (-1.2 to 0.4)
Fall	1.1 (-0.5 to 2.6)	1.6 (0.0 to 3.1)
Motorcycle crash	1.8 (-0.1 to 3.6)	1.6 (0.0 to 3.1)
Pedestrian accident	0.4 (-0.9 to 1.6)	-0.4 (-1.7 to 0.9)
Blunt force injury	0.4 (-1.2 to 1.9)	-0.4 (-2.1 to 1.3)
Other	-1.1 (-2.6 to 0.5)	-0.8 (-2.7 to 1.1)
Location of injury		
Abdomen	-3.2 (-6.5 to 0.1)	-1.2 (-5.1 to 2.7)
Back	-7.5 (-12.2 to -2.8)*	-1.6 (-6.1 to 2.9)
Chest	-5.3 (-10.5 to -0.2)*	1.2 (-2.7 to 5.1)
Face	-7.5 (-12.3 to -2.7)*	-4.4 (-8.8 to 0.1)
Head	-5.0 (-10.6 to 0.7)	-3.6 (-8.9 to 1.7)
Neck	-3.6 (-7.1 to 0.0)	0.0 (-3.8 to 3.8)
Lower extremity	-10.0 (-14.3 to -5.6)*	-2.8 (-7.6 to 2.1)
Upper extremity	-9.3 (-14.5 to -4.1)*	4.8 (-9.8 to 0.2)
Pelvis	-3.6 (-6.5 to -0.6)*	0.8 (-2.7 to 4.3)
Cardiac arrest	-2.1 (-3.8 to -0.4)*	0.0 (-1.1 to 1.1)
Did patient have abnormal values?		
SBP <90 or DBP <60	-21.4 (-26.4 to -16.3)*	-10.3 (-15.2 to -5.4)*
SBP >139 or DBP >89	-24.6 (-30.8 to -18.3)*	-23.8 (-30.7 to -17.0)*
HR <60 or >100	-23.1 (-29.1 to -17.2)*	-19.8 (-25.9 to -13.8)*
RR <12 or >25	-13.9 (-19.2 to -8.6)*	-14.3 (-20.1 to -8.5)*
SpO2 <93%	-15.7 (-20.2 to -11.1)*	-12.7 (-17.5 to -7.9)*

ETCO ₂ <35 or >45	-20.3 (-25.1 to -15.5)*	none recorded
Glucose <100 or >180	-28.5 (-33.9 to -23.0)*	-23.8 (-29.2 to -18.4)*
GCS <9	-3.9 (-6.9 to -0.9)*	-4.4 (-7.5 to -1.2)*
Treatments		
IV access	-34.5 (-41.4 to -27.6)*	-37.3 (-44.0 to -30.6)*
Fluids	-52.3 (-58.4 to -46.2)*	-34.1 (-40.4 to -27.9)*
Supplementary oxygen	-36.7 (-42.5 to -30.8)*	-33.7 (-39.7 to -27.8)*
Pain medications	-27.1 (-32.3 to -21.8)*	-37.3 (-43.4 to -31.2)*
Airway intervention	-2.8 (-5.0 to -0.7)*	-3.6 (-5.9 to -1.3)*
Sedatives	-3.9 (-6.6 to -1.3)*	-5.2 (-8.1 to -2.2)*
I/O access	-3.6 (-5.9 to -1.2)*	-4.0 (-6.4 to -1.6)*
CPR	0.0 (-1.4 to 1.4)	-0.8 (-1.9 to 0.3)
Needle decompression	-2.5 (-4.6 to -0.4)*	-2.4 (-4.3 to -0.5)*
Paralytics	-1.1 (-2.9 to 0.8)	-2.8 (-4.8 to -0.7)*
Code medications	none recorded	-0.4 (-1.2 to 0.4)

Paired differences compare EMS to Inpatient record within each timeframe (pre and post within subjects comparison). Negative numbers indicate under-reporting in inpatient record and positive numbers indicate under-reporting in the EMS record.

* significant

Comments/concerns

Before-after study; outcomes limited to documentation quality, effect on patient-centred outcomes not evaluated

Nakada 2016

Nakada TA, Masunaga N, Nakao S, Narita M, Fuse T, Watanabe H, et al. Development of a prehospital vital signs chart sharing system. *Am J Emerg Med.* 2016;34(1):88-92.

Data source

Before-after study, Japan, 2014

Population

50 trauma patients transferred to a level I TC via the trauma physician-staffed ambulance

Exclusion criteria

none

Relevant (sub-)groups

Full cohort; characteristics reported pre-implementation vs. post-implementation: median age 41 (IQR 27-52) vs. 56 (IQR 43-69), male 64% vs. 56%, median ISS 12 (IQR 3-26) vs. 14 (4-29)

Intervention/comparator

Electronic automated prehospital vital signs chart sharing system

Pre-implementation: Prehospital information, including mechanism of injury, injury site, physiological conditions, vital signs, and treatments commenced, was verbally communicated via cellular phone by the physician to the trauma center before and/or during ambulance transfer (N=25)

Post-implementation: Prehospital vital signs continuously stored in the software, and the data were securely transferred from the tablet computer to a cloud server via cellular telephone (N=25)

Outcomes

Number of prehospital vital signs data shared with a remote TC prior to hospital arrival

Analysis

Difference in numbers of shared vital signs evaluated using Mann-Whitney U or χ^2 tests, unadjusted analysis

Results

The number of vital signs shared with the trauma center significantly increased after the introduction of the prehospital vital signs chart sharing system ($P < .0001$; results shown graphically)

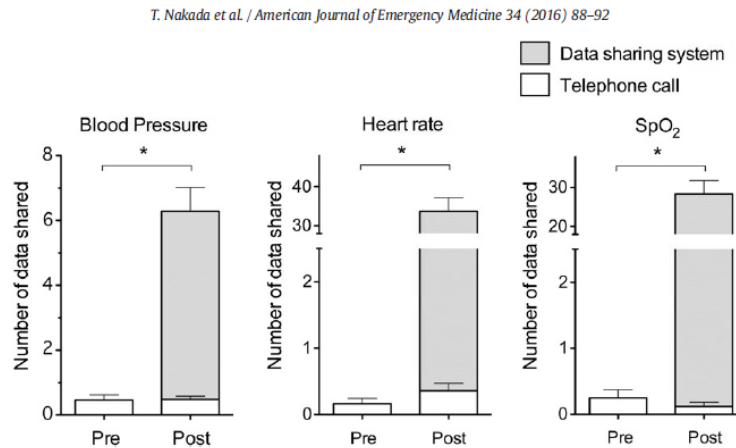


Fig. 3. Comparison of shared vital signs data of trauma patients between preintroduction and postintroduction of the prehospital vital signs chart sharing system. Abbreviation: SpO₂, blood oxygen saturation.

Comments/concerns

Small sample size but consecutive patients and large effect sizes, results only reported graphically, refers to trauma patients transferred by a trauma physician; is the number of data points shared an appropriate surrogate for documentation quality? We have no information on data categories missing in control group; outcomes limited to documentation quality, effect on patient-centred outcomes not evaluated

Cowan 2023

Cowan S, Murphy P, Kim M, Mador B, Chang E, Kabaroff A, et al. Paramedic to trauma team verbal handover optimization - a complex interaction. *Can J Surg.* 2023;66(3):E290-E7.

Data source

RCT, Canada, year not reported (ca. 2021)

Population

13 EMS providers from a high-volume provincial trauma system (9 advanced and 4 primary care paramedics)

Exclusion criteria

none

Relevant (sub-)groups

Full cohort; median years of experience 15 (IQR 10–18)

Intervention/comparator

ISOBAR: verbal handover simulation following training using ISOBAR (identify, situation, observations, background, agreed plan, and readback) (3 teams) vs.

IMIST: verbal handover simulation following training using IMIST (identification, mechanism/medical complaint, injuries/ information about complaint, signs, treatments) (3 teams) vs.

Ad-lib: verbal handover simulation without previous training (3 teams)

Outcomes

Handover content and completeness assessed during paramedic handover simulations to a trauma team (a trauma team leader, a surgical resident and trauma nurses)

Analysis

RCT (no adjustment needed); descriptive analysis, comparisons between and within groups were completed using 1-way analysis of variance, Kruskal–Wallis and paired Student t tests as appropriate

Results

	Ad-lib	ISOBAR	IMIST	P value
Introduction (0,1,2*), median (IQR)				
Stability statement	1 (1–1)	1 (0.5–1)	1 (0–2)	0.23
Demographic intro	2 (1.25–2)	2 (2–2)	2 (1–2)	0.65
Time of injury stated	1 (0–1)	1 (0–1)	1 (0–1)	0.75
Clinical assessment (0,1,2*), median (IQR)				
Critical injuries noted	2 (2–2)	2 (2–2)	2 (2–2)	0.51
Minor injuries omitted	2 (0–2)	1 (0–2)	2 (0–2)	0.54
ABC status noted	2 (1–2)	2 (1–2)	2 (1–2)	0.82
Initial vitals stated	1 (1–2)	1 (1–2)	1 (1–2)	0.95
Arrival vitals stated	2 (1–2)	1 (1–2)	2 (1–2)	0.02
Critical events noted	2 (2–2)	2 (2–2)	2 (2–2)	0.66
Interventions (0,1,2*), median (IQR)				
C-spine noted	2 (1–2)	2 (0–2)	2 (1–2)	0.28
All major interventions noted	2 (2–2)	2 (2–2)	2 (2–2)	0.93
Vascular access identified	2 (1–2)	2 (1–2)	2 (0.5–2)	0.73
Fluid totals	2 (0–2)	1 (1–2)	2 (1–2)	0.22
Opiate totals	2 (2–2)	2 (2–2)	2 (0–2)	0.78

*0 = No; 1 = Incomplete; 2 = Complete.

Comments/concerns

Simulation study (GRADE indirectness), Hawthorne effect may bias results, small sample size (GRADE imprecision)

2 Schockraum-Phase**2.15 Hand**

Für dieses Kapitel wurden keine Studien eingeschlossen.

3 Erste OP-Phase**3.8 Obere Extremitäten****Chipman 2023**

Chipman AM, Ottochian M, Ricaurte D, Gunter G, DuBose JJ, Stonko DP, et al. Contemporary management and time to revascularization in upper extremity arterial injury. *Vascular* 2023;31(2):284–291.

Data source

National registry, USA, 2007–2016 (National Trauma Data Bank, NTDB)

Population

7908 adult patients (age ≥18) with with brachiocephalic, subclavian, axillary, or brachial artery injury

Exclusion criteria

Patients who were transferred from another hospital; dead on arrival; died in the emergency department; or were discharged from the emergency department to another facility, jail, home, or left against medical advice, with non-survivable head injuries (head AIS = 6), traumatic amputation, or other major arterial injuries to the torso or lower extremities, or with arterial injury at the level of the forearm

Relevant (sub-)groups

Full cohort; median age 32 (IQR 24-45), 83% male, median ISS 10 (IQR 7-18), median time to vascular repair 120 min among 5407 (68%) patients who underwent repair.

Intervention/comparator

Reperfusion time ≤ 90 min (N not reported) vs. reperfusion time > 90 min (N not reported) (defined as time from ED arrival to procedure start)

Outcomes

amputation rate

Analysis

Time-to-event curves for amputation modeled using the Kaplan-Meier method followed by the log-rank test in order to assess for in-between group significant differences; not adjusted for confounders.

Results

significant decrease in the rate of amputation when patients undergoing surgical revascularization did so within 90 min of injury ($P = 0.007$) – see Figure 1 in publication text for details.

Comments/concerns

high risk of confounding bias (downgraded), 59% penetrating trauma

Mitchell 2019

Mitchell SL, Hayda R, Chen AT, Carlini AR, Ficke JR, MacKenzie EJ, et al. The Military Extremity Trauma Amputation/Limb Salvage (METALS) Study: Outcomes of Amputation Compared with Limb Salvage Following Major Upper-Extremity Trauma. *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 2019;101(16):1470-1478.

Data source

Secondary analysis of a retrospective cohort study, USA, 2003-2007 (Military Extremity Trauma Amputation/Limb Salvage (METALS) study)

Population

137 patients with unilateral major upper-extremity injuries

(defined as an injury at, or proximal to, either the hindfoot or radiocarpal joint that resulted in an amputation or required reconstruction that included revascularization, bone-grafting or transport, local or free-flap coverage, repair or treatment of a major nerve deficit, or treatment for compartment syndrome) sustained in combat while deployed in Iraq or Afghanistan

Exclusion criteria

Patients with bilateral upper-extremity injuries, persistent brain injury (GCS score of < 15 points at discharge) or spinal cord injury resulting in paraplegia or quadriplegia, incomplete medical records

Relevant (sub-)groups

Full cohort; mean age 30 (range 22-55), 98% male, ISS not reported

Intervention/comparator

Amputation (N=33; 24%) vs. limb salvage (N=104; 76%)

Outcomes

Short Musculoskeletal Function Assessment (SMFA; higher score represents worse function, 46 items with a minimum standardized score of 0 and maximum score of 100 per category), depression measured via Center for Epidemiological Studies Depression Scale Revised (CESDR), Posttraumatic Stress Disorder (PTSD) measured via the PTSD checklist (PCL), currently working, active duty, or in school, engaged in vigorous

sports measured via Paffenbarger Physical Activity Questionnaire, pain interfering with activity measured via Chronic Pain Grade (CPG), all obtained 40 months after injury

Analysis

Multiple linear regression adjusting for the presence of lower-extremity injury, age, time to interview, military rank, combat experiences, social support

Results

	regression coefficient (95% CI) for upper extremity amputation reference: limb salvage
SMFA total dysfunction	-2.95 (-8.78 to 2.87)
SMFA mobility subscore	-5.47 (-12.1 to 1.13)
SMFA daily activities subscore	-1.53 (-9.23 to 6.16)
SMFA emotional subscore	-7.68 (-16.1 to 0.78)
SMFA arm and hand subscore	2.23 (-5.32 to 9.79)
Screens positive for depression	0.28 (0.04 to 1.76)
Screens positive for PTSD	1.32 (0.40 to 4.38)
Pain interfering with activity	1.05 (0.35 to 3.16)

Interpretation

results did not demonstrate any significant differences in outcomes for those undergoing limb salvage compared with amputation following a unilateral, major upper-extremity injury.

Comments/concerns

Military setting (downgrade for indirectness?), restricted to unilateral injuries, participation rate was 60% in the METALS study.

Ritter 2023

Ritter V, Lin F-C, Miller A, Ostrum RF. Fixation of humerus shaft fractures in polytrauma patients does not improve short-term outcomes. *Injury* 2023;54(2):573-577.

Data source

National registry, USA, 2010-2015 (National Trauma Data Bank)

Population

3059 patients with humeral shaft fractures (55% with ISS \geq 14)

Exclusion criteria

none reported

Relevant (sub-)groups

Group 1 with nonoperative humeral shaft fracture not relevant;

Patient characteristics reported for humeral fixation on day 1 vs. humeral fixation on day 2 or later: ISS \geq 14 58% vs. 53%, age and gender not reported

Intervention/comparator

Humeral fixation on day 1 (1346; 51%) vs. humeral fixation on day 2 or later (1318; 49%)

Outcomes

ICU days, length of stay

Analysis

Cox proportional hazards regression models adjusting for AIS, GCS, ISS, age, and gender; patients without ICU stay excluded from analysis of ICU days

Results

(no fixation as reference for the calculation of HRs)

	ICU days, adj HR (95% CI)	Length of stay, adj HR (95% CI)
Fixation day 1	0.88 (0.69 to 1.12)	0.96 (0.85 to 1.08)
Fixation day 2 or later	0.89 (0.70 to 1.15)	0.96 (0.85 to 1.08)

Comments/concerns

study limited to short-term outcomes; only few patient characteristics reported

Yoneda 2024

Yoneda H, Takeda S, Saeki M, Iwatsuki K, Yamamoto M, Tatebe M, et al. Utility of severity scoring systems for mangled upper limb salvage: A systematic review and meta-analysis. *Injury* 2024;55(4):111447.

Data source

Systematic Review (2024) with searches in Pubmed, Embase and Ichushi-Web (Japan Medical Abstracts Society) from 1985 to January 2022). Other sources were review papers and monographs appearing in "Up-ToDate".

Aim

to examine the predictability of limb salvage in the upper extremities using currently available scoring systems

Inclusion criteria

articles published in either English or Japanese;

- (1) studies related to upper extremity trauma; or studies of injuries to the upper and lower extremities in which the upper extremity cases could be precisely extracted and independently analyzed.
- (2) it could be confirmed that the definitive treatment available in accordance with best practice was performed
- (3) constant scoring threshold; patient outcomes above and below the threshold must have been tracked.
- (4) adults
- (5) at least 10 cases to be included in the quantitative synthesis.

Exclusion criteria

- studies specifically targeting lower extremity or pelvic trauma and of tumors
- studies limited to pediatric cases or those that combined data irrespective of age from which adult data could not be extracted and independently analyzed
- studies that used scoring for primary decision-making
- review articles and conference abstracts if they did not identify the scoring system and treatment outcome in individual cases
- studies focused on scoring systems unrelated to salvage decisions like the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) outcome measure, unless they contained salvage decision data that could be extracted
- studies that had only one type of treatment (limb salvage or amputation)

Methodology

registered protocol, multiple databases, systematic search, eligibility assessment by 2 independent reviewers, risk of bias assessment using QUADAS-2, predefined subgroup analyses if multiple studies reported the same type of trauma

Meta-analysis

- bivariate random effects model to calculate summary estimates of the sensitivity, specificity, positive likelihood ratio (PLR), and negative likelihood ratio (NLR).
- sources of heterogeneity via a hierarchical summary receiver operating characteristics (HSROC) model

- Heterogeneity calculated using I²; no meta-analysis when I² >50%
- Publication bias in diagnostic testing studies evaluated using Deeks method (regression of the diagnostic log odds ratio on the inverse of the square root of the effective sample size (ESS) with weighing by ESS). p < 0.10 indicated a significant asymmetry.

Study inclusion

20 studies in SR (19 on MESS), 10 included in meta-analysis (reasons for non-inclusion reported). Studies that might include potential bias or concerns were carefully reviewed by two examiners and ultimately not excluded.

Results

10 studies with 338 patients in the meta-analysis (MESS=Mangled Extremity Severity Score)

Any upper extremity trauma	MESS ≥ 7 for predicting amputation of mangled upper extremities
sensitivity ^a	0.95 (95% CI 0.69–0.99)
specificity ^b	0.81 (95% CI 0.65–0.91)
area under the HSROC	0.95 (95% CI 0.93–0.97)
positive likelihood ratio	n.e. ^c
negative likelihood ratio	n.e. ^c
heterogeneity	I ² =10%, not significant
Subgroup UE vascular injury	
sensitivity	67-100% (5 studies, not pooled)
specificity	33-92% (5 studies, not pooled)

^a sensitivity: the probability that patients needing amputation had a MESS ≥ 7

^b specificity: the probability that patients with MESS ≥ 7 needed amputation (81% specificity suggests that limb salvage was achieved in at least 20% of the patients whose MESS was above the threshold)

^c not extracted, because values outside expected range (between 0 and 1)

5 studies including MESI reported a sensitivity between 86 and 100% and a specificity between 83 and 100%.

1 study on MUES showed a sensitivity of 43% and specificity of 82%

0 studies of the Hannover Fracture Scale

Main limitations

- insufficient evidence on scoring systems other than MESS
- no sensitivity analysis including only studies with low/moderate RoB
- SR of retrospective studies
- many studies with combined upper and lower extremity injuries had to be excluded
- possible clinical heterogeneity

Authors' conclusion

algorithmic scoring systems used to evaluate, predict outcomes and make decisions regarding treatment of mangled upper extremities—most decades old and not developed for the upper extremity—fail to meet acceptable standards justifying their use.

Comments/concerns

recent and methodologically sound SR; inclusion of studies published in English and Japanese

3.9 Hand

Für dieses Kapitel wurden keine Studien eingeschlossen.

3.13 Thermische Hautverletzungen und Verbrennungen

Kühlung

Lonnecker 2001

Lonnecker, S. and V. Schoder (2001). "[Hypothermia in patients with burn injuries: influence of prehospital treatment]." *Chirurg* 72(2): 164-167.

Data source

Hospital registry, Germany, 1996-1999 (Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg)

Population

212 adult patients with more than 5% total body surface area burned admitted to our Centre for Severe Burn Injuries for initial inpatient treatment

Exclusion criteria

Patients who had already been hospitalised in another hospital since their trauma or with missing data on time of accident, time of admission, TBSA, information on cold water therapy, anaesthesia and admission temperature

Relevant (sub-)groups

Full cohort; 76% male, mean age 41 (14-96), mean TBSA 28 (5-100)

Intervention/comparator

Preclinical cold water therapy (N=169; 89%) vs. no preclinical cold water therapy (N=21; 11%)

Outcomes

Lethality, length of ICU stay

Analysis

Logistic regression adjusting for age, TBSA, admission temperature, pre-hospital anaesthesia and time of first treatment for effect on lethality. Multiple linear regression adjusting for admission temperature, preclinical anaesthesia, time of first treatment, age, and TBSA for effect on length of ICU treatment.

Results

No impact of cold water therapy on lethality as well as on the length of ICU treatment (numerical result not reported)

Comments/concerns

Relevant result only reported narratively. Even though cold water therapy had no impact on lethality, there was a significant effect of admission temperature on lethality. Study might have been underpowered to show significant differences (low sample size in comparison group), cold water therapy not specified, might have been performed by medical laypersons

Schiefer 2020

Schiefer, J. L., W. Perbix, D. Grigutsch, B. Ribitsch, P. C. Fuchs and A. Schulz (2020). "Pre-Hospital Care Of Patients With Severe Burns In Germany: A Review Of 29 Years Of Experience." *Annals of burns and fire disasters* 33(4): 267-275.

Data source

Hospital registry, Germany, 1989-2018 (Cologne Merheim Medical Center (CMMC))

Population

2509 burn patients admitted to the burn intensive care unit of a specialized burn center. Indications for ICU admission: intubation, large burn size (burns over 20% TBSA) requiring specific infusion and pain therapy, and unstable condition that required monitoring

Exclusion criteria

None

Relevant (sub-)groups

Full cohort; 72% male, mean age 43 ± SD 19 years, mean TBSA 20%

Intervention/comparator

Pre-hospital cooling (45; 2%) vs. no cooling (n; % not reported)

Outcomes

Mortality

Analysis

Multivariate regression analysis adjusting for time to admission, age, inhalation injury, TBSA, third degree burn, intubation, foil, blanket, wound dressing, normal clothing, no treatment, corticosteroids

Results

	Estimated regression equation	Standard error	Z value	P value
Prehospital cooling (vs. no cooling)	-3.982	1.832	-2.174	0.030

*Interpretation: mortality significantly lower in patients receiving prehospital cooling.

Comments/concerns

Youngest patient 1 year old, single center study with small sample size in intervention group, only patients admitted to BICU included (prior deaths are excluded)

Transport Spezialisierung**Livingston 2020**

Livingston, J. K., A. Grigorian, C. Kuza, K. Galvin, V. Joe, T. Chin, N. Bernal and J. Nahmias (2020). "No Difference in Mortality Between Level I and II Trauma Centers for Combined Burn and Trauma." The Journal of surgical research 256: 528-535.

Data source

National registry, USA, 2010-2016 (Trauma Quality Improvement Program)

Population1971 trauma patients aged ≥ 18 years with burn-related injuries**Exclusion criteria**

Patients without a documented treating hospital ACS designation level and those treated at a center other than LI or LII (i.e., level III [LIII])

Relevant (sub-)groups

Extraction refers to nontransferred patients, patient characteristics reported for level I vs level II TC: 76% vs. 74% male, median age 39 vs. 41 years, median ISS 17 (IQR 14) vs. 17 (IQR 12), TBSA <10 30% vs. 21%, TBSA 10-19 7% vs. 3%, TBSA 20-29 38% vs. 25%, TBSA 30-49 1% vs. 1%, TBSA >50 2% vs. 0%

Intervention/comparator

Treatment at ACS designation level I TC (1540; 78%) vs. treatment at level II TC (431; 22%)

Outcomes

In-hospital mortality

Analysis

Multivariable logistic regression adjusting for age, ISS, pneumonia, hypotension on admission, TBSA <10%, TBSA 10%-19%, TBSA 20%-29%, TBSA 30%-49%, TBSA >50%, severe AIS (AIS grade >3) of the head, thorax, and abdomen, temperature on admission, and centers with >15 burn beds

Results

	AdjOR for mortality (95% CI)
Overall cohort	
Level I TC	0.79 (0.42-1.48), reference: level II TC
TBSA >20%	
Level I TC	3.07 (0.51-18.54), reference: level II TC

Comments/concerns:

Lots of missing data on TBSA or AIS

Volumengabe

Josuttis 2024

Josuttis, D., M. Kruse, P. Plettig, I. K. Lenz, D. Gumbel, B. Hartmann, S. S. Kuepper, V. Gebhardt and M. D. Schmittner (2024). "Prehospital treatment of severely burned patients: a retrospective analysis of patients admitted to the Berlin burn centre." *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine* 32(1): 70.

Data source

Hospital registry, Germany, 2014-2019 (BG-Klinikum Unfallkrankenhaus Berlin)

Population

90 severely burned patients (total burned surface area > 20%)

Exclusion criteria

Patients who were suffering from toxic epidermal necrolysis, who were treated with palliative care primarily after admission, who survived <24h, with an incomplete EMS protocol, who were admitted to the burn centre more than 24 h after trauma, or with other screening failure

Relevant (sub-)groups

Full cohort, patient characteristics for prehospital fluid administration >1000ml/h vs. prehospital fluid administration ≤1000ml/h: median age (IQR) 50 (36–56) vs. 55 (40–67), median TBSA (IQR) 37 (25–60) vs. 36 (29–51), male overall 67%

Intervention/comparator

Prehospital fluid administration >1000ml/h (56; 62%) vs. prehospital fluid administration ≤1000ml/h (34; 38%)

Outcomes

28-day mortality

Analysis

Multivariate regression analysis controlling for age > 65 years, BMI > 30 kg/m², inhalation injury, full thickness burn, TBSA > 60%, ventilation, and transport >120min

Results

OR (95% CI) mortality for >1000ml/h: 0.33 (0.09-1.22)

Comments/concerns

Single-center study with a low sample size, German setting

Appendix A10. Liste ausgeschlossener Studien

1 Prähospitale Phase

1.9 Transport und Zielklinik

Ausschlussgründe bisherige Literatur

Referenz	Ausschlusskriterium
Ali J, Adam RU, Gana TJ, Bedaysie H, Williams JI. Effect of the prehospital trauma life support program (PHTLS) on prehospital trauma care. <i>J Trauma</i> . 1997;42(5):786-90.	WHO-Stratum A
Anonymous. Hospital resources for optimal care of the injured patient. Prepared by a Task force of the Committee on Trauma of the American College of Surgeons. <i>Bull Am Coll Surg</i> . 1979;64(8):43-8.	Studientyp
Arnscheidt C, Trentzsch H, Schmucker U, Sandmeyer B, Strohm P. High Fidelity Simulationstraining für mehr Sicherheit im Schockraum. <i>Orthopädie und Unfallchirurgie-Mitteilungen und Nachrichten</i> . 2015;4(04):336-8.	Studientyp
Ball CG, Williams BH, Tallah C, Salomone JP, Feliciano DV. The impact of shorter pre-hospital transport times on outcomes in patients with abdominal vascular injuries. <i>Journal of trauma management & outcomes</i> . 2013;7(1):11.	Studientyp
Band RA, Pryor JP, Gaieski DF, Dickinson ET, Cummings D, Carr BG. Injury-adjusted mortality of patients transported by police following penetrating trauma. <i>Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine</i> . 2011;18(1):32-7.	Intervention
Bartolacci RA, Munford BJ, Lee A, McDougall PA. Air medical scene response to blunt trauma: effect on early survival. <i>Med J Aust</i> . 1998;169(11-12):612-6.	Zu keinem PIC passend
Baxt WG, Moody P. The impact of a rotorcraft aeromedical emergency care service on trauma mortality. <i>JAMA</i> . 1983;249(22):3047-51.	Zu keinem PIC passend
Bunn F, Kwan I, Roberts I, Wentz R. Effectiveness of pre-hospital trauma care. Report to the World Health Organisation Pre-Hospital Care Steering Committee. 2001 [Available from: http://www.cochrane-injuries.lshtm.ac.uk .	Studientyp
Buntman AJ, Yeomans KA. The effect of air medical transport on survival after trauma in Johannesburg, South Africa. <i>S Afr Med J</i> . 2002;92(10):807-11.	WHO-Stratum A
Busch J. Shots fired: when a police car becomes an ambulance. In Philadelphia cops can transport penetrating-trauma patients; will other systems follow suit? <i>EMS world</i> . 2013;42(5):18.	Intervention
Chaudery M, Clark J, Wilson MH, Bew D, Yang GZ, Darzi A. Traumatic intra-abdominal hemorrhage control: Has current technology tipped the balance toward a role for prehospital intervention? <i>J Trauma Acute Care Surg</i> . 2015;78(1):153-63.	Intervention
Clemmer TP, Orme JF, Jr., Thomas FO, Brooks KA. Outcome of critically injured patients treated at Level I trauma centers versus full-service community hospitals. <i>Crit Care Med</i> . 1985;13(10):861-3.	Studientyp
Cooper DJ, McDermott FT, Cordner SM, Tremayne AB. Quality assessment of the management of road traffic fatalities at a level I trauma center compared with other hospitals in Victoria, Australia. Consultative Committee on Road Traffic Fatalities in Victoria. <i>J Trauma</i> . 1998;45(4):772-9.	Outcome
Culica D, Aday LA. Factors associated with hospital mortality in traumatic injuries: incentive for trauma care integration. <i>Public Health</i> . 2008;122(3):285-96.	Intervention

Referenz	Ausschlusskriterium
Cunningham P, Rutledge R, Baker CC, Clancy TV. A comparison of the association of helicopter and ground ambulance transport with the outcome of injury in trauma patients transported from the scene. <i>J Trauma</i> . 1997;43(6):940-6.	Population
Davenport RA, Tai N, West A, Bouamra O, Aylwin C, Woodford M, et al. A major trauma centre is a specialty hospital not a hospital of specialties. <i>Br J Surg</i> . 2010;97(1):109-17.	Studientyp
de Jongh MA, van Stel HF, Schrijvers AJ, Leenen LP, Verhofstad MH. The effect of Helicopter Emergency Medical Services on trauma patient mortality in the Netherlands. <i>Injury</i> . 2012;43(9):1362-7.	Zu keinem PIC passend
Di Bartolomeo S, Sanson G, Nardi G, Scian F, Michelutto V, Lattuada L. Effects of 2 patterns of prehospital care on the outcome of patients with severe head injury. <i>Arch Surg</i> . 2001;136(11):1293-300.	Zu keinem PIC passend
Eckstein M, Chan L, Schneir A, Palmer R. Effect of prehospital advanced life support on outcomes of major trauma patients. <i>Journal of Trauma and Acute Care Surgery</i> . 2000;48(4):643-8.	Zu keinem PIC passend
Franschman G, Andriessen TM, Boer C, Van der Naalt J, Horn J, Haitsma I, et al. Physician-based emergency medical service deployment characteristics in severe traumatic brain injury: a Dutch multicenter study. <i>Injury</i> . 2013;44(9):1232-6.	Zu keinem PIC passend
Franschman G, Verburg N, Brens-Heldens V, Andriessen TM, Van der Naalt J, Peerde-man SM, et al. Effects of physician-based emergency medical service dispatch in severe traumatic brain injury on prehospital run time. <i>Injury</i> . 2012;43(11):1838-42.	Zu keinem PIC passend
Galvagno SM, Jr., Haut ER, Zafar SN, Millin MG, Efron DT, Koenig GJ, Jr., et al. Association between helicopter vs ground emergency medical services and survival for adults with major trauma. <i>JAMA</i> . 2012;307(15):1602-10.	Zu keinem PIC passend
Galvagno SM, Jr., Thomas S, Stephens C, Haut ER, Hirshon JM, Floccare D, et al. Helicopter emergency medical services for adults with major trauma. <i>Cochrane Database Syst Rev</i> . 2013(3):CD009228.	Studientyp
Giannakopoulos GF, Kolodzinskiy MN, Christiaans HM, Boer C, de Lange-de Klerk ES, Zuidema WP, et al. Helicopter Emergency Medical Services save lives: outcome in a cohort of 1073 polytraumatized patients. <i>Eur J Emerg Med</i> . 2013;20(2):79-85.	Zu keinem PIC passend
Hannay RS, Wyrzykowski AD, Ball CG, Laupland K, Feliciano DV. Retrospective review of injury severity, interventions and outcomes among helicopter and nonhelicopter transport patients at a Level 1 urban trauma centre. <i>Can J Surg</i> . 2014;57(1):49-54.	Zu keinem PIC passend
Hesselfeldt R, Steinmetz J, Jans H, Jacobsson ML, Andersen DL, Buggeskov K, et al. Impact of a physician-staffed helicopter on a regional trauma system: a prospective, controlled, observational study. <i>Acta Anaesthesiol Scand</i> . 2013;57(5):660-8.	Kontrolle
Hunt PA, Greaves I, Owens WA. Emergency thoracotomy in thoracic trauma-a review. <i>Injury</i> . 2006;37(1):1-19.	Studientyp
Johansson J, Blomberg H, Svennblad B, Wernroth L, Melhus H, Byberg L, et al. Pre-hospital Trauma Life Support (PHTLS) training of ambulance caregivers and impact on survival of trauma victims. <i>Resuscitation</i> . 2012;83(10):1259-64.	Kontrolle
Johnson NJ, Carr BG, Salhi R, Holena DN, Wolff C, Band RA. Characteristics and outcomes of injured patients presenting by private vehicle in a state trauma system. <i>The American journal of emergency medicine</i> . 2013;31(2):275-81.	Kontrolle
Kearney PA, Terry L, Burney RE. Outcome of patients with blunt trauma transferred after diagnostic or treatment procedures or four-hour delay. <i>Ann Emerg Med</i> . 1991;20(8):882-6.	Kontrolle

Referenz	Ausschlusskriterium
Kerr WA, Kerns TJ, Bissell RA. Differences in mortality rates among trauma patients transported by helicopter and ambulance in Maryland. <i>Prehosp Disaster Med.</i> 1999;14(3):159-64.	Studientyp
Lichy G, Braun J, Schulze C, Geldner G. Schnittstellenoptimierung durch den Einsatz von RescueTrack® in Notaufnahmebereichen und Intensivstationen. <i>Notfall + Rettungsmedizin.</i> 2014;17(6):511-4.	Zu keinem PIC passend
Loogna P, Bonanno F, Bowley DM, Doll D, Girgensohn R, Smith MD, et al. Emergency thoracic surgery for penetrating, non-mediastinal trauma. <i>ANZ J Surg.</i> 2007;77(3):142-5.	WHO-Stratum A
McCoy CE, Menchine M, Sampson S, Anderson C, Kahn C. Emergency medical services out-of-hospital scene and transport times and their association with mortality in trauma patients presenting to an urban Level I trauma center. <i>Ann Emerg Med.</i> 2013;61(2):167-74.	Population
Metcalfe D, Bouamra O, Parsons NR, Aletrari MO, Lecky FE, Costa ML. Effect of regional trauma centralization on volume, injury severity and outcomes of injured patients admitted to trauma centres. <i>Br J Surg.</i> 2014;101(8):959-64.	Intervention
Mollberg NM, Tabachnick D, Lin FJ, Merlotti GJ, Varghese TK, Arensman RM, et al. Age-associated impact on presentation and outcome for penetrating thoracic trauma in the adult and pediatric patient populations. <i>J Trauma Acute Care Surg.</i> 2014;76(2):273-7; discussion 7-8.	Intervention
Moront ML, Gotschall CS, Eichelberger MR. Helicopter transport of injured children: system effectiveness and triage criteria. <i>J Pediatr Surg.</i> 1996;31(8):1183-6; discussion 7-8.	Population
Moylan JA, Fitzpatrick KT, Beyer AJ, 3rd, Georgiade GS. Factors improving survival in multisystem trauma patients. <i>Ann Surg.</i> 1988;207(6):679-85.	Intervention
Nardi G, Massarutti D, Muzzi R, Kette F, De Monte A, Canelos GA, et al. Impact of emergency medical helicopter service on mortality for trauma in north-east Italy. A regional prospective audit. <i>Eur J Emerg Med.</i> 1994;1(2):69-77.	Outcome
Nathens AB, Maier RV, Brundage SI, Jurkovich GJ, Grossman DC. The effect of interfacility transfer on outcome in an urban trauma system. <i>J Trauma.</i> 2003;55(3):444-9.	Population
Nicholl JP, Brazier JE, Snooks HA. Effects of London helicopter emergency medical service on survival after trauma. <i>BMJ.</i> 1995;311(6999):217-22.	Zu keinem PIC passend
Rogers FB, Osler TM, Shackford SR, Cohen M, Camp L, Lesage M. Study of the outcome of patients transferred to a level I hospital after stabilization at an outlying hospital in a rural setting. <i>J Trauma.</i> 1999;46(2):328-33.	Population
Rogers FB, Osler TM, Shackford SR, Martin F, Healey M, Pilcher D. Population-based study of hospital trauma care in a rural state without a formal trauma system. <i>J Trauma.</i> 2001;50(3):409-13; discussion 14.	Population
Ruchholtz S, Kuhne CA, Siebert H. [Trauma network of the German Association of Trauma Surgery (DGU). Establishment, organization, and quality assurance of a regional trauma network of the DGU]. <i>Unfallchirurg.</i> 2007;110(4):373-9.	Studientyp
Sampalis JS, Lavoie A, Williams JI, Mulder DS, Kalina M. Impact of on-site care, pre-hospital time, and level of in-hospital care on survival in severely injured patients. <i>J Trauma.</i> 1993;34(2):252-61.	Nicht beschaffbar
Schiller WR, Knox R, Zinnecker H, Jeevanandam M, Sayre M, Burke J, et al. Effect of helicopter transport of trauma victims on survival in an urban trauma center. <i>J Trauma.</i> 1988;28(8):1127-34.	Studientyp

Referenz	Ausschlusskriterium
Scholtz BG, B; Boullion, B; Lackner, CK; Hauer, T; Wöfl, CG. Mit einer Sprache sprechen. Die Bedeutung des Pre-Hospital Trauma Life Support® (PHTLS®) -Konzeptes in der präklinischen und des Advanced Trauma Life Support® (ATLS®) -Konzeptes in der klinischen Notfallversorgung schwererletzter Patienten. Notfall + Rettungsmedizin. 2010;13(1):58-64.	Studientyp
Schwartz RJ, Jacobs LM, Yaezel D. Impact of pre-trauma center care on length of stay and hospital charges. J Trauma. 1989;29(12):1611-5.	Population
Schweigkofler U, Braun J, Schlechtriemen T, Hoffmann R, Lefering R, Reimertz C. [Significance of Helicopter Emergency Medical Service in Prehospital Trauma Care]. Z Orthop Unfall. 2015;153(4):387-91.	Intervention
Schweigkofler U, Reimertz C, Auhuber TC, Jung HG, Gottschalk R, Hoffmann R. Web-basierter Versorgungskapazitätsnachweis. Der Unfallchirurg. 2011;114(10):928.	Intervention
Seamon MJ, Doane SM, Gaughan JP, Kulp H, D'Andrea AP, Pathak AS, et al. Prehospital interventions for penetrating trauma victims: A prospective comparison between Advanced Life Support and Basic Life Support. Injury. 2013;44(5):634-8.	Intervention
Seamon MJ, Fisher CA, Gaughan J, Lloyd M, Bradley KM, Santora TA, et al. Prehospital procedures before emergency department thoracotomy: "scoop and run" saves lives. J Trauma. 2007;63(1):113-20.	Intervention
Sharar SR, Luna GK, Rice CL, Valenzuela TD, Copass MK. Air transport following surgical stabilization: an extension of regionalized trauma care. J Trauma. 1988;28(6):794-8.	Intervention
Siebert H. [White book of severely injured - care of the DGU. Recommendations on structure, organization and provision of hospital equipment for care of severely injured in the Federal Republic of Germany]. Unfallchirurg. 2006;109(9):815-20.	Studientyp
Siebert HR, Ruchholtz S. Projekt TraumaNetzwerk DGU. Trauma Berufskrankheit. 2007;9:265-70.	Studientyp
Smith RM, Conn AK. Prehospital care - scoop and run or stay and play? Injury. 2009;40 Suppl 4:S23-6.	Studientyp
Spaite DW, Tse DJ, Valenzuela TD, Criss EA, Meislin HW, Mahoney M, et al. The impact of injury severity and prehospital procedures on scene time in victims of major trauma. Ann Emerg Med. 1991;20(12):1299-305.	Studientyp
Swaroop M, Straus DC, Agubuzu O, Esposito TJ, Schermer CR, Crandall ML. Pre-hospital transport times and survival for Hypotensive patients with penetrating thoracic trauma. Journal of emergencies, trauma, and shock. 2013;6(1):16-20.	Intervention
Thomas SH, Harrison TH, Buras WR, Ahmed W, Cheema F, Wedel SK. Helicopter transport and blunt trauma mortality: a multicenter trial. J Trauma. 2002;52(1):136-45.	Population
Trentzsch H, Urban B, Sandmeyer B, Hammer T, Strohm PC, Lazarovici M. [Does simulator-based team training improve patient safety?]. Unfallchirurg. 2013;116(10):900-8.	Intervention
Veenema KR, Rodewald LE. Stabilization of rural multiple-trauma patients at level III emergency departments before transfer to a level I regional trauma center. Ann Emerg Med. 1995;25(2):175-81.	Kontrolle
Weichert O, Lenz W, Lenssen U, G K. Optimierung der Patientenversorgung durch strukturierte Anmeldung von kritisch kranken Patienten über den Rettungsdienst. Notf Rettungsmed 2013;16:129-34	Studientyp
Wöfl C, Gliwitzky B, Wentzensen A. Standardised primary care of multiple trauma patients. Prehospital trauma life support und advanced trauma life support. Der Unfallchirurg. 2009;112(10):846-53.	Intervention

Referenz	Ausschlusskriterium
Wood K, Crouch R, Rowland E, Pope C. Clinical handovers between prehospital and hospital staff: literature review. <i>Emerg Med J</i> . 2015;32(7):577-81.	Studientyp
Working Group AHSOACOCoSCoT. Practice management guidelines for emergency department thoracotomy. Working Group, Ad Hoc Subcommittee on Outcomes, American College of Surgeons-Committee on Trauma. <i>J Am Coll Surg</i> . 2001;193(3):303-9.	Studientyp
Zafar SN, Haider AH, Stevens KA, Ray-Mazumder N, Kisan MT, Schneider EB, et al. Increased mortality associated with EMS transport of gunshot wound victims when compared to private vehicle transport. <i>Injury</i> . 2014;45(9):1320-6.	Kontrolle

Ausschlussgründe Bodenrettung mit vs. ohne Notarzt

Referenz	Ausschlusskriterium
Beaumont, O., F. Lecky, O. Bouamra, D. Surendra Kumar, T. Coats, D. Lockey and K. Willett (2020). "Helicopter and ground emergency medical services transportation to hospital after major trauma in England: a comparative cohort study." <i>Trauma Surg Acute Care Open</i> 5(1): e000508.	Intervention
Botker, M. T., S. A. Bakke and E. F. Christensen (2009). "A systematic review of controlled studies: do physicians increase survival with prehospital treatment?" <i>Scand J Trauma Resusc Emerg Med</i> 17: 12.	Studientyp
Bounes, V., C. Barniol, V. Minville, C. H. Houze-Cerfon and J. L. Ducasse (2011). "Predictors of pain relief and adverse events in patients receiving opioids in a prehospital setting." <i>Am J Emerg Med</i> 29(5): 512-517.	Population
Buren, L. A., M. Daugaard, J. K. Larsen and T. K. Laustrop (2013). "Visitation by physicians did not improve triage in trauma patients." <i>Danish Medical Journal</i> 60(11): A4717.	Outcome
Critchell, M., T. Mallinson and L. Regan (2023). "Assessing the Impact of Transport Modality on Prehospital Times for Victims of Motorcycle Road Traffic Collisions in the Scottish Highlands." <i>Air Med J</i> 42(5): 358-364.	Zu keinem PIC passend
Ehlers, P., M. Seidel, S. Schacher, M. Pin, R. Fimmers, M. Kogej and I. Graff (2021). "Prospective Observational Multisite Study of Handover in the Emergency Department: Theory versus Practice." <i>West J Emerg Med</i> 22(2): 401-409.	Zu keinem PIC passend
Endo, A., M. Kojima, S. Uchiyama, A. Shiraishi and Y. Otomo (2021). "Physician-led prehospital management is associated with reduced mortality in severe blunt trauma patients: a retrospective analysis of the Japanese nationwide trauma registry." <i>Scand J Trauma Resusc Emerg Med</i> 29(1): 9.	Intervention
Garner, A. A., M. Fearnside and V. Gebiski (2013). "The study protocol for the Head Injury Retrieval Trial (HIRT): a single centre randomised controlled trial of physician prehospital management of severe blunt head injury compared with management by paramedics." <i>Scand J Trauma Resusc Emerg Med</i> 21: 69.	Studientyp
Haltmeier, T., B. Schnuriger, E. Benjamin, M. Brodmann Maeder, M. Kunzler, S. Siboni, K. Inaba and D. Demetriades (2016). "Isolated blunt severe traumatic brain injury in Bern, Switzerland, and the United States: A matched cohort study." <i>J Trauma Acute Care Surg</i> 80(2): 296-301.	Intervention
Hepple, D. J., J. W. Durrand, O. Bouamra and P. Godfrey (2019). "Impact of a physician-led pre-hospital critical care team on outcomes after major trauma." <i>Anaesthesia</i> 74(4): 473-479.	Intervention

Referenz	Ausschlusskriterium
Hoyer, C. C., E. F. Christensen and N. T. Andersen (2006). "On-scene time in advanced trauma life support by anaesthesiologists." <i>Eur J Emerg Med</i> 13(3): 156-159.	Outcome
Kallinen, O., V. Koljonen, E. Tukiainen, T. Randell and H. Kirves (2016). "Prehospital Care of Burn Patients and Trajectories on Survival." <i>Prehosp Emerg Care</i> 20(1): 97-105.	Intervention
Kirves, H., L. Handolin, M. Niemela, J. Pitkaniemi and T. Randell (2010). "Paramedics' and pre-hospital physicians' assessments of anatomic injury in trauma patients: a cohort study." <i>Scand J Trauma Resusc Emerg Med</i> 18: 60.	Intervention
Knapp, J., D. Haske, B. W. Bottiger, A. Limacher, O. Stalder, A. Schmid, S. Schulz and M. Bernhard (2019). "Influence of prehospital physician presence on survival after severe trauma: Systematic review and meta-analysis." <i>J Trauma Acute Care Surg</i> 87(4): 978-989.	Studientyp
Lieberman, M., D. Mulder, A. Lavoie, R. Denis and J. S. Sampalis (2003). "Multicenter Canadian study of prehospital trauma care." <i>Ann Surg</i> 237(2): 153-160.	Zu keinem PIC passend
Lifshitz, A. E., L. H. Goldstein, M. Sharist, R. Strugo, E. Asulin, S. Bar Haim, Z. Feigenberg, M. Berkovitch and E. Kozer (2012). "Medication prescribing errors in the pre-hospital setting and in the ED." <i>Am J Emerg Med</i> 30(5): 726-731.	Population
Lossius, H. M., E. Soreide, R. Hotvedt, S. A. Hapnes, O. V. Eielsen, O. H. Forde and P. A. Steen (2002). "Prehospital advanced life support provided by specially trained physicians: is there a benefit in terms of life years gained?" <i>Acta Anaesthesiologica Scandinavica</i> 46(7): 771-778.	Zu keinem PIC passend
Lyons, J., B. J. Gabbe, D. Rawlinson, D. Lockey, R. J. Fry, A. Akbari and R. A. Lyons (2021). "Impact of a physician - critical care practitioner pre-hospital service in Wales on trauma survival: a retrospective analysis of linked registry data." <i>Anaesthesia</i> 76(11): 1475-1481.	Intervention
Maddock, A., A. R. Corfield, M. J. Donald, R. M. Lyon, N. Sinclair, D. Fitzpatrick, D. Carr and S. Hearn (2020). "Prehospital critical care is associated with increased survival in adult trauma patients in Scotland." <i>Emerg Med J</i> 37(3): 141-145.	Intervention
Osterwalder, J. J. (2003). "Mortality of blunt polytrauma: a comparison between emergency physicians and emergency medical technicians--prospective cohort study at a level I hospital in eastern Switzerland." <i>Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care</i> 55(2): 355-361.	Intervention
Pakkanen, T., J. Nurmi, H. Huhtala and T. Silfvast (2019). "Prehospital on-scene anaesthetist treating severe traumatic brain injury patients is associated with lower mortality and better neurological outcome." <i>Scand J Trauma Resusc Emerg Med</i> 27(1): 9.	Intervention
Pakkanen, T., I. Virkkunen, A. Kamarainen, H. Huhtala, T. Silfvast, J. Virta, T. Randell and A. Yli-Hankala (2016). "Pre-hospital severe traumatic brain injury - comparison of outcome in paramedic versus physician staffed emergency medical services." <i>Scand J Trauma Resusc Emerg Med</i> 24: 62.	Intervention
Popal, Z., S. M. Bossers, M. Terra, P. Schober, M. A. de Leeuw, F. W. Bloemers and G. F. Giannakopoulos (2019). "Effect of Physician-Staffed Emergency Medical Services (P-EMS) on the Outcome of Patients with Severe Traumatic Brain Injury: A Review of the Literature." <i>Prehosp Emerg Care</i> 23(5): 730-739.	Intervention
Rehn, M., H. M. Lossius, K. E. Tjosevik, M. Vethrus, O. Ostebo, T. Eken and G. Rogaland Trauma System Study Collaborating (2012). "Efficacy of a two-tiered trauma team activation protocol in a Norwegian trauma centre." <i>Br J Surg</i> 99(2): 199-208.	Outcome

Referenz	Ausschlusskriterium
Sampalis, J. S., A. Lavoie, J. I. Williams, D. S. Mulder and M. Kalina (1992). "Standardized mortality ratio analysis on a sample of severely injured patients from a large Canadian city without regionalized trauma care." <i>Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care</i> 33(2): 205-211; discussion 211-202.	Intervention
Schempf, B., S. Casu and D. Haske (2017). "[Prehospital analgesia by emergency physicians and paramedics : Comparison of effectiveness]." <i>Anaesthesist</i> 66(5): 325-332.	Population
Singbartl, G. (1985). "[Significance of preclinical emergency treatment for the prognosis of patients with severe craniocerebral trauma]." <i>Anasth Intensivther Notfallmed</i> 20(5): 251-260.	Studientyp
Straumann, G. H., A. Austvoll-Dahlgren, H. H. Holte and T. Wisborg (2017). Knowledge Centre for the Health Services at The Norwegian Institute of Public Health (NIPH): Executive Summaries.	Publikationssprache
Straumann, G. S. H., A. Austvoll-Dahlgren, H. H. Holte and T. Wisborg (2018). "Effect of requiring a general practitioner at scenes of serious injury: A systematic review." <i>Acta Anaesthesiol Scand</i> 62(9): 1194-1199.	Kontrolle
Vianen, N. J., E. M. M. Van Lieshout, I. M. Maissan, W. M. Bramer, D. D. Hartog, M. H. J. Verhofstad and M. G. Van Vledder (2022). "Prehospital traumatic cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis." <i>Eur J Trauma Emerg Surg</i> 48(4): 3357-3372.	Studientyp
Wilson, S. L. and V. Gangathimmaiah (2017). "Does prehospital management by doctors affect outcome in major trauma? A systematic review." <i>J Trauma Acute Care Surg</i> 83(5): 965-974.	Studientyp
Wisborg, T., A. B. Guttormsen, M. B. Sorensen and H. K. Flaatten (1994). "The potential of an anaesthesiologist-manned ambulance service in a rural/urban district." <i>Acta Anaesthesiol Scand</i> 38(7): 657-661.	Intervention
Yeguiayan, J. M., D. Garrigue, C. Binquet, C. Jacquot, J. Duranteau, C. Martin, F. Rayeh, B. Riou, C. Bonithon-Kopp, M. Freysz and G. French Intensive Care Recorded In Severe Trauma Study (2011). "Medical pre-hospital management reduces mortality in severe blunt trauma: a prospective epidemiological study." <i>Crit Care</i> 15(1): R34	Intervention

Ausschlussgründe zusätzliche von Autoren eingereichte Literatur

Referenz	Ausschlusskriterium
Garner, Alan A., et al. "The Head Injury Retrieval Trial (HIRT): a single-centre randomised controlled trial of physician prehospital management of severe blunt head injury compared with management by paramedics only." <i>Emergency medicine journal</i> 32.11 (2015): 869-875 ^a	Intervention
Schweigkofler, Uwe, et al. "Präklinische Sichtung und Schockraumalarmierung." <i>Notfall+ Rettungsmedizin</i> (2024): 1-8.	Population

^a Volltext zu einem in der Literaturrecherche identifizierten Studienprotokoll

Ausschlussgründe Luft- vs. Bodenrettung

Referenz	Ausschlusskriterium
Abe T, Takahashi O, Saitoh D, Tokuda Y. Association between helicopter with physician versus ground emergency medical services and survival of adults with major trauma in Japan. <i>Critical Care</i> . 2014;18(4).	Zu keinem PIC passend
Alstrup K, Petersen JAK, Sollid S, Johnsen SP, Rognas L. Mortality and hospitalisation in the Danish Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) population from 2014 to 2018: a national population-based study of HEMS triage. <i>BMJ Open</i> . 2020;10(8):e038718.	Population
Alstrup K, Rognas L, Sollid S, Johnsen SP, Valentin JB, Petersen JAK. Association of Helicopter vs Ground Emergency Medical Transportation With 1-Year Mortality in Denmark. <i>JAMA Network Open</i> . 2021;4(1):e2033318.	Population
Amin D, Manhan AJ, Pak-Harvey E, Roser SM, Smith RN, Abramowicz S. Which Method of Transportation Is Associated With Better Outcomes for Patients With Fire-arm Injuries to the Head and Neck? <i>Journal of Oral & Maxillofacial Surgery</i> . 2023;81(11):1383-90.	Studientyp
Andruszkow H, Hildebr, F, Lefering R, Pape HC, Hoffmann R, et al. Ten years of helicopter emergency medical services in Germany: do we still need the helicopter rescue in multiple traumatised patients? <i>Injury</i> . 2014;45:S53-8.	Duplikat
Beaumont O, Lecky F, Bouamra O, Surendra Kumar D, Coats T, Lockey D, et al. Helicopter and ground emergency medical services transportation to hospital after major trauma in England: a comparative cohort study. <i>Trauma Surgery & Acute Care Open</i> . 2020;5(1):e000508.	Intervention
Berkeveld E, Popal Z, Schober P, Zuidema WP, Bloemers FW, Giannakopoulos GF. Pre-hospital time and mortality in polytrauma patients: a retrospective analysis. <i>BMC Emergency Medicine</i> . 2021;21(1):78.	Intervention
Brown JB, Gestring ML, Guyette FX, Rosengart MR, Stassen NA, Forsythe RM, et al. Development and Validation of the Air Medical Prehospital Triage Score for Helicopter Transport of Trauma Patients. <i>Annals of Surgery</i> . 2016;264(2):378-85.	Population
Brown JB, Gestring ML, Guyette FX, Rosengart MR, Stassen NA, Forsythe RM, et al. External validation of the Air Medical Prehospital Triage score for identifying trauma patients likely to benefit from scene helicopter transport. <i>The Journal of Trauma and Acute Care Surgery</i> . 2017;82(2):270-9.	Population
Brown JB, Smith KJ, Gestring ML, Rosengart MR, Billiar TR, Peitzman AB, et al. Comparing the Air Medical Prehospital Triage Score With Current Practice for Triage of Injured Patients to Helicopter Emergency Medical Services: A Cost-effectiveness Analysis. <i>JAMA Surgery</i> . 2018;153(3):261-8.	Studientyp
Colnaric J, Bachir R, El Sayed M. Association Between Mode of Transportation and Outcomes in Penetrating Trauma Across Different Prehospital Time Intervals: A Matched Cohort Study. <i>Journal of Emergency Medicine</i> . 2021;60(4):460-70.	Population
Colnaric J, Bachir R, El Sayed MJ. Association Between Mode of Transportation and Outcomes of Adult Trauma Patients With Blunt Injury Across Different Prehospital Time Intervals in the United States: A Matched Cohort Study. <i>Journal of Emergency Medicine</i> . 2020;59(6):884-93.	Population
Critchell M, Mallinson T, Regan L. Assessing the Impact of Transport Modality on Prehospital Times for Victims of Motorcycle Road Traffic Collisions in the Scottish Highlands. <i>Air Medical Journal</i> . 2023;42(5):358-64.	Outcome

Referenz	Ausschlusskriterium
Den Hartog D, Romeo J, Ringburg AN, Verhofstad MH, Van Lieshout EM. Survival benefit of physician-staffed Helicopter Emergency Medical Services (HEMS) assistance for severely injured patients. <i>Injury</i> . 2015;46(7):1281-6.	Intervention
Dhillon NK, Linaval NT, Patel KA, Colovos C, Ko A, Margulies DR, et al. Helicopter Transport Use for Trauma Patients Is Decreasing Significantly Nationwide but Remains Overutilized. <i>American Surgeon</i> . 2018;84(10):1630-4.	Kontrolle
Elkbuli A, Boserup B, Sen-Crowe B, Autrey C, McKenney M. Effects of mode and time of EMS transport on the rate and distribution of dead on arrival among trauma population transported to ACSCOT-verified trauma centers in the United States. <i>American Journal of Emergency Medicine</i> . 2021;50:264-9.	Studientyp
Elkbuli A, Dowd B, Sanchez C, Shaikh S, Sutherl, M, et al. Emergency Medical Service Transport Time and Trauma Outcomes at an Urban Level 1 Trauma Center: Evaluation of Prehospital Emergency Medical Service Response. <i>American Surgeon</i> . 2022;88(6):1090-6.	Population
Farrell MS, Emery B, Caplan R, Getchell J, Cipolle M, Bradley KM. Outcomes with advanced versus basic life support in blunt trauma. <i>American Journal of Surgery</i> . 2020;220(3):783-6.	Intervention
Fok PT, Teubner D, Purdell-Lewis J, Pearce A. Predictors of Prehospital On-Scene Time in an Australian Emergency Retrieval Service. <i>Prehospital & Disaster Medicine</i> . 2019;34(3):317-21.	Outcome
Fritz CL, Thomas SA, Galvagno SM, Jr., Thomas SH. Survival Benefit of Helicopter Scene Response for Patients with an Injury Severity Score of at Least Nine: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>Prehospital Emergency Care</i> . 2023:1-10.	Studientyp
Funder KS, Rasmussen LS, Hesselfeldt R, Siersma V, Lohse N, Sonne A, et al. Quality of life following trauma before and after implementation of a physician-staffed helicopter. <i>Acta Anaesthesiologica Scandinavica</i> . 2017;61(1):111-20.	Intervention
Funder KS, Rasmussen LS, Lohse N, Siersma V, Hesselfeldt R, Steinmetz J. Long-term follow-up of trauma patients before and after implementation of a physician-staffed helicopter: A prospective observational study. <i>Injury</i> . 2016;47(1):7-13.	Intervention
Galazkowski R, Swiezewski SP, Rabaczynski D, Wejnarski A, Timler D, Michalak G, et al. [Rescue procedures in the major trauma of upper extremities - the role of the Polish medical air rescue in the therapeutic process]. <i>Medycyna Pracy</i> . 2014;65(6):765-76.	Publikationssprache
Galvagno SM, Jr., Sikorski R, Hirshon JM, Floccare D, Stephens C, Beecher D, et al. Helicopter emergency medical services for adults with major trauma. <i>Cochrane Database of Systematic Reviews</i> . 2015(12):CD009228.	Studientyp
Garner AA, Mann KP, Poynter E, Weatherall A, Dashey S, Puntis M, et al. Prehospital response model and time to CT scan in blunt trauma patients; an exploratory analysis of data from the head injury retrieval trial. <i>Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation & Emergency Medicine</i> . 2015;23:28.	Zu keinem PIC passend
Gomez D, Haas B, Larsen K, Alali AS, MacDonald RD, Singh JM, et al. A novel methodology to characterize interfacility transfer strategies in a trauma transfer network. <i>The Journal of Trauma and Acute Care Surgery</i> . 2016;81(4):658-65.	Zu keinem PIC passend
Gomez D, Larsen K, Burns BJ, Dinh M, Hsu J. Optimizing access and configuration of trauma centre care in New South Wales. <i>Injury</i> . 2019;50(5):1105-10.	Studientyp
Gravesteyn BY, Sewalt CA, Stocchetti N, Citerio G, Ercole A, Lingsma HF, et al. Prehospital Management of Traumatic Brain Injury across Europe: A CENTER-TBI Study. <i>Prehospital Emergency Care</i> . 2021;25(5):629-43.	Zu keinem PIC passend

Referenz	Ausschlusskriterium
Guinzburg A, Gelikas S, Tsur AM, Nadler R, Sorkin A, Avital G, et al. The association between helicopter emergency medical services and early casualty survival: a nationwide study. <i>European Journal of Emergency Medicine</i> . 2022;29(6):397-403.	Studientyp
Hakakian D, Kong K, Bogdanovski DA, Benvenuto A, DiFazio LT, Durling-Grover R, et al. Analysis of Transport to an American College of Surgeons Level I Trauma Center. <i>Air Medical Journal</i> . 2019;38(2):95-9.	Population
Hankins D. Mode of Transport for Major Trauma Patients. <i>Air Medical Journal</i> . 2012;31(5):208-9.	Studientyp
Hirshon JM, Galvagno SM, Jr., Comer A, Millin MG, Floccare DJ, Alcorta RL, et al. Maryland's Helicopter Emergency Medical Services Experience From 2001 to 2011: System Improvements and Patients' Outcomes. <i>Annals of Emergency Medicine</i> . 2016;67(3):332-40.e3.	Population
Horwood CR, Ricci K, Sobol CG, Evans D, Eiferman D. Stop Flying the Patients! Evaluation of the Overutilization of Helicopter Transport of Trauma Patients. <i>Journal of Surgical Research</i> . 2020;256:290-4.	Kontrolle
Hosomi S, Kitamura T, Sobue T, Nakagawa Y, Ogura H, Shimazu T. Association of Pre-Hospital Helicopter Transport with Reduced Mortality in Traumatic Brain Injury in Japan: A Nationwide Retrospective Cohort Study. <i>Journal of Neurotrauma</i> . 2022;39(1):76-85.	Zu keinem PIC passend
Jang JY, Kwon WK, Roh H, Moon JH, Hwang JS, Kim YJ, et al. Time-saving effects using helicopter transportation: comparison to a ground transportation time predicted using a social navigation software. <i>Medicine</i> . 2021;100(27):e26569.	Kontrolle
Jitsuiki K, Nagasawa H, Muramatsu KI, Takeuchi I, Ohsaka H, Ishikawa K, et al. The Usefulness of Physician-Staffed Helicopters for Managing Severe Abdominal Trauma Patients. <i>Journal of Emergencies Trauma & Shock</i> . 2022;15(1):12-6.	Zu keinem PIC passend
Kai TR, Broady MJ, Davenport DL, Bernard AC. The effect of emergency medical system transport time on in route clinical decline in a rural system. <i>The Journal of Trauma and Acute Care Surgery</i> . 2020;88(6):734-41.	Outcome
Kim OH, Roh YI, Kim HI, Cha YS, Cha KC, Kim H, et al. Reduced Mortality in Severely Injured Patients Using Hospital-based Helicopter Emergency Medical Services in Interhospital Transport. <i>Journal of Korean Medical Science</i> . 2017;32(7):1187-94.	WHO-Stratum A
Kushida Y, Jitsuiki K, Muramatsu KI, Ikegami S, Nagasawa H, Takeuchi I, et al. A comparison of physician-staffed helicopters and ground ambulances transport for the outcome of severe thoracic trauma patients. <i>American Journal of Emergency Medicine</i> . 2021;45:358-60.	Zu keinem PIC passend
Lapidus O, Rubenson Wahlin R, Backstrom D. Trauma patient transport to hospital using helicopter emergency medical services or road ambulance in Sweden: a comparison of survival and prehospital time intervals. <i>Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation & Emergency Medicine</i> . 2023;31(1):101.	Studientyp
Lee D, Kawano K, Ishida S, Yamaguchi Y, Kuroki T, Nagai T, et al. The impact of helicopter emergency medical services and craniocervical traction on the early reduction of cervical spine dislocation in a rural area of Japan. <i>Journal of Orthopaedic Science</i> . 2022;27(3):606-13.	Intervention
Madiraju SK, Catino J, Kokaram C, Genuit T, Bukur M. In by helicopter out by cab: the financial cost of aeromedical overtriage of trauma patients. <i>Journal of Surgical Research</i> . 2017;218:261-70.	Population

Referenz	Ausschlusskriterium
Malekpour M, Younus JM, Jaap K, Neuhaus N, Widom K, Rapp M, et al. Mode of Transport and Clinical Outcome in Rural Trauma: A Helicopter versus Ambulance Comparison. <i>American Surgeon</i> . 2017;83(12):1413-7.	Population
Meizoso JP, Valle EJ, Allen CJ, Ray JJ, Jouria JM, Teisch LF, et al. Decreased mortality after prehospital interventions in severely injured trauma patients. <i>The Journal of Trauma and Acute Care Surgery</i> . 2015;79(2):227-31.	Population
Michaels D, Pham H, Puckett Y, Dissanaik S. Helicopter versus ground ambulance: review of national database for outcomes in survival in transferred trauma patients in the USA. <i>Trauma Surgery & Acute Care Open</i> . 2019;4(1):e000211.	Population
Miles MVP, Beasley JR, Reed HE, Miles DT, Haiflich A, Beckett AR, et al. Overutilization of Helicopter Emergency Medical Services in Central Gulf Coast Region Results in Unnecessary Expenditure. <i>Journal of Surgical Research</i> . 2022;273:211-7.	Zu keinem PIC passend
Nabeta M, Murotani K, Kannae M, Tashiro K, Hirayu N, Morita T, et al. Comparison of physician-staffed helicopter with ground-based emergency medical services for trauma patients. <i>American Journal of Emergency Medicine</i> . 2021;45:75-9.	Zu keinem PIC passend
Nasser AAH. Most of the Variation in Prehospital Scene Time Is Not Related to Patient Factors, Injury Characteristics, or Geography. <i>Air Medical Journal</i> . 2020;39(5):374-9.	Outcome
Ota S, Jitsuiki K, Muramatsu KI, Kushida Y, Nagasawa H, Ohsaka H, et al. The utility of physician-staffed helicopters for managing individuals who experience severe isolated head trauma. <i>Journal of Rural Medicine</i> . 2021;16(4):245-9.	Population
Pakkanen T, Kamarainen A, Huhtala H, Silfvast T, Nurmi J, Virkkunen I, et al. Physician-staffed helicopter emergency medical service has a beneficial impact on the incidence of prehospital hypoxia and secured airways on patients with severe traumatic brain injury. <i>Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation & Emergency Medicine</i> . 2017;25(1):94.	Intervention
Risgaard B, Draegert C, Baekgaard JS, Steinmetz J, Rasmussen LS. Impact of Physician-staffed Helicopters on Pre-hospital Patient Outcomes: A systematic review. <i>Acta Anaesthesiologica Scandinavica</i> . 2020;64(5):691-704.	Studientyp
Rubenson Wahlin R, Nelson DW, Bell, er BM, Svensson M, Helmy A, et al. Prehospital Intubation and Outcome in Traumatic Brain Injury-Assessing Intervention Efficacy in a Modern Trauma Cohort. <i>Frontiers in neurology [electronic resource]</i> . 2018;9:194.	Studientyp
Schneider AM, Ewing JA, Cull JD. Helicopter Transport of Trauma Patients Improves Survival Irrespective of Transport Time. <i>American Surgeon</i> . 2021;87(4):538-42.	Zu keinem PIC passend
Schoenfeld D, Thomas CE, McCartin MP, Blumen IJ, Galvagno SM, Thomas SH. Natural Experiment Outcomes Studies in Rotor Wing Air Medical Transport: Systematic Review and Meta-Analysis of Before-and-After and Helicopter-Unavailable Publications From 1970 to 2022. <i>Air Medical Journal</i> . 2023.	Studientyp
Schultz BV, Watt K, Rashford S, Wylie J, Bosley E. Epidemiology of open limb fractures attended by ambulance clinicians in the out-of-hospital setting: A retrospective analysis. <i>Australasian Emergency Care</i> . 2023;26(3):216-20.	Population
Sefrin P, Distler K. The importance of access-to-patient-period in the emergency service. <i>Notarzt</i> . 2002;18(3):93-9.	Outcome
Shaw JJ, Psoinos CM, Santry HP. It's All About Location, Location, Location: A New Perspective on Trauma Transport. <i>Annals of Surgery</i> . 2016;263(2):413-8.	Kontrolle

Referenz	Ausschlusskriterium
Sonne A, Wulffeld S, Steinmetz J, Rasmussen LS, Hesselfeldt R. Prehospital interventions before and after implementation of a physician-staffed helicopter. <i>Danish Medical Journal</i> . 2017;64(10).	Intervention
Stowell A, Bobbia X, Cheret J, Gr G, pierre R, Moreau A, et al. Out-of-hospital Times Using Helicopters Versus Ground Services for Emergency Patients. <i>Air Medical Journal</i> . 2019;38(2):100-5.	Population
Sun H, Samra NS, Kalakoti P, Sharma K, Patra DP, Dossani RH, et al. Impact of Pre-hospital Transportation on Survival in Skiers and Snowboarders with Traumatic Brain Injury. <i>World Neurosurgery</i> . 2017;104:909-18.e8.	Population
Sutherl, M, Ehrlich H, McKenney M, Elkbuli A. Trauma outcomes for blunt and penetrating injuries by mode of transportation and day/night shift. <i>American Journal of Emergency Medicine</i> . 2021;48:79-82.	Population
Taylor BN, Rasnake N, McNutt K, McKnight CL, Daley BJ. Rapid Ground Transport of Trauma Patients: A Moderate Distance From Trauma Center Improves Survival. <i>Journal of Surgical Research</i> . 2018;232:318-24.	Studientyp
Thomas SH, Blumen I. Helicopter Emergency Medical Services Literature 2014 to 2016: Lessons and Perspectives, Part 1-Helicopter Transport for Trauma. <i>Air Medical Journal</i> . 2018;37(1):54-63.	Studientyp
Tsuchiya A, Tsutsumi Y, Yasunaga H. Outcomes after helicopter versus ground emergency medical services for major trauma--propensity score and instrumental variable analyses: a retrospective nationwide cohort study. <i>Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation & Emergency Medicine</i> . 2016;24(1):140.	Intervention
Valenzuela TD, Criss EA, Copass MK, Luna GK, Rice CL. Critical care air transportation of the severely injured: Does long distance transport adversely affect survival? <i>Aviation Space and Environmental Medicine</i> . 1990;61(7):668.	Zu keinem PIC passend
Wend CM, Fransman RB, Haut ER. Prehospital Trauma Care. <i>Surgical Clinics of North America</i> . 2023.	Studientyp
Werman HA, Darbha S, Cudnik M, Caterino J. Do Trauma Patients Aged 55 and Older Benefit from Air Medical Transport? <i>Prehospital Emergency Care</i> . 2017;21(4):461-5.	Population
Whedon JM, Von Recklinghausen FM. An exploratory analysis of transfer times in a rural trauma system. <i>Journal of Emergencies, Trauma and Shock</i> . 2013;6(4):259-63.	Zu keinem PIC passend
Wilhelm A, Lefering R. Helicopter Hoist Operations in Difficult Nonalpine Terrain. <i>Air Medical Journal</i> . 2021;40(4):242-50.	Studientyp
Wright AHB, Freshwater ES, Crouch R. Resource utilisation for patients brought to a major trauma centre by helicopter. <i>International emergency nursing</i> . 2021;59:101072.	Kontrolle
Zadorozny EV, Lin HS, Luther J, Wisniewski SR, Cotton BA, Fox EE, et al. Prehospital Time Following Traumatic Injury Is Independently Associated With the Need for In-Hospital Blood and Early Mortality for Specific Injury Types. <i>Air Medical Journal</i> . 2024;43(1):47-54.	Studientyp
Zhu TH, Hollister L, Opoku D, Galvagno SM, Jr. Improved Survival for Rural Trauma Patients Transported by Helicopter to a Verified Trauma Center: A Propensity Score Analysis. <i>Academic Emergency Medicine</i> . 2018;25(1):44-53.	Population

Ausschlussgründe restliche PICs

Referenz	Ausschlusskriterium
Adzemovic T, Murray T, Jenkins P, Ottosen J, Iyegha U, Raghavendran K, et al. Should they stay or should they go? Who benefits from interfacility transfer to a higher-level trauma center following initial presentation at a lower-level trauma center. <i>J Trauma Acute Care Surg.</i> 2019;86(6):952-60.	Zu keinem PIC passend
Alarhayem AQ, Myers JG, Dent D, Liao L, Muir M, Mueller D, et al. Time is the enemy: Mortality in trauma patients with hemorrhage from torso injury occurs long before the "golden hour". <i>Am J Surg.</i> 2016;212(6):1101-5.	Intervention
Aldridge JR, Quinn SA, Peine BS, Irish WD, Toschlog EA. A Statewide Analysis of Predictors of Trauma Center Transfer: The Burden of Non-Clinical Factors. <i>Am Surg.</i> 2023;89(9):3702-9.	Zu keinem PIC passend
Appelbaum R, Martin S, Tinkoff G, Pascual JL, Gandhi RR. Eastern association for the surgery of trauma - quality, patient safety, and outcomes committee - transitions of care: healthcare handoffs in trauma. <i>Am J Surg.</i> 2021;222(3):521-8.	Studientyp
Arleth T, Rudolph SS, Svane C, Rasmussen LS. Time from injury to arrival at the trauma centre in patients undergoing interhospital transfer. <i>Danish Medical Journal.</i> 2020;67(9):31.	Intervention
Bagher A, Todorova L, Andersson L, Wingren CJ, Ottosson A, Wangekjord S, et al. Analysis of pre-hospital rescue times on mortality in trauma patients in a Scandinavian urban setting. <i>Trauma.</i> 2016;19(1):28-34.	Population
Barmparas G, Cooper Z, Haider AH, Havens JM, Askari R, Salim A. The elderly patient with spinal injury: treat or transfer? <i>J Surg Res.</i> 2016;202(1):58-65.	Zu keinem PIC passend
Barnes J, Thomas P, Refaie R, Gray A. Pre-hospital and emergency department management of pelvic fractures and major trauma centre status: Has practice changed? <i>Trauma.</i> 2016;19(3):207-11.	Outcome
Berkeveld E, Popal Z, Schober P, Zuidema WP, Bloemers FW, Giannakopoulos GF. Pre-hospital time and mortality in polytrauma patients: a retrospective analysis. <i>BMC Emerg Med.</i> 2021;21(1):78.	Intervention
Bischoff T, Briton J, Baumber B, Lewell M, Nolan B. A review of secondary interfacility trauma transfers meeting provincial prehospital trauma triage guidelines. <i>CJEM.</i> 2021;23(6):837-41.	Kontrolle
Bodily NE, Bruenderman EH, Bhutiani N, The S, Schucht JE, Bozeman MC. The Effect of Transfer on Outcomes in Burns. <i>J Burn Care Res.</i> 2021;42(5):841-6.	Population
Bou Saba G, Bachir R, El Sayed M. Impact of Trauma Center Designation Level on the Survival of Trauma Patients Transported by Police in the United States. <i>Prehosp Emerg Care.</i> 2022;26(4):582-9.	Population
Bouzat P, Broux C, Ageron FX, Gros I, Levrat A, Thouret JM, et al. [Impact of a trauma network on mortality in patients with severe pelvic trauma]. <i>Ann Fr Anesth Reanim.</i> 2013;32(12):827-32.	Publikations-sprache
Brooks A, Joyce D, La Valle A, Reilly JJ, Blackburn L, Kitchen S, et al. Improvements over time for patients following liver trauma: A 17-year observational study. <i>Front Surg.</i> 2023;10:1124682.	Studientyp
Brown E, Tohira H, Bailey P, Fatovich D, Pereira G, Finn J. A comparison of major trauma patient transport destination in metropolitan Perth, Western Australia. <i>Australas Emerg Care.</i> 2020;23(2):90-6.	Outcome

Referenz	Ausschlusskriterium
Brown JB, Rosengart MR, Kahn JM, Mohan D, Zuckerbraun BS, Billiar TR, et al. Impact of Volume Change Over Time on Trauma Mortality in the United States. <i>Ann Surg.</i> 2017;266(1):173-8.	Intervention
Bunn C, Kulshrestha S, Di Chiaro B, Maduekwe U, Abdelsattar ZM, Baker MS, et al. A Leg to Stand on: Trauma Center Designation and Association with Rate of Limb Salvage in Patients Suffering Severe Lower Extremity Injury. <i>J Am Coll Surg.</i> 2021;233(1):120-9 e5.	Population
Butler J, Wright E, Longbottom L, Whitelaw AS, Thomson K, Gordon MWG, et al. Usability of novel major TraumaApp for digital data collection. <i>BMC Emerg Med.</i> 2022;22(1):39.	Outcome
Capecci LM, Jeremitsky E, Smith RS, Philp F. Trauma centers with higher rates of angiography have a lesser incidence of splenectomy in the management of blunt splenic injury. <i>Surgery.</i> 2015;158(4):1020-4; discussion 4-6.	Outcome
Carr BG, Geiger J, McWilliams N, Reilly PM, Wiebe DJ. Impact of adding Level II and III trauma centers on volume and disease severity at a nearby Level I trauma center. <i>The Journal of Trauma and Acute Care Surgery.</i> 2014;77(5):764-8.	Population
Checchi KD, Calvo RY, Badiee J, Rooney AS, Sise CB, Sise MJ, et al. Association of Trauma Center Level and Patient Volume with Outcomes for Penetrating Thoracic Trauma. <i>J Surg Res.</i> 2020;255:442-8.	Studientyp
Chen CH, Shin SD, Sun JT, Jamaluddin SF, Tanaka H, Song KJ, et al. Association between prehospital time and outcome of trauma patients in 4 Asian countries: A cross-national, multicenter cohort study. <i>PLoS Med.</i> 2020;17(10):e1003360.	Intervention
Chen X, Guyette FX, Peitzman AB, Billiar TR, Sperry JL, Brown JB. Identifying patients with time-sensitive injuries: Association of mortality with increasing prehospital time. <i>J Trauma Acute Care Surg.</i> 2019;86(6):1015-22.	Intervention
Clements TW, Vogt K, Hameed SM, Parry N, Kirkpatrick AW, Grondin SC, et al. Does increased prehospital time lead to a "trial of life" effect for patients with blunt trauma? <i>J Surg Res.</i> 2017;216:103-8.	Intervention
Colnaric J, Bachir R, El Sayed M. Association Between Mode of Transportation and Outcomes in Penetrating Trauma Across Different Prehospital Time Intervals: A Matched Cohort Study. <i>J Emerg Med.</i> 2021;60(4):460-70.	Intervention
Colnaric J, Bachir R, El Sayed MJ. Association Between Mode of Transportation and Outcomes of Adult Trauma Patients With Blunt Injury Across Different Prehospital Time Intervals in the United States: A Matched Cohort Study. <i>J Emerg Med.</i> 2020;59(6):884-93.	Intervention
Deeb AP, Guyette FX, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, et al. Time to early resuscitative intervention association with mortality in trauma patients at risk for hemorrhage. <i>J Trauma Acute Care Surg.</i> 2023;94(4):504-12.	Intervention
Duke M, Tatum D, Sexton K, Stuke L, Robertson R, Sutherl, et al. When Minutes Fly by: What Is the True "Golden Hour" for Air Care? <i>American Surgeon.</i> 2018;84(6):862-7.	Studientyp
Ebben RH, van Grunsven PM, Moors ML, Aldenhoven P, de Vaan J, van Hout R, et al. A tailored e-learning program to improve handover in the chain of emergency care: a pre-test post-test study. <i>Scand J Trauma Resusc Emerg Med.</i> 2015;23:33.	Population
Eder PA, Reime B, Wurmb T, Kippnich U, Shammass L, Rashid A. Prehospital Telemedical Emergency Management of Severely Injured Trauma Patients. <i>Methods Inf Med.</i> 2018;57(5-06):231-42.	Studientyp

Referenz	Ausschlusskriterium
Elkbuli A, Eily A, Hai S, McKenney M, Morejon O. The Impact of Trauma Center Patient Volume on Observed/Expected Mortality: Does Size Matter? <i>American Surgeon</i> . 2018;84(7):1236-9.	Population
Elsemesmani H, Bachir R, El Sayed MJ. Association Between Trauma Center Level and Outcomes of Adult Patients with Motorcycle Crash-Related Injuries in the United States. <i>J Emerg Med</i> . 2020;59(4):499-507.	Population
Evenden J, Harris D, Wells AJ, Toson B, Ellis DY, Lambert PF. Increased distance or time from a major trauma centre in South Australia is not associated with worse outcomes after moderate to severe traumatic brain injury. <i>Emerg Med Australas</i> . 2023;35(6):998-1004.	Intervention
Fernandes-Taylor S, Yang DY, Schumacher J, Ljumani F, Fertel BS, Ingraham A. Factors associated with Interhospital transfers of emergency general surgery patients from emergency departments. <i>Am J Emerg Med</i> . 2021;40:83-8.	Population
Ferre AC, Towe CW, Bachman KC, Ho VP. Should Rib Fracture Patients be Treated at High Acuity Trauma Hospitals? <i>J Surg Res</i> . 2021;266:328-35.	Zu keinem PIC passend
Flynn D, Francis R, Robalino S, Lally J, Snooks H, Rodgers H, et al. A review of enhanced paramedic roles during and after hospital handover of stroke, myocardial infarction and trauma patients. <i>BMC Emerg Med</i> . 2017;17(1):5.	Studientyp
Fu CY, Bajani F, Tatebe L, Butler C, Starr F, Dennis A, et al. Right hospital, right patients: Penetrating injury patients treated at high-volume penetrating trauma centers have lower mortality. <i>J Trauma Acute Care Surg</i> . 2019;86(6):961-6.	Studientyp
Fuller G. The Optimum Location of Care for Traumatic Brain Injury Patients Admitted to Non-Specialist Hospitals. <i>Journal of the Intensive Care Society</i> . 2014;15(2):164-6.	Kontrolle
Gakumazawa M, Toida C, Muguruma T, Shinohara M, Abe T, Takeuchi I. In-Hospital Mortality Risk of Transcatheter Arterial Embolization for Patients with Severe Blunt Trauma: A Nationwide Observational Study. <i>J Clin Med</i> . 2020;9(11):28.	Intervention
Galanis DJ, Steinemann S, Rosen L, Bronstein AC, Biffi WL. Rural Level III centers in an inclusive trauma system reduce the need for interfacility transfer. <i>J Trauma Acute Care Surg</i> . 2018;85(4):747-51.	Intervention
Garwe T, Stewart K, Stoner J, Newgard CD, Scott M, Zhang Y, et al. Out-of-hospital and Inter-hospital Under-triage to Designated Tertiary Trauma Centers among Injured Older Adults: A 10-year Statewide Geospatial-Adjusted Analysis. <i>Prehosp Emerg Care</i> . 2017;21(6):734-43.	Intervention
Gauss T, Ageron FX, Devaud ML, Debaty G, Travers S, Garrigue D, et al. Association of Prehospital Time to In-Hospital Trauma Mortality in a Physician-Staffed Emergency Medicine System. <i>JAMA Surg</i> . 2019;154(12):1117-24.	Intervention
Gomez D, Alali AS, Xiong W, Zarzaur BL, Mann NC, Nathens AB. Definitive care in level 3 trauma centres after severe injury: A comparison of clinical characteristics and outcomes. <i>Injury</i> . 2015;46(9):1790-5.	Zu keinem PIC passend
Gough BL, Painter MD, Hoffman AL, Caplan RJ, Peters CA, Cipolle MD. Right Patient, Right Place, Right Time : Field Triage and Transfer to Level I Trauma Centers. <i>Am Surg</i> . 2020;86(12):1697-702.	Population
Gravesteyn BY, Sewalt CA, Stocchetti N, Citerio G, Ercole A, Lingsma HF, et al. Pre-hospital Management of Traumatic Brain Injury across Europe: A CENTER-TBI Study. <i>Prehosp Emerg Care</i> . 2021;25(5):629-43.	Population

Referenz	Ausschlusskriterium
Gunkel S, König M, Albrecht R, Bruesch M, Lefering R, Sprengel K, et al. [Deployment and efficacy of ground versus helicopter emergency service for severely injured patients. Analysis of a nationwide Swiss trauma center]. <i>Unfallchirurg</i> . 2015;118(3):233-9.	Kontrolle
Halvachizadeh S, Stormann PJ, Ozkurtul O, Berk T, Teuben M, Sprengel K, et al. Discrimination and calibration of a prediction model for mortality is decreased in secondary transferred patients: a validation in the TraumaRegister DGU. <i>BMJ Open</i> . 2022;12(4):e056381.	Intervention
Hamada SR, Delhayé N, Degoul S, Gauss T, Raux M, Devaud ML, et al. Direct transport vs secondary transfer to level I trauma centers in a French exclusive trauma system: Impact on mortality and determinants of triage on road-traffic victims. <i>PLoS One</i> . 2019;14(11):e0223809.	Population
Harmsen AM, Giannakopoulos GF, Moerbeek PR, Jansma EP, Bonjer HJ, Bloemers FW. The influence of prehospital time on trauma patients outcome: a systematic review. <i>Injury</i> . 2015;46(4):602-9.	Studientyp
Harrois A, Soyer B, Gauss T, Hamada S, Raux M, Duranteau J, et al. Prevalence and risk factors for acute kidney injury among trauma patients: a multicenter cohort study. <i>Crit Care</i> . 2018;22(1):344.	Intervention
Holena DN, Kaufman EJ, Hatchimonji J, Smith BP, Xiong R, Wasser TE, et al. The impact of interhospital transfer on mortality benchmarking at Level III and IV trauma centers: A step toward shared mortality attribution in a statewide system. <i>J Trauma Acute Care Surg</i> . 2020;88(1):42-50.	Zu keinem PIC passend
Hu W, Freudenberg V, Gong H, Huang B. The "Golden Hour" and field triage pattern for road trauma patients. <i>J Safety Res</i> . 2020;75:57-66.	Intervention
Hunter BR, O'Donnell DP, Kline JA. Receiving Hospital Characteristics Associated With Survival in Patients Transported by Emergency Medical Services After Out-of-hospital Cardiac Arrest. <i>Acad Emerg Med</i> . 2016;23(8):905-9.	Population
Jain SV, Bhamidipati CM, Cooney RN. Trauma transfers to a rural level 1 center: a retrospective cohort study. <i>J Trauma Manag Outcomes</i> . 2016;10:1.	Intervention
Jarman MP, Castillo RC, Carlini AR, Kodadek LM, Haider AH. Rural risk: Geographic disparities in trauma mortality. <i>Surgery</i> . 2016;160(6):1551-9.	Population
Jarman MP, Curriero FC, Haut ER, Pollack Porter K, Castillo RC. Associations of Distance to Trauma Care, Community Income, and Neighborhood Median Age With Rates of Injury Mortality. <i>JAMA Surg</i> . 2018;153(6):535-43.	Population
Jenkins R, Morris NA, Haac B, Besien RV, Stein DM, Badjatia N, et al. Outcome predictors for severely brain-injured patients directly admitted or transferred from emergency departments to a trauma center. <i>World J Emerg Med</i> . 2020;11(2):120-1.	Studientyp
Jones B, Dicker B, Howie G, Todd V. Review article: Emergency medical services transfer of severe traumatic brain injured patients to a neuroscience centre: A systematic review. <i>Emerg Med Australas</i> . 2024;36(2):187-96.	Studientyp
Kaji AH, Bosson N, Gausche-Hill M, Dawes AJ, Putnam B, Shepherd T, et al. Patient Outcomes at Urban and Suburban Level I Versus Level II Trauma Centers. <i>Ann Emerg Med</i> . 2017;70(2):161-8.	Population
Kelly-Hedrick M, Ugiliweneza B, Troups EG, Jimsheleishvili G, Kurpad SN, Aarabi B, et al. Interhospital Transfer Delays Care for Spinal Cord Injury Patients: A Report from the North American Clinical Trials Network for Spinal Cord Injury. <i>J Neurotrauma</i> . 2023;40(17-18):1928-37.	Population

Referenz	Ausschlusskriterium
Khoury A, Weil Y, Liebergall M, Mosheiff R, Israeli Orthopedic Trauma G. Outcome of femoral fractures care as a measure of trauma care between level I and level II trauma systems in Israel. <i>Trauma Surg Acute Care Open</i> . 2016;1(1):e000041.	Population
Kidane B, Gupta V, El-Beheiry M, Vogt K, Parry NG, Malthaner R, et al. Association between Prehospital Time and Mortality following Blunt Thoracic Aortic Injuries. <i>Ann Vasc Surg</i> . 2017;41:77-82.	Intervention
Klein K, Lefering R, Jungbluth P, Lendemans S, Hussmann B. Is Prehospital Time Important for the Treatment of Severely Injured Patients? A Matched-Triplet Analysis of 13,851 Patients from the TraumaRegister DGU(R). <i>Biomed Res Int</i> . 2019;2019:5936345.	Intervention
Koller M, Ernstberger A, Zeman F, Loss J, Nerlich M, Trauma Network Eastern B. Outcome after polytrauma in a certified trauma network: comparing standard vs. maximum care facilities concept of the study and study protocol (POLYQUALY). <i>BMC Health Serv Res</i> . 2016;16:242.	Studientyp
Kuncir E, Spencer D, Feldman K, Barrios C, Jr., Miller K, Lush S, et al. 911 Emergency Medical Services and Re-Triage to Level I Trauma Centers. <i>J Am Coll Surg</i> . 2018;226(1):64-9.	Outcome
Lale A, Krajewski A, Friedman LS. Undertriage of Firearm-Related Injuries in a Major Metropolitan Area. <i>JAMA Surg</i> . 2017;152(5):467-74.	Population
Lewis RE, Muluk SL, Reitz KM, Guyette FX, Brown JB, Miller RS, et al. Prehospital plasma is associated with survival principally in patients transferred from the scene of injury: A secondary analysis of the PAMPer trial. <i>Surgery</i> . 2022;172(4):1278-84.	Outcome
Liu Z, Ayyagari RC, Martinez Monegro EY, Stansbury LG, Arbabi S, Bulger EM, et al. Blood component use and injury characteristics of acute trauma patients arriving from the scene of injury or as transfers to a large, mature US Level 1 trauma center serving a large, geographically diverse region. <i>Transfusion</i> . 2021;61(11):3139-49.	Population
Lovely R, Trecartin A, Ologun G, Johnston A, Svintozelskiy S, Vermeylen F, et al. Injury Severity Score alone predicts mortality when compared to EMS scene time and transport time for motor vehicle trauma patients who arrive alive to hospital. <i>Traffic Inj Prev</i> . 2018;19(sup2):S167-S8.	Population
Lu J, Gormley M, Donaldson A, Agyemang A, Karmarkar A, Seel RT. Identifying factors associated with acute hospital discharge dispositions in patients with moderate-to-severe traumatic brain injury. <i>Brain Inj</i> . 2022;36(3):383-92.	Population
Maddry JK, Simon EM, Reeves LK, Mora AG, Clemons MA, Shults NM, et al. Impact of a Standardized Patient Hand-off Tool on Communication between Emergency Medical Services Personnel and Emergency Department Staff. <i>Prehosp Emerg Care</i> . 2021;25(4):530-8.	Outcome
Maher Z, Beard JH, Dauer E, Carroll M, Forman S, Topper GV, et al. Police transport of firearm-injured patients-more often and more injured. <i>J Trauma Acute Care Surg</i> . 2021;91(1):164-70.	Intervention
McKechnie PS, Kerslake DA, Parks RW. Time to CT and Surgery for HPB Trauma in Scotland Prior to the Introduction of Major Trauma Centres. <i>World J Surg</i> . 2017;41(7):1796-800.	Studientyp
Miller A, Gallegly JD, Orsak G, Huff SD, Peters JA, Murry J, et al. Potential predictors of hospital length of stay and hospital charges among patients with all-terrain vehicle injuries in rural Northeast Texas. <i>J Inj Violence Res</i> . 2020;12(1):55-62.	Outcome

Referenz	Ausschlusskriterium
Mitra B, Bade-Boon J, Fitzgerald MC, Beck B, Cameron PA. Timely completion of multiple life-saving interventions for traumatic haemorrhagic shock: a retrospective cohort study. <i>Burns Trauma</i> . 2019;7:22.	Intervention
Moore L, Thakore J, Evans D, Stelfox HT, Razek T, Kortbeek J, et al. Injury outcomes across Canadian trauma systems: a historical cohort study. <i>Can J Anaesth</i> . 2023;70(8):1350-61.	Zu keinem PIC passend
Morrow LE, Jagan N, Walters RW, Plambeck RW, Oshiro M, Malesker MA. Prolonged Prehospital Time Is a Risk Factor for Pneumonia in Trauma (the PRE-TRIP Study): A Retrospective Analysis of the United States National Trauma Data Bank. <i>Chest</i> . 2022;161(1):85-96.	Zu keinem PIC passend
Mrochuk M, D OD, Chang E. Rural trauma patients cannot wait: tranexamic Acid administration by helicopter emergency medical services. <i>Air Med J</i> . 2015;34(1):37-9.	Outcome
Muehlschlegel S, Ayturk D, Ahlawat A, Izzy S, Scalea TM, Stein DM, et al. Predicting survival after acute civilian penetrating brain injuries: The SPIN score. <i>Neurology</i> . 2016;87(21):2244-53.	Intervention
Newgard CD, Meier EN, Bulger EM, Buick J, Sheehan K, Lin S, et al. Revisiting the "Golden Hour": An Evaluation of Out-of-Hospital Time in Shock and Traumatic Brain Injury. <i>Ann Emerg Med</i> . 2015;66(1):30-41, e1-3.	Intervention
Nilbakken IMW, Cuevas-Ostrem M, Wisborg T, Sollid S, Jeppesen E. Effect of urban vs. remote settings on prehospital time and mortality in trauma patients in Norway: a national population-based study. <i>Scand J Trauma Resusc Emerg Med</i> . 2023;31(1):53.	Population
O'Neill K, Powell M, Lovell T, Brown D, Walsham J, Calleja P, et al. Improving the handover of complex trauma patients by implementing a standardised process. <i>Aust Crit Care</i> . 2023;36(5):799-805.	Intervention
Page PR, Trickett RW, Rahman SM, Walters A, Pinder LM, Brooks CJ, et al. The use of secure anonymised data linkage to determine changes in healthcare utilisation following severe open tibial fractures. <i>Injury</i> . 2015;46(7):1287-92.	Population
Pean CA, Watkins IT, Harris MB, Weaver MJ, Ly TV. Interfacility Transfer Patients With Pelvic, Acetabular, and Lower Extremity Fractures Are at Higher Risk for Major Complications and Readmissions. <i>J Orthop Trauma</i> . 2023;37(2):51-6.	Population
Pham H, Puckett Y, Dissanaik S. Faster on-scene times associated with decreased mortality in Helicopter Emergency Medical Services (HEMS) transported trauma patients. <i>Trauma Surg Acute Care Open</i> . 2017;2(1):e000122.	Population
Philip JL, Yang DY, Wang X, Fernandes-Taylor S, Hanlon BM, Schumacher J, et al. Effect of Transfer Status on Outcomes of Emergency General Surgery Patients. <i>Surgery</i> . 2020;168(2):280-6.	Population
Pickering A, Cooper K, Harnan S, Sutton A, Mason S, Nicholl J. Impact of prehospital transfer strategies in major trauma and head injury: systematic review, meta-analysis, and recommendations for study design. <i>J Trauma Acute Care Surg</i> . 2015;78(1):164-77.	Studientyp
Plurad DS, Geesman G, Mahmoud A, Sheets N, Chawla-Kondal B, Ayutyanont N, et al. The Effect of Trauma Center Verification Level on Outcomes in Traumatic Brain Injury Patients Undergoing Interfacility Transfer. <i>Acad Emerg Med</i> . 2021;28(3):292-9.	Intervention
Pollard D, Fuller G, Goodacre S, van Rein EAJ, Waalwijk JF, van Heijl M. An economic evaluation of triage tools for patients with suspected severe injuries in England. <i>BMC Emerg Med</i> . 2022;22(1):4.	Outcome

Referenz	Ausschlusskriterium
Prabhakaran K, Petrone P, Lombardo G, Stoller C, Policastro A, Marini CP. Mortality rates of severe traumatic brain injury patients: impact of direct versus nondirect transfers. <i>J Surg Res.</i> 2017;219:66-71.	Outcome
Radetzki F, Massarwa H, Wienke A, Delank KS, Zagrodnick J. Treatment management and outcome of polytraumatized patients in a German certified trauma center - comparing standard versus maximum care. <i>Acta Orthop Belg.</i> 2023;89(1):7-14.	Outcome
Rahim S, Laugsand EA, Fyllingen EH, Rao V, Pantelatos RI, Muller TB, et al. Moderate and severe traumatic brain injury in general hospitals: a ten-year population-based retrospective cohort study in central Norway. <i>Scand J Trauma Resusc Emerg Med.</i> 2022;30(1):68.	Zu keinem PIC passend
Renson A, Schubert FD, Gabbe LJ, Bjurlin MA. Interfacility Transfer is Associated With Lower Mortality in Undertriaged Gunshot Wound Patients. <i>J Surg Res.</i> 2019;236:74-82.	Zu keinem PIC passend
Ruchholtz S, Lefering R, Lewan U, Debus F, Mand C, Siebert H, et al. Implementation of a nationwide trauma network for the care of severely injured patients. <i>J Trauma Acute Care Surg.</i> 2014;76(6):1456-61.	Duplikat
Ruelas OS, Tschautscher CF, Lohse CM, Sztajnkrzyer MD. Analysis of Prehospital Scene Times and Interventions on Mortality Outcomes in a National Cohort of Penetrating and Blunt Trauma Patients. <i>Prehosp Emerg Care.</i> 2018;22(6):691-7.	Studientyp
Sammartano F, Ferrara F, Benuzzi L, Baldi C, Conalbi V, Bini R, et al. Comparison between level 1 and level 2 trauma centers for the management of splenic blunt trauma. <i>Cir Esp (Engl Ed).</i> 2023;101(7):472-81.	Zu keinem PIC passend
Scheetz LJ. Complications and Mortality Among Correctly Triageged and Undertriaged Severely Injured Older Adults With Traumatic Brain Injuries. <i>J Trauma Nurs.</i> 2018;25(6):341-7.	Studientyp
Schellenberg M, Biswas S, Bardes JM, Trust MD, Grabo D, Wilson A, et al. Longer Prehospital Time Decreases Reliability of Vital Signs in the Field: A Dual Center Study. <i>Am Surg.</i> 2021;87(6):943-8.	Intervention
Schroeder PH, Napoli NJ, Barnhardt WF, Barnes LE, Young JS. Relative Mortality Analysis Of The "Golden Hour": A Comprehensive Acuity Stratification Approach To Address Disagreement In Current Literature. <i>Prehosp Emerg Care.</i> 2019;23(2):254-62.	Intervention
Sewalt CA, Gravesteijn BY, Nieboer D, Steyerberg EW, Den Hartog D, Van Klaveren D. Identifying trauma patients with benefit from direct transportation to Level-1 trauma centers. <i>BMC Emerg Med.</i> 2021;21(1):93.	Zu keinem PIC passend
Sewalt CA, Wiegers EJA, Venema E, Lecky FE, Schuit SCE, Den Hartog D, et al. The volume-outcome relationship in severely injured patients: A systematic review and meta-analysis. <i>J Trauma Acute Care Surg.</i> 2018;85(4):810-9.	Studientyp
Shahrami A, Nazemi-Rafi M, Hatamabadi H, Amini A, Haji Aghajani M. Impact of Education on Trauma Patients' Handover Quality; a Before-After Trial. <i>Arch Acad Emerg Med.</i> 2019;7(1):e7.	WHO-Stratum A
Shartar SE, Moore BL, Wood LM. Developing a Mass Casualty Surge Capacity Protocol for Emergency Medical Services to Use for Patient Distribution. <i>South Med J.</i> 2017;110(12):792-5.	Studientyp
Shibahashi K, Ishida T, Sugiyama K, Kuwahara Y, Okura Y, Hamabe Y. Prehospital times and outcomes of patients who had hypotension at the scene after trauma: A nationwide multicentre retrospective study. <i>Injury.</i> 2020;51(5):1224-30.	Intervention

Referenz	Ausschlusskriterium
Singhal E, Xu T, Dhanasekara CS, Almekdash H, Anamege D, Lazarus J, et al. Comparing outcomes between patients transferred from a critical access hospital versus directly from scene to a level 1 trauma center. <i>Am J Surg.</i> 2022;224(3):828-33.	Population
Stamey HM, Brou LI, Meyers KR, Yang H, Thackeray-Pflughoft K, Spilman SK. Getting patients to the right level of trauma center after motorcycle crashes in a rural trauma system. <i>Am J Emerg Med.</i> 2024;78:8-11.	Population
Staudenmayer K, Weiser TG, Maggio PM, Spain DA, Hsia RY. Trauma center care is associated with reduced readmissions after injury. <i>J Trauma Acute Care Surg.</i> 2016;80(3):412-6; discussion 6-8.	Outcome
Stawicki SP, Habeeb K, Martin ND, O'Mara MS, Cipolla J, Evans DC, et al. A seven-center examination of the relationship between monthly volume and mortality in trauma: a hypothesis-generating study. <i>Eur J Trauma Emerg Surg.</i> 2019;45(2):281-8.	Population
Sunshine JE, Humbert AT, Booth B, Bowman SM, Bulger EM, Sharar SR. Frequency of Operative Anesthesia Care After Traumatic Injury. <i>Anesth Analg.</i> 2019;129(1):141-6.	Population
Swaroop M, Straus DC, Agubuzu O, Esposito TJ, Schermer CR, Crandall ML. Pre-hospital transport times and survival for Hypotensive patients with penetrating thoracic trauma. <i>J Emerg Trauma Shock.</i> 2013;6(1):16-20.	Zu keinem PIC passend
Swendiman RA, Luks VL, Hatchimonji JS, Nayyar MG, Goldshore MA, Nace GW, Jr., et al. Mortality After Adolescent Firearm Injury: Effect of Trauma Center Designation. <i>J Adolesc Health.</i> 2021;68(5):978-84.	Zu keinem PIC passend
Sy E, Amram O, Baer HJ, Hameed SM, Griesdale DEG. Transport Time and Mortality in Critically Ill Patients with Severe Traumatic Brain Injury. <i>Can J Neurol Sci.</i> 2021;48(6):817-25.	Intervention
Taghavi S, Jones G, Duchesne J, McGrew P, Guidry C, Schroll R, et al. Impact of trauma center volume on major vascular injury: An analysis of the National Trauma Data Bank (NTDB). <i>Am J Surg.</i> 2020;220(3):787-92.	Outcome
Tonkins M, Bradbury D, Bramley P, Sabir L, Wilkinson A, Lecky F. Care of the older trauma patient following low-energy transfer trauma-highlighting a research void. <i>Age Ageing.</i> 2022;51(4):01.	Studientyp
Tseng YH, Kao CC, Lin CC, Chen CW, Lu MS, Lu CH, et al. Does Interhospital Transfer Influence the Outcomes of Patients Receiving Surgery for Acute Type A Aortic Dissection? Type A Aortic Dissection: Is Transfer Hazardous or Beneficial? <i>Emerg Med Int.</i> 2019;2019:5692083.	WHO-Stratum A
Van Ditshuizen JC, Van Den Driessche CRL, Sewalt CA, Van Lieshout EMM, Verhofstad MHJ, Den Hartog D. The association between level of trauma care and clinical outcome measures: A systematic review and meta-analysis. <i>J Trauma Acute Care Surg.</i> 2020;89(4):801-12.	Studientyp
van Rein EAJ, van der Sluijs R, Houwert RM, Gunning AC, Lichtveld RA, Leenen LPH, et al. Effectiveness of prehospital trauma triage systems in selecting severely injured patients: Is comparative analysis possible? <i>Am J Emerg Med.</i> 2018;36(6):1060-9.	Studientyp
Vats A, Roy D, Prasad MK. Direct versus indirect transfer for traumatic brain injury to James Cook University Hospital: a retrospective study. <i>Ann R Coll Surg Engl.</i> 2021;103(1):23-8.	Outcome
Waalwijk JF, Lokerman RD, van der Sluijs R, Fiddelers AAA, den Hartog D, Leenen LPH, et al. The influence of inter-hospital transfers on mortality in severely injured patients. <i>Eur J Trauma Emerg Surg.</i> 2023;49(1):441-9.	Intervention

Referenz	Ausschlusskriterium
Wahle-Gerhardt A, Winkelmann M, Mommsen P, Krettek C, Zeckey C. Interhospital transfer of severely injured trauma patients does not influence outcome. <i>Emergen-cias</i> . 2018;30(4):253-60.	Publika-tionssprache
Wang H, Phillips JL, Robinson RD, Duane TM, Buca S, Campbell-Furtick MB, et al. Pre-dictors of mortality among initially stable adult pelvic trauma patients in the US: Data analysis from the National Trauma Data Bank. <i>Injury</i> . 2015;46(11):2113-7.	Population
Weichert O, Lenz W, Lenssen U, Kemmeries G. Optimierung der Patientenversorgung durch strukturierte Anmeldung von kritisch kranken Patienten über den Rettungs-dienst. <i>Notfall + Rettungsmedizin</i> . 2012;16(2):129-34.	Studientyp
Weinberg JA, Fabian TC. Does Volume Affect Outcome with Severe Trauma? <i>Adv Surg</i> . 2015;49:235-45.	Studientyp
Weinlich M, Martus P, Blau MB, Wyen H, Walcher F, Piatek S, et al. Competitive ad-vantage gained from the use of helicopter emergency medical services (HEMS) for trauma patients: Evaluation of 1724 patients. <i>Injury</i> . 2019;50(5):1028-35.	Population
Whedon JM, von Recklinghausen FM. An exploratory analysis of transfer times in a rural trauma system. <i>J Emerg Trauma Shock</i> . 2013;6(4):259-63.	Intervention
Windorski J, Reyes J, Helmer SD, Ward JG, Haan JM. Differences in hospital outcomes following traumatic injury for patients experiencing immediate transfer to a level I trauma facility versus resuscitation at a critical access hospital (CAH). <i>Am J Surg</i> . 2019;217(4):643-7.	Population
Winter E, Byrne JP, Hynes AM, Geng Z, Seamon MJ, Holena DN, et al. Coming in hot: Police transport and prehospital time after firearm injury. <i>J Trauma Acute Care Surg</i> . 2022;93(5):656-63.	Intervention
Winter E, Hynes AM, Shultz K, Holena DN, Malhotra NR, Cannon JW. Association of Police Transport With Survival Among Patients With Penetrating Trauma in Philadel-phia, Pennsylvania. <i>JAMA Netw Open</i> . 2021;4(1):e2034868.	Intervention
Wurdemann FS, Smeeing DPJ, Ferree S, Nawijn F, Verleisdonk E, Leenen LPH, et al. Differentiation in an inclusive trauma system: allocation of lower extremity fractures. <i>World J Emerg Surg</i> . 2018;13:18.	Population
Yeh CH, Chou SE, Su WT, Tsai CH, Huang CY, Hsu SY, et al. Comparing Outcomes be-tween Major Trauma Patients Transferred from a Different Hospital and Patients Transported Directly to Trauma Centers: A Retrospective Analysis with Propensity Score Matching Analysis. <i>Emerg Med Int</i> . 2022;2022:4430962.	WHO-Stratum A
Yorkgitis BK, Olufajo OA, Metcalfe D, Reznor G, Havens JM, Cooper Z, et al. Do Trans-ferred Patients Increase the Risk of Venous Thromboembolism in Trauma Centers? <i>American Surgeon</i> . 2017;83(11):1241-5.	Population
Zacher MT, Kanz KG, Hanschen M, Haberle S, van Griensven M, Lefering R, et al. As-sociation between volume of severely injured patients and mortality in German trauma hospitals. <i>Br J Surg</i> . 2015;102(10):1213-9.	Duplikat
Zhou Q, Rosengart MR, Billiar TR, Peitzman AB, Sperry JL, Brown JB. Factors Associ-ated With Nontransfer in Trauma Patients Meeting American College of Surgeons' Criteria for Transfer at Nontertiary Centers. <i>JAMA Surg</i> . 2017;152(4):369-76.	Population
Zogg CK, Schuster KM, Maung AA, Davis KA. Insurance Status Biases Trauma-system Utilization and Appropriate Interfacility Transfer: National and Longitudinal Results of Adult, Pediatric, and Older Adult Patients. <i>Ann Surg</i> . 2018;268(4):681-9.	Zu keinem PIC passend

2 Schockraum-Phase

2.15 Hand

Ausschlussgründe bisherige Literatur

Referenz	Ausschlusskriterium
Aldrian S, Nau T. Hand injury in polytrauma. <i>Wien Med Wochenschr.</i> 2005;155(9-10):227-32.	Studientyp
Bongard FS, White GH, Klein SR. Management strategy of complex extremity injuries. <i>The American journal of surgery.</i> 1989;158(2):151-5.	Population
Brenner P, Reichert B, Berger A. Replantationen bei Mehrfachverletzungen? <i>Handchirurgie Mikrochirurgie Plastische Chirurgie.</i> 1995;27(1):12-6.	Studientyp
Dittel K, Weller S. Zur Problematik des polytraumatisierten Patienten. <i>Aktuel Traumatol.</i> 1981;11:35-42.	Studientyp
Gelberman RH, Menon J, Fronck A. The peripheral pulse following arterial injury. <i>Journal of Trauma and Acute Care Surgery.</i> 1980;20(11):948-50.	Population
Herzberg G, Comtet J, Linscheid R, Amadio P, Cooney W, Stalder J. Perilunate dislocations and fracture-dislocations: a multicenter study. <i>The Journal of hand surgery.</i> 1993;18(5):768-79.	Population
Koman LA, Ruch DS, Smith BP, Smith TL. <i>Vascular disorders. Operative Hand Surgery.</i> New York, Edinburgh, London, Melbourne, Tokyo: Churchill Livingstone; 1999.	Population
Mark G. Das Schicksal des polytraumatisierten Patienten mit einer "Bagatellverletzung" an der hand [the fate of the polytraumatized patient with a "minor injury" of the hand]. <i>Handchir Mikrochir Plast Chir.</i> 1989;21(1):51-4.	Studientyp
Moore M. Orthopedic pitfalls in emergency medicine. <i>Southern Medical Journal.</i> 1988;81(3):371-8.	Studientyp
Nast-Kolb D, Keßler S, Duswald K-H, Betz A, SWEIBERER L. Extremitätenverletzungen polytraumatisierter Patientenstufengerechte Behandlung. <i>Der Unfallchirurg.</i> 1986;86(4):149-54.	Studientyp
Partington MT, Lineaweaver WC, O'Hara M, Kitzmiller J, Valauri FA, Oliva A, et al. Unrecognized injuries in patients referred for emergency microsurgery. <i>The Journal of trauma.</i> 1993;34(2):238-41.	Population
Regel G, Seekamp A, Takacs J, Bauch S, Sturm JA, Tscherne H. [Rehabilitation and reintegration of polytraumatized patients]. <i>Unfallchirurg.</i> 1993;96(7):341-9.	Population
Reynolds BM, Balsano NA, Reynolds FX. Falls from heights: a surgical experience of 200 consecutive cases. <i>Annals of surgery.</i> 1971;174(2):304.	Intervention
Rothkopf DM, Chu B, Gonzalez F, Borah G, Ashmead IV D, Dunn R. Radial and ulnar artery repairs: assessing patency rates with color Doppler ultrasonographic imaging. <i>The Journal of hand surgery.</i> 1993;18(4):626-8.	Population
Schaller P, Geldmacher J. Die Handverletzung beim Polytrauma. Eine retrospektive Studie an 782 Fallen. <i>Handchirurgie Mikrochirurgie Plastische Chirurgie.</i> 1994;26(6):307-12.	Studientyp
Skrudies B, Wening V, Jungbluth K. Perilunäre Luxationen und Luxationsfrakturen beim Polytraumatisierten—Diagnostik und Therapie. <i>Unfallchirurgie.</i> 1989;15(5):236-42.	Studientyp
Spier W. Die Handverletzung bei Mehrfachverletzten. <i>Med Welt.</i> 1971;22:169-72.	Studientyp
Welkerling H, Wening JV, Langendorff HU, Jungbluth KH. [Computer-assisted data analysis of injuries of the skeletal system in polytrauma patients]. <i>Zentralbl Chir.</i> 1991;116(22):1263-72.	Studientyp

Ausschlussgründe neue Literatur

Referenz	Ausschlusskriterium
Adkinson JM, Shafqat MS, Eid SM, Miles MG. Delayed diagnosis of hand injuries in polytrauma patients. <i>Annals of Plastic Surgery</i> . 2012;69(4):442-5.	Intervention
Brown KV, Tsekas D, Gorgoni CG, Di Mascio L. The treatment of perilunate ligament injuries in multiply injured patients. <i>European Journal of Trauma & Emergency Surgery</i> . 2019;45(1):73-81.	Studientyp
Chong M, Broome G, Mahadeva D, Wang S. Upper extremity injuries in restrained front-seat occupants after motor vehicle crashes. <i>Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care</i> . 2011;70(4):838-44.	Studientyp
Ferree S, van der Vliet QMJ, van Heijl M, Houwert RM, Leenen LPH, Hietbrink F. Fractures and dislocations of the hand in polytrauma patients: Incidence, injury pattern and functional outcome. <i>Injury</i> . 2017;48(4):930-5.	Intervention
Graham WC, Brown JB, et al. Transposition of fingers in severe injuries of the hand. <i>Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume</i> . 1947;29(4):998-1004.	Studientyp
Kraan RB, Walstra FE, Teunis T, Smithuis F, Van Dijke CF, Maas M. Emergency and Trauma of Hand and Wrist. <i>Semin Musculoskelet Radiol</i> . 2017;21(3):240-56.	Studientyp
Munn F, Laun RA, Asmus A, Bulow R, Bakir S, Haralambiev L, et al. Detection of fractures of hand and forearm in whole-body CT for suspected polytrauma in intubated patients. <i>BMC Musculoskeletal Disorders</i> . 2020;21(1):49.	Intervention
Pfister G, Murison JC, Grosset A, Duhoux A, Lapeyre E, Bauer B, et al. Blast injury of the hand related to warfare explosive devices: experience from the French Military Health Service. <i>BMJ Military Health</i> . 2021;167(6):393-7.	Studientyp
Pillukat T, Behrendt M, van Schoonhoven J. [Emergency checklist: flexor tendon injury of the finger]. <i>MMW Fortschritte der Medizin</i> . 2011;153(35):42.	Studientyp
Zyluk A, Chrapusta A, Jablecki J, Romanowski L, Mazurek T. Three-year (2014-2016) activity report of the Replantation Service for hand amputations in Poland. <i>Polski Przegląd Chirurgiczny</i> . 2018;90(4):1-5.	Studientyp
Zyluk A, Chrapusta A, Jablecki J, Romanowski L, Mazurek T, Domanasiewicz A. Three-year (2017-2019) activity report of the Replantation Service for hand amputations in Poland. <i>Polski Przegląd Chirurgiczny</i> . 2021;93(2):26-32.	Studientyp
Zyluk A, Flicinski F, Pakulski C. Hand injuries in polytrauma patients. <i>Polski Przegląd Chirurgiczny</i> . 2021;93(4):21-7.	Studientyp
Zyluk A, Jablecki J, Romanowski L, Mazur A. Three-year activity report of the replantation service for amputation of the hand in Poland. <i>Polski Przegląd Chirurgiczny</i> . 2012;84(11):574-81.	fehlender Volltext

3 Erste OP-Phase

3.8 Obere Extremitäten

Ausschlussgründe bisherige Literatur

Referenz	Ausschlusskriterium
Banerjee M, Bouillon B, Shafizadeh S, Paffrath T, Lefering R, Wafaisade A, et al. Epidemiology of extremity injuries in multiple trauma patients. <i>Injury</i> . 2013;44(8):1015-21.	Intervention
Bell MJ, Beauchamp CG, Kellam JK, McMurtry RY. The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries. The Sunnybrook experience. <i>J Bone Joint Surg Br</i> . 1985;67(2):293-6.	kein passendes PIC
Bennek J. The use of upper limb external fixation in paediatric trauma. <i>Injury</i> . 2000;31 Suppl 1:21-6.	Population
Bercik MJ, Kingsbery J, Ilyas AM. Peripheral nerve injuries following gunshot fracture of the humerus. <i>Orthopedics</i> . 2012;35(3):e349-52.	Studientyp
Bleeker WA, Nijsten MW, ten Duis HJ. Treatment of humeral shaft fractures related to associated injuries. A retrospective study of 237 patients. <i>Acta Orthop Scand</i> . 1991;62(2):148-53.	kein passendes PIC
Blum J, Rommens PM, Janzing H, Langendorff HS. [Retrograde nailing of humerus shaft fractures with the unreamed humerus nail. An international multicenter study]. <i>Unfallchirurg</i> . 1998;101(5):342-52.	Population
Bonnaire F, Seif El Nasr M. Indikation und Technik der Plattenosteosynthese am Oberarm-schaft. <i>Aktuelle Traumatol</i> . 1997;27:86-90.	Volltext nicht beschaffbar
Brumback RJ, Bosse MJ, Poka A, Burgess AR. Intramedullary stabilization of humeral shaft fractures in patients with multiple trauma. <i>J Bone Joint Surg Am</i> . 1986;68(7):960-70.	Intervention
Dabiezies EJ, Banta CJ, 2nd, Murphy CP, d'Ambrosia RD. Plate fixation of the humeral shaft for acute fractures, with and without radial nerve injuries. <i>Journal of orthopaedic trauma</i> . 1992;6(1):10-3.	Population
Gao H, Luo CF, Zhang CQ, Shi HP, Fan CY, Zen BF. Internal fixation of diaphyseal fractures of the forearm by interlocking intramedullary nail: short-term results in eighteen patients. <i>Journal of orthopaedic trauma</i> . 2005;19(6):384-91.	Population
Hundepool CA, Ultee J, Nijhuis TH, Houtp P, Research Group Z, Hovius SE. Prognostic factors for outcome after median, ulnar, and combined median-ulnar nerve injuries: a prospective study. <i>Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery : JPRAS</i> . 2015;68(1):1-8.	Population
Idoine JD, 3rd, French BG, Opalek JM, DeMott L. Plating of acute humeral diaphyseal fractures through an anterior approach in multiple trauma patients. <i>Journal of orthopaedic trauma</i> . 2012;26(1):9-18.	kein passendes PIC
Kaleli T, Ozerdemoglu RA. Traumatic forearm amputation with avulsions of the ulnar and median nerves from the brachial plexus. <i>Arch Orthop Trauma Surg</i> . 1998;118(1-2):119-20.	Studientyp
Karas EH, Strauss E, Sohail S. Surgical stabilization of humeral shaft fractures due to gunshot wounds. <i>Orthop Clin North Am</i> . 1995;26(1):65-73.	Studientyp
Kumar AR, Grewal NS, Chung TL, Bradley JP. Lessons from the modern battlefield: successful upper extremity injury reconstruction in the subacute period. <i>The Journal of trauma</i> . 2009;67(4):752-7.	Intervention
Levin LS, Goldner RD, Urbaniak JR, Nunley JA, Hardaker WT, Jr. Management of severe musculoskeletal injuries of the upper extremity. <i>Journal of orthopaedic trauma</i> . 1990;4(4):432-40.	kein passendes PIC

Referenz	Ausschluss- kriterium
Machan FG, Vinz H. [Humeral shaft fracture in childhood]. Unfallchirurgie. 1993;19(3):166-74.	Population
Nast-Kolb D, Knoefel WT, Schweiberer L. [The treatment of humeral shaft fractures. Results of a prospective AO multicenter study]. Unfallchirurg. 1991;94(9):447-54.	Population
Nast-Kolb D, Ruchholtz S, Schweiberer L. Die Bedeutung der Radialisparese für die Wahl des Behandlungsverfahrens der Humerusschaftfraktur. Aktuelle Traumatol. 1997;27:100-4.	Volltext nicht beschaffbar
Pollock FH, Drake D, Bovill EG, Day L, Trafton PG. Treatment of radial neuropathy associated with fractures of the humerus. J Bone Joint Surg Am. 1981;63(2):239-43.	Population
Richter A, Silbernik D, Oestreich K, Karaorman M, Storz LW. [Peripheral vascular injuries in polytrauma]. Unfallchirurg. 1995;98(9):464-7.	Population
Rommens PM, Blum J, Runkel M. Retrograde nailing of humeral shaft fractures. Clin Orthop Relat Res. 1998(350):26-39.	Population
Rommens PM, Vansteenkiste F, Stappaerts KH, Broos PL. [Indications, dangers and results of surgical treatment of humeral shaft fractures]. Unfallchirurg. 1989;92(12):565-70.	Intervention
Rommens PM, Verbruggen J, Broos PL. Retrograde locked nailing of humeral shaft fractures. A review of 39 patients. J Bone Joint Surg Br. 1995;77(1):84-9.	Intervention
Rubin G, Peleg K, Givon A, Israel Trauma G, Rozen N. Upper extremity fractures among hospitalized road traffic accident adults. The American journal of emergency medicine. 2015;33(2):250-3.	Intervention
Saadat S, Eslami V, Rahimi-Movaghar V. The incidence of peripheral nerve injury in trauma patients in Iran. Ulusal travma ve acil cerrahi dergisi = Turkish journal of trauma & emergency surgery : TJTES. 2011;17(6):539-44.	Population
Schlickewei W, Kuner EH, Mullaji AB, Gotze B. Upper and lower limb fractures with concomitant arterial injury. J Bone Joint Surg Br. 1992;74(2):181-8.	Population
Schmidt U, Tempka A, Nerlich M. [Compartment syndrome of the forearm]. Unfallchirurg. 1991;94(5):236-9.	Intervention
Schranz PJ, Gultekin C, Colton CL. External fixation of fractures in children. Injury. 1992;23(2):80-2.	Population
Sonneveld GJ, Patka P, van Mourik JC, Broere G. Treatment of fractures of the shaft of the humerus accompanied by paralysis of the radial nerve. Injury. 1987;18(6):404-6.	Population
Tscherne H, Regel G, Pape HC, Pohlemann T, Krettek C. Internal fixation of multiple fractures in patients with polytrauma. Clin Orthop Relat Res. 1998(347):62-78.	Studientyp
Vander Griend R, Tomasin J, Ward EF. Open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures. Results using AO plating techniques. J Bone Joint Surg Am. 1986;68(3):430-3.	Intervention
Wippermann B, Schmidt U, Nerlich M. [Results of treatment of compartment syndrome of the upper arm]. Unfallchirurg. 1991;94(5):231-5.	Intervention

Ausschlussgründe neue Literatur

Referenz	Ausschlusskriterium
Abdelfattah A, Core MD, Cannada LK, Watson JT. Geriatric High-Energy Polytrauma With Orthopedic Injuries: Clinical Predictors of Mortality. <i>Geriatric Orthopaedic Surgery and Rehabilitation</i> . 2014;5(4):173-7.	Intervention
Adkinson JM, Soltys AM, Miller NF, Eid SM, Murphy RX, Jr. Determinants of distal radius fracture management in polytrauma patients. <i>Hand (New York, NY)</i> . 2013;8(4):382-6.	Intervention
Aita MA, Rodrigues FL, Alves KHCR, de Oliveira RK, Ruggiero GM, Rodrigues LMR. Bridging versus Nonbridging Dynamic External Fixation of Unstable Distal Radius Fractures in the Elderly with Polytrauma: A Randomized Study. <i>Journal of wrist surgery</i> . 2019;8(5):408-15.	kein passendes PIC
Akhavan-Sigari R, Mielke D, Farhadi A, Rohde V. Study of Radial Nerve Injury Caused By Gunshot Wounds and Explosive Injuries among Iraqi Soldiers. <i>Open access Macedonian journal of medical sciences</i> . 2018;6(9):1622-6.	Intervention
Allemann F, Heining S, Zelle B, Probst C, Pape H-C. Risk factors for complications and adverse outcomes in polytrauma patients with associated upper extremity injuries. <i>Patient safety in surgery</i> . 2019;13:7.	Intervention
Berk T, Halvachizadeh S, Bellmann F, Busser L, Pape H-C, Allemann F. Does the magnitude of injuries affect the outcome of proximal humerus fractures treated by locked plating (PHILOS)? <i>European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society</i> . 2022;48(6):4515-22.	Intervention
Brennan R, Carter J, Gonzalez G, Herrera FA. Primary Repair of Upper Extremity Peripheral Nerve Injuries: An NSQIP Analysis From 2010 to 2016. <i>Hand (New York, NY)</i> . 2023;18(1):154S-60S.	Population
Cho E, Taylor A, Olson JJ, Entezari V, Vallier HA. Complications Are Infrequent After Humeral Shaft Fractures Due to Low-Energy Gunshot Injuries. <i>Journal of orthopaedic trauma</i> . 2023;37(3):149-53.	Population
Czarnecki P, Gorecki M, Romanowski L. Factors affecting the final outcomes after reconstruction of the median and ulnar nerve at the level of the forearm: Analysis of 41 patients. <i>Injury</i> . 2020;51(12):2910-5.	Population
D'Alessio I, Domanin M, Bissacco D, Romagnoli S, Rimoldi P, Sammartano F, et al. Operative Treatment and Clinical Outcomes in Peripheral Vascular Trauma: The Combined Experience of Two Centers in the Endovascular Era. <i>Annals of vascular surgery</i> . 2020;62:342-8.	Population
Delhey P, Huber S, Hanschen M, Haberle S, Trentzsch H, Deiler S, et al. Significance of Traumatic Macroamputation in Severely Injured Patients: An Analysis of the Traumaregister DGU R. <i>Shock (Augusta, Ga)</i> . 2015;43(3):233-7.	Population
Devendra A, Velmurugesan PS, Dheenadhayalan J, Venkatramani H, Sabapathy SR, Rajasekaran S. One-Bone Forearm Reconstruction: A Salvage Solution for the Forearm with Massive Bone Loss. <i>The Journal of bone and joint surgery American volume</i> . 2019;101(15):e74.	Intervention
Dielwart C, Harmer L, Thompson J, Seymour RB, Karunakar MA. Management of Closed Diaphyseal Humerus Fractures in Patients With Injury Severity Score ≥ 17 . <i>Journal of orthopaedic trauma</i> . 2017;31(4):220-4.	kein passendes PIC
Ding W, Li X, Pan J, Zhang P, Yin S, Zhou X, et al. Repair Method for Complete High Ulnar Nerve Injury Based on Nerve Magnified Regeneration. <i>Therapeutics and clinical risk management</i> . 2020;16:155-68.	Population
Dombrowsky AR, Boudreau S, Quade J, Brabston EW, Ponce BA, Momaya AM. Clinical outcomes following conservative and surgical management of floating shoulder injuries: a systematic review. <i>Journal of shoulder and elbow surgery</i> . 2020;29(3):634-42.	Studientyp

Referenz	Ausschlusskriterium
Elfiki IM, Hassan TA. Utility of Multidetector Computed Tomography Angiography in evaluation of post traumatic neglected vascular injuries of the upper extremity. <i>Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine</i> . 2016;47(3):867-73.	Intervention
Ferree S, van der Vliet QMJ, Nawijn F, Bhashyam AR, Houwert RM, Leenen LPH, et al. Epidemiology of distal radius fractures in polytrauma patients and the influence of high traumatic energy transfer. <i>Injury</i> . 2018;49(3):630-5.	Intervention
Fisher TF, Kusnezov NA, Bader JA, Blair JA. Predictors of Acute Complications Following Traumatic Upper Extremity Amputation. <i>Journal of surgical orthopaedic advances</i> . 2018;27(2):113-8.	Intervention
Forsyth A, Haqqani MH, Alfson DB, Shaikh SP, Brea F, Richman A, et al. Long-term outcomes of autologous vein bypass for repair of upper and lower extremity major arterial trauma. <i>Journal of vascular surgery</i> . 2024;79(6):1339-46.	Population
Grigorian A, Wilson SE, de Virgilio C, Kabutey N-K, Fujitani RM, Gabriel V, et al. Humerus fracture and combined venous injury increases limb loss in axillary or subclavian artery injury. <i>Vascular</i> . 2019;27(3):252-9.	kein passendes PIC
Hacquebord JH. Planning the reconstruction of the severely traumatized upper extremity - What does the patient need and which test do you order. <i>Chinese Journal of Microsurgery</i> . 2021;44(3):241-4.	Sprache
Hardcastle TC, Johnson W. Brachial Artery Injuries: A Seven-year Experience with a Prospective Database. <i>European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society</i> . 2008;34(5):493-7.	Intervention
Harrison BL, Lakhiani C, Lee MR, Saint-Cyr M. Timing of traumatic upper extremity free flap reconstruction: a systematic review and progress report. <i>Plastic and reconstructive surgery</i> . 2013;132(3):591-6.	Studientyp
Hoa Y-Y, Chen L-W, Yang K-C, Hsu KC, Liu W-C, Lin C-T. Prognostic factors for radial nerve palsy associated with humeral shaft fracture. <i>Formosan Journal of Surgery</i> . 2017;50(1):1-9.	Studientyp
Idoine JD, 3rd, French BG, Opalek JM, DeMott L. Plating of acute humeral diaphyseal fractures through an anterior approach in multiple trauma patients. <i>Journal of orthopaedic trauma</i> . 2012;26(1):9-18.	Intervention
Inaba K, Branco BC, Reddy S, Park JJ, Green D, Plurad D, et al. Prospective evaluation of multidetector computed tomography for extremity vascular trauma. <i>The Journal of trauma</i> . 2011;70(4):808-15.	Intervention
Jens S, Kerstens MK, Legemate DA, Reekers JA, Bipat S, Koelemay MJW. Diagnostic performance of computed tomography angiography in peripheral arterial injury due to trauma: a systematic review and meta-analysis. <i>European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery</i> . 2013;46(3):329-37.	Intervention
Kaiser R, Mencl L, Haninec P. Injuries associated with serious brachial plexus involvement in polytrauma among patients requiring surgical repair. <i>Injury</i> . 2014;45(1):223-6.	Intervention
Klocker J, Falkensammer J, Pellegrini L, Biebl M, Tauscher T, Fraedrich G. Repair of arterial injury after blunt trauma in the upper extremity - immediate and long-term outcome. <i>European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery</i> . 2010;39(2):160-4.	Intervention
Kobayashi L, Inaba K, Barmparas G, Criscuoli M, Lustenberger T, Talving P, et al. Traumatic limb amputations at a level I trauma center. <i>European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society</i> . 2011;37(1):67-72.	Intervention

Referenz	Ausschlusskriterium
Kuserli Y, Yesiltas MA, Kavala AA, Turkyilmaz S, Koyuncu AO. Penetrating Injuries of Peripheral Vascular Structures: Short -Term Follow-up Study. Medical Journal of Bakirkoy. 2020;16(3):224-30.	Intervention
Larson JV, Kung TA, Cederna PS, Sears ED, Urbanchek MG, Langhals NB. Clinical factors associated with replantation after traumatic major upper extremity amputation. Plastic and reconstructive surgery. 2013;132(4):911-9.	Studientyp
Mabarak D, Behzadi F, Yang M, Wozniak A, Patel P, Aulivola B. Concomitant Orthopedic Injury is the Strongest Predictor of Amputation in Extremity Vascular Trauma. Annals of vascular surgery. 2023;91:161-7.	Intervention
Mardian S, Krapohl BD, Roffeis J, Disch AC, Schaser K-D, Schwabe P. Complete major amputation of the upper extremity: Early results and initial treatment algorithm. The journal of trauma and acute care surgery. 2015;78(3):586-93.	Intervention
Matias T, Axel S, Hannu K, Maarit A, Ilkka K, Juha P. Adverse events are not increased by controlled delay in surgery of acute upper extremity fractures. Scientific reports. 2023;13(1):1888.	Population
Matiyahu A, Eglseder WA, Jr. Locking flexible nails for diaphyseal humeral fractures in the multiply injured patient: a preliminary study. Techniques in hand & upper extremity surgery. 2011;15(3):172-6.	Intervention
Melcer T, Walker J, Sechriest VF, 2nd, Bhatnagar V, Richard E, Perez K, et al. A Retrospective Comparison of Five-Year Health Outcomes Following Upper Limb Amputation and Serious Upper Limb Injury in the Iraq and Afghanistan Conflicts. PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation. 2019;11(6):577-89.	Intervention
Menendez ME, Ring D. Does the timing of surgery for proximal humeral fracture affect in-patient outcomes? Journal of shoulder and elbow surgery. 2014;23(9):1257-62.	Population
Merchant N, Scalea T, Stein D. Can CT angiography replace conventional bi-planar angiography in the management of severe scapulothoracic dissociation injuries? The American surgeon. 2012;78(8):875-82.	Intervention
Meselhy MA, Halawa AM. The decision in severe upper-limb injuries: Amputation or reconstruction? A retrospective case series. Current Orthopaedic Practice. 2022;33(2):160-7.	Intervention
Min W, Ding BC, Tejwani NC. Staged versus acute definitive management of open distal humerus fractures. The Journal of trauma. 2011;71(4):944-7.	Population
Mingziyaevich SE, Zinat S, Fayzullaevich KM, Pulatovich AA, Khayitovich KB, Jamoliddinovich AJ, et al. Surgical treatment of patients with multiple fractures of the long bones. Journal of Cardiovascular Disease Research. 2021;12(6):475-9.	Population
Mirdamadi N, Bakhtiari M, Baratloo A, Fattahi MR, Farshidmehr P. An Epidemiologic Overview of Traumatic Vascular Injuries in Emergency Department; a Retrospective Cross-Sectional Study. Archives of Academic Emergency Medicine. 2022;10(1).	Population
Morris DLJ, Nightingale JM, Geoghegan JM, Moran CG. Concurrent upper limb and hip fracture in the elderly. Injury. 2020;51(4):1025-30.	Intervention
Morrison KA, Rocks MC, Comunale V, Desai K, Nicholas RS, Azad A, et al. Association of Timing With Postoperative Complications in the Management of Open Distal Radius Fractures. Hand (New York, NY). 2024;15589447241257644.	Population
Muss TE, Hu S, Bauder AR, Lin IC. The Epidemiology, Management, and Outcomes of Civilian Gunshot Wounds to the Upper Extremity at an Urban Trauma Center. Plastic and reconstructive surgery Global open. 2024;12(4):e5753.	Intervention

Referenz	Ausschlusskriterium
Nawijn F, Westenberg RF, Langhammer CG, Chen NC, Eberlin KR. Factors Associated with Primary and Secondary Amputation following Limb-Threatening Upper Extremity Trauma. <i>Plastic and reconstructive surgery</i> . 2020;145(4):987-99.	Studientyp
Nayar SK, Alcock HMF, Edwards DS. Primary amputation versus limb salvage in upper limb major trauma: a systematic review. <i>European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie</i> . 2022;32(3):395-403.	Studientyp
Nitecki SS, Karram T, Ofer A, Engel A, Hoffman A. Management of combat vascular injuries using modern imaging: are we getting better? <i>Emerg Med Int</i> . 2013;2013:689473.	Population
Okumus A, Cerci Ozkan A. Upper extremity replantation results in our series and review of replantation indications. <i>Ust ekstremite major replantayon sonuclarimiz ve endikasyonlarin tekrar gozden gecirilmesi</i> . 2020;26(1):123-9.	Intervention
Park MJ, Gans I, Lin I, Levin LS, Bozentka D, Steinberg D. Timing of forearm arterial repair in the well-perfused limb. <i>Orthopedics</i> . 2014;37(6):e582-6.	Population
Paryavi E, Pensy RA, Higgins TF, Chia B, Eglseder WA. Salvage of upper extremities with humeral fracture and associated brachial artery injury. <i>Injury</i> . 2014;45(12):1870-5.	Studientyp
Pet MA, Morrison SD, Mack JS, Sears ED, Wright T, Lussiez AD, et al. Comparison of patient-reported outcomes after traumatic upper extremity amputation: Replantation versus prosthetic rehabilitation. <i>Injury</i> . 2016;47(12):2783-8.	Studientyp
Priyadarshini P, Kaur S, Gupta K, Kumar A, Alam J, Bagaria D, et al. Protocolized approach saves the limb in peripheral arterial injury: A decade experience. <i>Chinese journal of traumatology = Zhonghua chuang shang za zhi</i> . 2022.	Population
Pyorny J, Karelson M, Sletten IN, Ukkola A, Jokihara J. Patient-reported significant disability after major traumatic upper extremity amputation. <i>The Journal of hand surgery, European volume</i> . 2024;49(8):1017-22.	Studientyp
Ram PR, Narayan P, Reddy BR. A Comparison of the Effectiveness of Fixing the Distal Radio-Ulnar Joint (DRUJ) Versus Non-Surgical Management in Patients with an Extraarticular Distal Radius Fracture. <i>Research Journal of Medical Sciences</i> . 2023;17(5):751-6.	Volltext nicht beschaffbar
Rust A, Samade R, Campbell AB, McManus T, Jain SA. Time to surgery and outcomes following open reduction and internal fixation of both-bone forearm fractures. <i>European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie</i> . 2024;34(1):135-42.	Population
Schwartz JM, Taleghani ER, Yildirim B, Novicoff W, Freilich AM. Timing of Olecranon Fracture Fixation Does Not Affect Early Complication or Reoperation Rates. <i>Journal of Hand Surgery Global Online</i> . 2024;6(1):53-7.	Population
Sert G, Menku Ozdemir FD, Uzun O, Ustun GG. The effect of time from injury to fasciotomy in patients with acute upper extremity compartment syndrome. <i>Akut ust ekstremite kompartman sendromunda yaralanma ile fasiyotomi arasindaki surenin etkisi</i> . 2024;30(3):203-9.	Intervention
Shahrokh Shahraki S, Yavari M, Tabrizi A. Effect of Amniotic Membrane Nerve Wrapping in Final Results of Traumatic Peripheral Nerve Repair. <i>World journal of plastic surgery</i> . 2022;11(2):90-4.	Intervention
Shi L. The delayed management of main arterial injuries in extremity trauma: Surgical challenges and outcomes. <i>Pakistan Journal of Medical Sciences</i> . 2013;29(1):64-7.	Population
Stanger K, Horch RE, Dragu A. Severe mutilating injuries with complex macroamputations of the upper extremity - is it worth the effort? <i>World journal of emergency surgery : WJES</i> . 2015;10:30.	Intervention

Referenz	Ausschlusskriterium
Stefanou N, Mylonas T, Angelis FA, Arnautoglou C, Varitimidis SE, Dailiana ZH. Upper extremity vascular injuries: Etiology, management and outcome. <i>World journal of critical care medicine</i> . 2024;13(2):91558.	Studientyp
Suzuki T, Hak DJ, Stahel PF, Morgan SJ, Smith WR. Safety and efficacy of conversion from external fixation to plate fixation in humeral shaft fractures. <i>Journal of orthopaedic trauma</i> . 2010;24(7):414-9.	Intervention
Tinney A, Moaveni AK, Kimmel LA, Gabbe BJ. Predictors of clavicle fixation in multiply injured patients. <i>Journal of orthopaedics</i> . 2020;21:35-9.	kein passendes PIC
Tischler EH, Nian PP, Mastrokostas P, Wolfert AJ, Tsai SHL, Ibrahim I, et al. Shots fired: evaluation of vascular injury, compartment syndrome, and transfusion rates among civilian ballistic orthopaedic fracture patients presenting to two Level I trauma centres. <i>European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie</i> . 2024;34(5):2557-64.	Population
Tung L, Seamon MJ, Dauer E, Alabi O, Benarroch-Gampel J, Passman J, et al. Using Arterial Pressure Index to Predict Arterial Injuries in Penetrating Trauma to the Upper Extremities. <i>The American surgeon</i> . 2023;89(1):108-12.	Intervention
Van Waes OJF, Navsaria PH, Verschuren RCM, Vroon LC, Van Lieshout EMM, Halm JA, et al. Management of penetrating injuries of the upper extremities. <i>Ulusal travma ve acil cerrahi dergisi = Turkish journal of trauma & emergency surgery : TJTES</i> . 2013;19(5):405-10.	Intervention
Veltre DR, Tornetta P, 3rd, Krause P, George MP, Vallier H, Nguyen MP, et al. Gunshot Fractures of the Forearm: A Multicenter Evaluation. <i>Journal of orthopaedic trauma</i> . 2021;35(10):e364-e70.	Intervention
Wang E, Inaba K, Byerly S, Escamilla D, Cho J, Carey J, et al. Optimal timing for repair of peripheral nerve injuries. <i>The journal of trauma and acute care surgery</i> . 2017;83(5):875-81.	Population
Whiteman E, Ejaz H, Rehman U, Khatib M, Cavale N. Soft tissue reconstruction of combat-related injuries in the upper limb—should serial debridement's be prioritised over time to reconstruction? A systematic review and meta-analysis. <i>European Journal of Plastic Surgery</i> . 2023;46(6):887-900.	Intervention
Wlodarczyk JR, Thomas AS, Schroll R, Champion EM, Croyle C, Menaker J, et al. To shunt or not to shunt in combined orthopedic and vascular extremity trauma. <i>The journal of trauma and acute care surgery</i> . 2018;85(6):1038-42.	Population
Xiong L, Le J, Zhao C, Yuan R, Yang M, Shen H. Clinical application of upper limb fracture fixator in emergency treatment of upper limb fracture. <i>Pakistan journal of medical sciences</i> . 2023;39(6):1818-23.	Population

3.9 Hand

Ausschlussgründe bisherige Literatur

Referenz	Ausschlusskriterium
Adkinson JM, Shafqat MS, Eid SM, Miles MG. Delayed diagnosis of hand injuries in polytrauma patients. <i>Annals of Plastic Surgery</i> . 2012;69(4):442-5.	Intervention
Brown KV, Tsekas D, Gorgoni CG, Di Mascio L. The treatment of perilunate ligament injuries in multiply injured patients. <i>European Journal of Trauma & Emergency Surgery</i> . 2019;45(1):73-81.	Studientyp

Referenz	Ausschlusskriterium
Chong M, Broome G, Mahadeva D, Wang S. Upper extremity injuries in restrained front-seat occupants after motor vehicle crashes. <i>Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care</i> . 2011;70(4):838-44.	Studientyp
Ferree S, van der Vliet QMJ, van Heijl M, Houwert RM, Leenen LPH, Hietbrink F. Fractures and dislocations of the hand in polytrauma patients: Incidence, injury pattern and functional outcome. <i>Injury</i> . 2017;48(4):930-5.	Intervention
Graham WC, Brown JB, et al. Transposition of fingers in severe injuries of the hand. <i>Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume</i> . 1947;29(4):998-1004.	Studientyp
Kraan RB, Walstra FE, Teunis T, Smithuis F, Van Dijke CF, Maas M. Emergency and Trauma of Hand and Wrist. <i>Semin Musculoskelet Radiol</i> . 2017;21(3):240-56.	Studientyp
Munn F, Laun RA, Asmus A, Bulow R, Bakir S, Haralambiev L, et al. Detection of fractures of hand and forearm in whole-body CT for suspected polytrauma in intubated patients. <i>BMC Musculoskeletal Disorders</i> . 2020;21(1):49.	Intervention
Pfister G, Murison JC, Grosset A, Duhoux A, Lapeyre E, Bauer B, et al. Blast injury of the hand related to warfare explosive devices: experience from the French Military Health Service. <i>BMJ Military Health</i> . 2021;167(6):393-7.	Studientyp
Pillukat T, Behrendt M, van Schoonhoven J. [Emergency checklist: flexor tendon injury of the finger]. <i>MMW Fortschritte der Medizin</i> . 2011;153(35):42.	Studientyp
Zyluk A, Chrapusta A, Jablecki J, Romanowski L, Mazurek T. Three-year (2014-2016) activity report of the Replantation Service for hand amputations in Poland. <i>Polski Przegląd Chirurgiczny</i> . 2018;90(4):1-5.	Studientyp
Zyluk A, Chrapusta A, Jablecki J, Romanowski L, Mazurek T, Domanasiewicz A. Three-year (2017-2019) activity report of the Replantation Service for hand amputations in Poland. <i>Polski Przegląd Chirurgiczny</i> . 2021;93(2):26-32.	Studientyp
Zyluk A, Flicinski F, Pakulski C. Hand injuries in polytrauma patients. <i>Polski Przegląd Chirurgiczny</i> . 2021;93(4):21-7.	Studientyp
Zyluk A, Jablecki J, Romanowski L, Mazur A. Three-year activity report of the replantation service for amputation of the hand in Poland. <i>Polski Przegląd Chirurgiczny</i> . 2012;84(11):574-81.	fehlender Volltext

Ausschlussgründe neue Literatur

Das Screening der neuen Volltexte wurde gemeinsam mit Kapitel 2.15 Hand durchgeführt. Für die Liste ausgeschlossener Studien siehe dort.

3.13 Thermische Hautverletzungen und Verbrennungen

Ausschlussgründe bisherige Literatur

Referenz	Ausschlusskriterium
Brandt, C. P., C. J. Yowler and R. B. Fratianne (2002). "Burns with multiple trauma." <i>Am Surg</i> 68(3): 240-243; discussion 243-244.	Studientyp
Krämer, P. F., P. A. Grützner and C. G. Wöfl (2010). "Versorgung des Brandverletzten." <i>Notfall + Rettungsmedizin</i> 13(1): 23-30.	Studientyp

Referenz	Ausschlusskriterium
Pallua, N., Markowicz, M. (2009). Primär plastisch-chirurgische Therapie. Verbrennungsmedizin. Vom Unfallort Bis Zur Rehabilitation. F. Wappler, Spilker, G. Georg Thieme Verlag: Stuttgart, New York: 41-51.	Studientyp
Pruitt, B. A., Jr. (1970). "Management of burns in the multiple injury patient." Surg Clin North Am 50(6): 1283-1300.	Studientyp
Rosenkranz, K. M. and R. Sheridan (2002). "Management of the burned trauma patient: balancing conflicting priorities." Burns 28(7): 665-669.	Zu keinem PIC passend
Sheridan, R. L., P. W. Schaefer, M. Whalen, S. Fagan, F. J. Stoddard, Jr., J. C. Schneider, B. McConkey and L. C. Cancio (2012). "Case records of the Massachusetts General Hospital. Case 36-2012. Recovery of a 16-year-old girl from trauma and burns after a car accident." N Engl J Med 367(21): 2027-2037.	Studientyp
Singer, A. J., B. R. Taira, H. C. Thode, Jr., J. E. McCormack, M. Shapiro, A. Aydin and C. Lee (2010). "The association between hypothermia, prehospital cooling, and mortality in burn victims." Acad Emerg Med 17(4): 456-459.	Studientyp

Ausschlussgründe neue Literatur

Referenz	Ausschlusskriterium
AlQahtani, S. M., M. M. Alzahrani, A. Carli and E. J. Harvey (2014). "Burn Management in Orthopaedic Trauma: A Critical Analysis Review." JBJS reviews 2(10).	Studientyp
Anonymous (2023). "Trauma/Burn/Critical Care." Journal of the American College of Surgeons.	Zu keinem PIC passend
Aviv, U., D. Beylin, E. Biros, Y. Levi, R. Kornhaber, M. Cleary, Y. Shoham, J. Haik and M. Harats (2024). "Efficacy of transfer form implementation for adult burn patients between institutions to the Israeli National Burn Center." Burns : journal of the International Society for Burn Injuries 50(5): 1138-1144.	Zu keinem PIC passend
Barbier, J. M., M. V. Viana, O. Pantet, L. Alberio and M. M. Berger (2022). "Blood coagulation alterations over the first 10 days after severe burn injury." Burns Open 6(1): 10-18.	Studientyp
Blanco-Schweizer, P., J. Sanchez-Ballesteros, B. Bendito, A. I. Martin, L. Fernandez, J. M. Piqueras, P. Enriquez and J. Blanco (2020). "Resuscitation with albumin using BET formula keeps at bay fluid administration in burned patients. An observational study." Burns : journal of the International Society for Burn Injuries 46(4): 860-867.	Zu keinem PIC passend
Bodily, N. E., E. H. Bruenderman, N. Bhutiani, S. The, J. E. Schucht and M. C. Bozeman (2021). "The Effect of Transfer on Outcomes in Burns." Journal of burn care & research : official publication of the American Burn Association 42(5): 841-846.	Population
Boehm, D., C. Schroder, D. Arras, F. Siemers, A. Siafliakis, M. Lehnhardt, M. Dadras, B. Hartmann, S. Kuepper, K.-U. Czaja, U. Kneser and C. Hirche (2019). "Fluid Management as a Risk Factor for Intra-abdominal Compartment Syndrome in Burn Patients: A Total Body Surface Area-Independent Multicenter Trial Part I." Journal of burn care & research : official publication of the American Burn Association 40(4): 500-506.	Zu keinem PIC passend
Burgess, J., C. Jenkins, T. Kopelman, K. Foster and J. Collins (2022). "The Development of Acute Kidney Injury in Burn Patients Undergoing Computed Tomography With Intravenous Contrast." Journal of burn care & research : official publication of the American Burn Association 43(3): 521-524.	Zu keinem PIC passend
Carel, D., O. Pantet, A.-S. Ramelet and M. M. Berger (2023). "Post Intensive Care Syndrome (PICS) physical, cognitive, and mental health outcomes 6-months to 7 years after	Zu keinem PIC passend

Referenz	Ausschlusskriterium
a major burn injury: A cross-sectional study." <i>Burns : journal of the International Society for Burn Injuries</i> 49(1): 26-33.	
Costa Santos, D., F. Barros, M. Frazao and M. Maia (2015). "Pre-burn centre management of the airway in patients with face burns." <i>Annals of burns and fire disasters</i> 28(4): 259-263.	Studientyp
Dijkerman, M. L., M. L. Breederveld-Walters, A. Pijpe and R. S. Breederveld (2022). "Management and outcome of burn injuries during pregnancy: A systematic review and presentation of a comprehensive guideline." <i>Burns : journal of the International Society for Burn Injuries</i> 48(7): 1544-1560.	Studientyp
Druery, M., P. A. Newcombe, C. M. Cameron and J. Lipman (2017). "Factors influencing psychological, social and health outcomes after major burn injuries in adults: cohort study protocol." <i>BMJ open</i> 7(6): e017545.	Studientyp
Ehrl, D., P. I. Heidekrueger, M. Ninkovic and P. N. Broer (2018). "Effect of primary admission to burn centers on the outcomes of severely burned patients." <i>Burns : journal of the International Society for Burn Injuries</i> 44(3): 524-530.	Studientyp
Endo, A., A. Shiraishi, Y. Otomo, K. Fushimi and K. Murata (2019). "Volume-outcome relationship on survival and cost benefits in severe burn injury: A retrospective analysis of a Japanese nationwide administrative database." <i>Journal of Intensive Care</i> 7(1).	Zu keinem PIC passend
Henschke, A., R. Lee and A. Delaney (2016). "Burns management in ICU: Quality of the evidence: A systematic review." <i>Burns : journal of the International Society for Burn Injuries</i> 42(6): 1173-1182.	Studientyp
Huang, R.-Y., S.-J. Chen, Y.-C. Hsiao, L.-W. Kuo, C.-H. Liao, C.-H. Hsieh, F. Bajani and C.-Y. Fu (2022). "Positive signs on physical examination are not always indications for endotracheal tube intubation in patients with facial burn." <i>BMC emergency medicine</i> 22(1): 36.	Setting
Janiak, F., K. Etmüller, S. Hentsch and C. W. Jänig (2022). "Prehospital Treatment of Severe Burn Injury and Thermomechanical Combination Injuries." <i>Notarzt</i> 38(4): 211-224.	Studientyp
Kallinen, O., V. Koljonen, E. Tukiainen, T. Randell and H. Kirves (2016). "Prehospital Care of Burn Patients and Trajectories on Survival." <i>Prehospital emergency care</i> 20(1): 97-105.	Zu keinem PIC passend
Kirkland, K. D., A. Gratton, C. Mentzer, J. C. Kubasiak and J. R. Yon (2023). "Inter-facility transfers for burn patients with concomitant traumatic injuries." <i>Burns : journal of the International Society for Burn Injuries</i> 49(6): 1267-1271.	Zu keinem PIC passend
Kumar, A. B., W. Andrews, Y. Shi, M. S. Shotwell, S. Dennis, J. Wanderer and B. Summitt (2017). "Fluid resuscitation mediates the association between inhalational burn injury and acute kidney injury in the major burn population." <i>Journal of critical care</i> 38: 62-67.	Zu keinem PIC passend
Lakhani, D., S. Steeman, E. W. Stanton and C. Sheckter (2024). "Burn Center Verification and Safety-net Status: Are There Differences in Discharge to Inpatient Rehabilitation?" <i>Journal of burn care & research : official publication of the American Burn Association</i> .	Nicht beschaffbar
Lindahl, L., T. Oksanen, A. Lindford and T. Varpula (2023). "Initial fluid resuscitation guided by the Parkland formula leads to high fluid volumes in the first 72 h, increasing mortality and the risk for kidney injury." <i>Burns Open</i> 7(3): 51-58.	Studientyp
Mason, S. A., A. B. Nathens, J. P. Byrne, R. A. Fowler, P. J. Karanicolas, R. Moineddin and M. G. Jeschke (2017). "Burn center care reduces acute health care utilization after discharge: A population-based analysis of 1,895 survivors of major burn injury." <i>Surgery</i> 162(4): 891-900.	Outcome
Mason, S. A., A. B. Nathens, J. P. Byrne, A. Gonzalez, R. Fowler, P. J. Karanicolas, R. Moineddin and M. G. Jeschke (2017). "Trends in the epidemiology of major burn injury	Zu keinem PIC passend

Referenz	Ausschlusskriterium
among hospitalized patients: A population-based analysis." The journal of trauma and acute care surgery 83(5): 867-874.	
Metin, N., T. Alethea and E. Naguib (2021). "Abdominal Complications After Major Burn Injury." Annals of burns and fire disasters 34(2): 199-221.	Studientyp
Moore, K. (2015). "Hot topics: thermal injury in the emergency department." Journal of emergency nursing 41(3): 263-269.	Studientyp
Parry, I. and J. Bell (2024). "Associations between burn care services and impairment at discharge after burn injury: Analysis of the Global Burn Registry." Burns 50(4): 813-822.	Setting
Rizzo, J. A., E. C. Coates, M. L. Serio-Melvin, J. K. Aden, J. D. Stallings, K. N. Foster, K. R. Abdel Fattah, T. N. Pham and J. Salinas (2023). "Higher Initial Formula for Resuscitation After Severe Burn Injury Means Higher 24-Hour Volumes." Journal of burn care & re-research : official publication of the American Burn Association 44(5): 1017-1022.	Zu keinem PIC passend
Sander, F. (2018). "Präklinische Versorgung brandverletzter Patienten." Notfall + Rettungsmedizin 22(4): 294-301.	Studientyp
Studer, N. M., I. R. Driscoll, I. M. Daly and J. C. Graybill (2015). "Care of the Burn Casualty in the Prolonged Field Care Environment." Journal of special operations medicine : a peer reviewed journal for SOF medical professionals 15(3): 86-93.	Studientyp
Tolles, J. (2018). "Emergency department management of patients with thermal burns." Emergency medicine practice 20(2): 1-24.	Nicht beschaffbar
van Harten, S. M., L. Welling, R. S. G. M. Perez, P. Patka, P. Henny and R. W. Kreis (2007). "Interhospital Transportation of Mass Burn Casualties." European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society 33(2): 176-182.	Zu keinem PIC passend
Yamamura, H., T. Morioka, N. Hagawa, T. Yamamoto and Y. Mizobata (2015). "Computed tomographic assessment of airflow obstruction in smoke inhalation injury: Relationship with the development of pneumonia and injury severity." Burns : journal of the International Society for Burn Injuries 41(7): 1428-1434.	Population
Zhu, Y., M. Yang, L. Ding, G. Chu, J. Cheng and G. Lv (2021). "Fluid resuscitation based on pulse contour cardiac output monitoring is associated with improved prognosis in adult severe burn patients: a retrospective cohort study." Annals of palliative medicine 10(10): 10904-10912.	Setting
Ziegler, B., T. Kenngott, S. Fischer, G. Hundeshagen, B. Hartmann, J. Horter, M. Munzberg, U. Kneser and C. Hirche (2019). "Early hypothermia as risk factor in severely burned patients: A retrospective outcome study." Burns : journal of the International Society for Burn Injuries 45(8): 1895-1900.	Zu keinem PIC passend

Appendix A11. Meta-Analysen

Methodische Hinweise

Für die Meta-Analyse adjustierter Odds ratios wurden logarithmierte Effektschätzer für die Interventionsgruppe berechnet:

$$\ln OR_{IG} = \ln(OR_{IG}/OR_{CG}) \quad (\text{mit IG=Interventionsgruppe, CG=Kontrollgruppe})$$

Zur Standardisierung der Berechnung der Konfidenzintervalle wurden jeweils Standardfehler (SE) für die Interventionsgruppe berechnet:

$$SE_{IG} = (CIU_{IG}/CIL_{CG} - CIL_{IG}/CIU_{CG})/3.92 \quad (\text{mit CIU=confidence interval upper limit, CIL=confidence interval lower limit})$$

Verwendete Formeln zur Umrechnung statistischer Größen

Größe	Formel
OR aus Regressionskoeffizient beta	$OR = e^{\beta}$
Obere Grenze des Konfidenzintervalls aus Standardfehler	$CIU = OR + 1.96 \times SE$
Untere Grenze des Konfidenzintervalls aus Standardfehler	$CIL = OR - 1.96 \times SE$
Standardfehler aus Konfidenzintervall	$SE_{transfer} = (CIU - CIL)/3.92$
OR, normiert auf die Interventionsgruppe	$OR = OR(IG)/OR(CG)$
Obere Grenze des Konfidenzintervalls, auf die Interventionsgruppe	$CIU = CIU(IG)/CIL(CG)$
Untere Grenze des Konfidenzintervalls, normiert auf die Interventionsgruppe	$CIL = CIL(IG)/CIU(CG)$

1 Prähospitale Phase

1.9 Transport und Zielklinik

Luft- vs. Bodenrettung

Trotz unterschiedlicher Populationen wurden in dieser Meta-Analyse Subgruppen unterschiedlicher Verletzungsschweren gepoolt, um die Gesamt-Signifikanz der Intervention zu ermitteln. Mit dargestellt wird somit auch, welche Subgruppen mehr von der Intervention profitieren.

Zusammenfassung der Metaanalyse		Zusammenfassung der Fallverarbeitung		
Datentyp	Vorausberechnet		N	Prozent
Ergebnistyp	Binär	Eingeschlossen	8	100,0%
Gemessene Effektgröße	$\ln OR_{IG}$	Fehlend	0	0,0%
Modell	Zufällige Effekte	Ungültig ^b	0	0,0%
Gewichtung	Inverse-Varianz ^a	Gelöscht ^c	0	0,0%
Schätzmethode	REML	Gesamtsumme	8	100,0%
Standardfehleranpassung	Knapp-Hartung			

^a Gewichtungen mit Zufallseffekten, einschließlich der Varianz innerhalb und zwischen den Studien. ^b Nicht-positive Varianz oder nicht-positiver Standardfehler. ^c Studien, die entweder keine Erfolge oder keine Fehlschläge enthalten.

Effektgrößenschätzungen: Mortalität

ID	ln adjOR	SE	T	Sigma ^a	adjOR	95% KI		95% PI	
						von	bis	von	bis
Insgesamt	-,364	,1194	-3,052	,019	,695	,524	,921	,297	1,627

adjOR = adjustierter Odds Ratio; SE = Standardfehler (Knapp-Hartung wird als Methode für die SE-Anpassung verwendet); KI = Konfidenzintervall; PI = Prädiktionsintervall (basierend auf t-Verteilung); ^a 2-seitig

Effektgrößenschätzungen für Einzelstudien

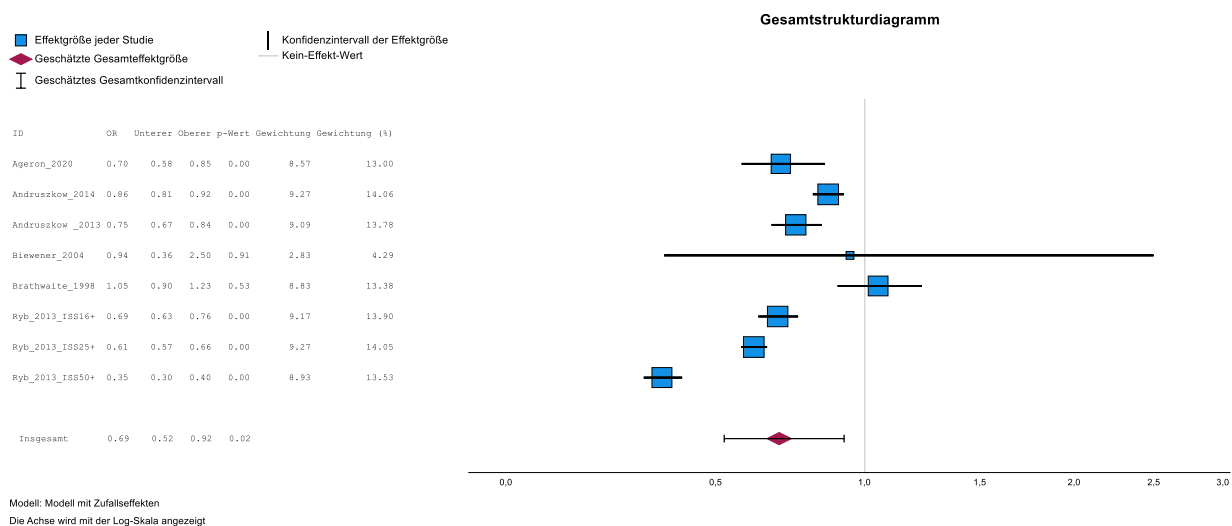
ID	ln adjOR	SE	T	Sigma ^a	adjOR	95% KI		Gewichtung %
						von	bis	
Ageron_2020	-,357	,0995	-3,585	<,001	,700	,576	,851	13,0
Andruszkow_2014	-,147	,0332	-4,443	<,001	,863	,809	,921	14,1
Andruszkow_2013	-,288	,0577	-4,990	<,001	,750	,670	,840	13,8
Biewener_2004	-,058	,4963	-,117	,907	,943	,357	2,495	4,3
Brathwaite_1998	,051	,0811	,625	,532	1,052	,897	1,233	13,4
Ryb_2013_ISS16+	-,372	,0481	-7,723	<,001	,690	,628	,758	13,9
Ryb_2013_ISS25+	-,489	,0338	-14,461	<,001	,613	,574	,655	14,1
Ryb_2013_ISS50+	-1,047	,0728	-14,378	<,001	,351	,304	,405	13,5

adjOR = adjustierter Odds Ratio; SE = Standardfehler (Knapp-Hartung wird als Methode für die SE-Anpassung verwendet); KI = Konfidenzintervall; ^a 2-seitig

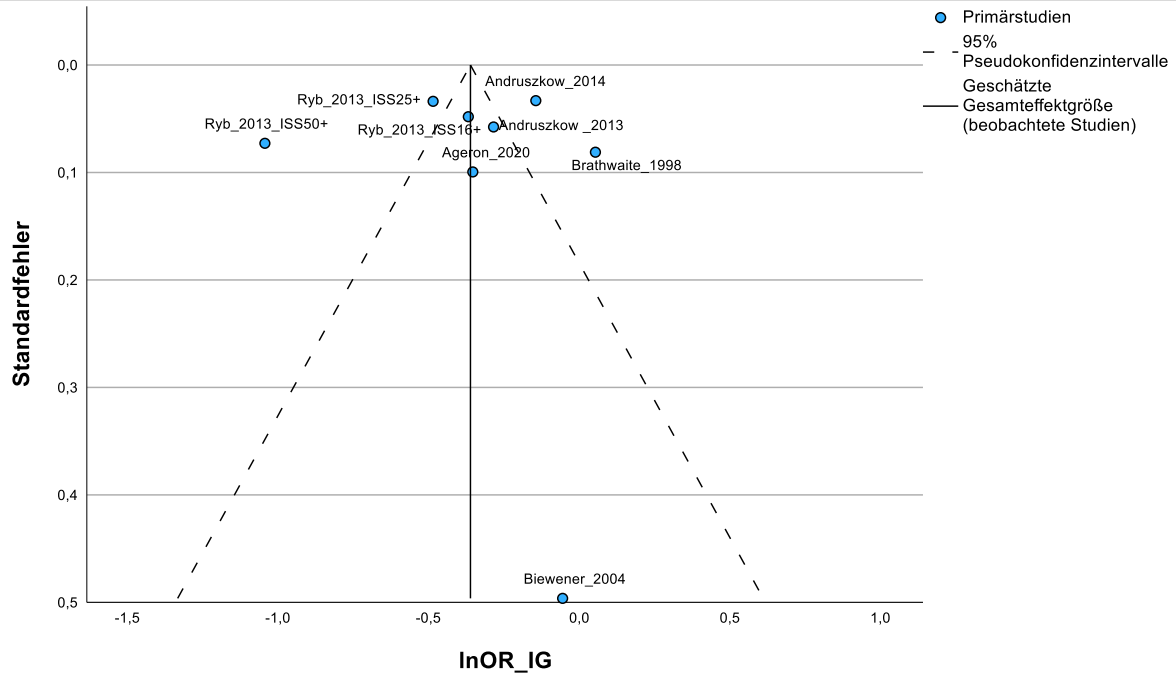
Heterogenitätsmaße

Insgesamt	Tau-Quadrat	,107
	H-Quadrat	36,204
	I-Quadrat (%)	97,2

Forest Plot (Effektgrößenschätzung, Outcome Mortalität)



Funnel Plot (Visuelle Überprüfung des Publikationsbias)



Traumazentrum vs. Nicht-Traumazentrum

Zusammenfassung der Metaanalyse		Zusammenfassung der Fallverarbeitung	
Datentyp	Vorausberechnet	N	Prozent
Ergebnistyp	Binär	Eingeschlossen	17 100,0%
Gemessene Effektgröße	InOR_IG	Fehlend	0 0,0%
Modell	Zufällige Effekte	Ungültig ^b	0 0,0%
Gewichtung	Inverse-Varianz ^a	Gelöscht ^c	0 0,0%
Schätzmethode	REML	Gesamtsumme	17 100,0%
Standardfehleranpassung	Ohne		
Untergruppenanalyse	Subgruppen		

^a Gewichtungen mit Zufallseffekten, einschließlich der Varianz innerhalb und zwischen den Studien. ^b Nicht-positive Varianz oder nicht-positiver Standardfehler. ^c Studien, die entweder keine Erfolge oder keine Fehlschläge enthalten.

Es wurden Subgruppen nach Zeitpunkt der Mortalitätserfassung (emergency department, Krankenhaus) gebildet.

Effektgrößenschätzungen: Mortalität

ID	ln adjOR	SE	Z	Sigma ^a	adjOR	95% KI		95% PI	
						von	bis	von	bis
mort_ED	-,471	,0806	-5,849	<,001	,624	,533	,731	,361	1,080
mort_hospital	-,673	,2816	-2,391	,017	,510	,294	,886	,054	4,855
Insgesamt	-,607	,1993	-3,044	,002	,545	,369	,806	,091	3,268

adjOR = adjustierter Odds Ratio; SE = Standardfehler; KI = Konfidenzintervall; PI = Prädiktionsintervall (basierend auf t-Verteilung); ED=emergency department; ^a 2-seitig

Effektgrößenschätzungen für Einzelstudien

ID	ln adjOR	SE	T	Sigma ^a	adjOR	95% KI		Gewichtung %
						von	bis	
ED Mortalität								
Vickers_ISS16+_1	-,462	,1122	-4,116	<,001	,630	,506	,785	5,9
Vickers_ISS16+_2	-,342	,1224	-2,797	,005	,710	,559	,903	5,8
Vickers_ISS16+_3	-,223	,1378	-1,620	,105	,800	,611	1,048	5,8
Vickers_ISS25+_1	-,494	,0612	-8,074	<,001	,610	,541	,688	5,9
Vickers_ISS25+_1	-,693	,0485	-14,301	<,001	,500	,455	,550	5,9
Krankenhaus-Mortalität								
Brown2019a	-1,297	,0741	-17,517	<,001	,273	,236	,316	5,9
Candefjord_ISS16+	-,821	,0536	-15,325	<,001	,440	,396	,489	5,9
Candefjord_ISS25+	-1,273	,0459	-27,722	<,001	,280	,256	,306	5,9
Candefjord_ISS50+	-3,147	,0723	-43,493	<,001	,043	,037	,050	5,9
Dinh2023	-1,102	,1670	-6,597	<,001	,332	,239	,461	5,7
Shi2023	,734	,1350	5,438	<,001	2,083	1,599	2,714	5,8
Tonkins2023	-,119	,0362	-3,279	,001	,888	,827	,953	6,0
Weber_ICISS0+	-,293	,0785	-3,729	<,001	,746	,640	,870	5,9
Weber_ICISS0.5+	-,191	,1269	-1,502	,133	,826	,644	1,060	5,8
Weber_ICISS0.6+	-,239	,0886	-2,696	,007	,787	,662	,937	5,9
Weber_ICISS0.7+	-,223	,0591	-3,779	<,001	,800	,713	,898	5,9
Weber_ICISS0.8+	-,095	,0692	-1,377	,169	,909	,794	1,041	5,9

adjOR = adjustierter Odds Ratio; SE = Standardfehler; KI = Konfidenzintervall; ^a 2-seitig**Heterogenitätsmaße**

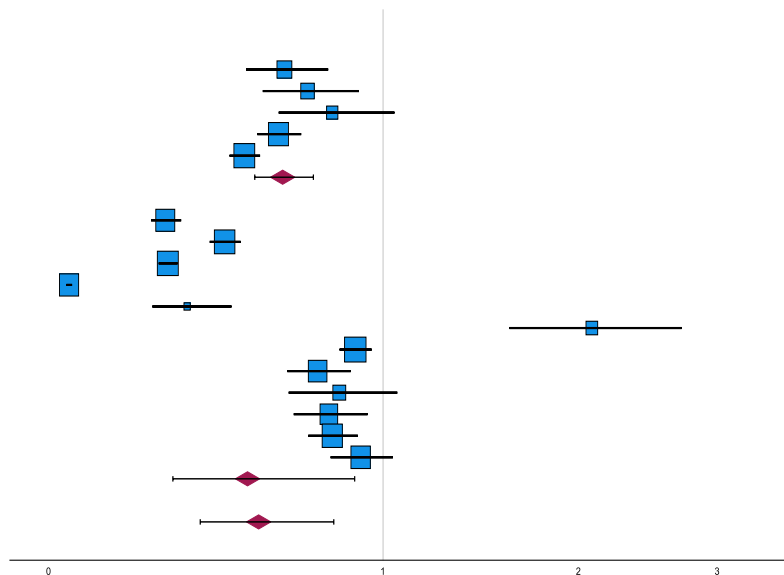
mort_ED	Tau-Quadrat	,023
	H-Quadrat	4,443
	I-Quadrat (%)	77,5
mort_hospital	Tau-Quadrat	,943
	H-Quadrat	214,703
	I-Quadrat (%)	99,5
Insgesamt	Tau-Quadrat	,666
	H-Quadrat	142,890
	I-Quadrat (%)	99,3

Forest Plot (Effektgrößenschätzung, Outcome Mortalität)

Forest plot TC vs. NTC, nur moderate RoB, Mortalität

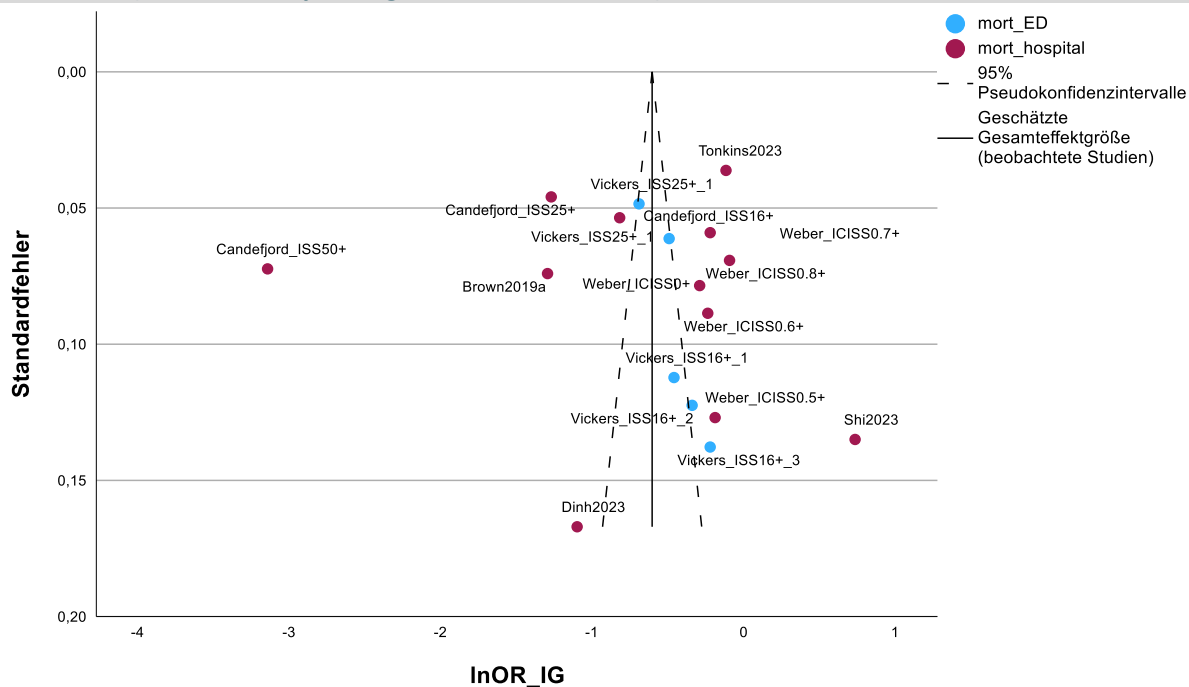
■ Effektgröße jeder Studie
◆ Geschätzte Gesamteffektgröße
 Geschätztes Gesamtkonfidenzintervall
 Konfidenzintervall der Effektgröße
 Kein-Effekt-Wert

Subgruppen	ID	OR	Unterer	Obere	p-Wert	Gewichtung	Gewichtung (%)
mort_ED	Vickers_ISS16+_1	0.63	0.51	0.79	0.00	1.47	5.85
	Vickers_ISS16+_2	0.71	0.56	0.90	0.01	1.47	5.83
	Vickers_ISS16+_3	0.80	0.61	1.05	0.11	1.46	5.80
	Vickers_ISS25+_1	0.61	0.54	0.69	0.00	1.49	5.93
	Vickers_ISS25+_1	0.50	0.45	0.55	0.00	1.50	5.94
	Untergruppe insgesamt	0.62	0.53	0.73	0.00		
mort_hospital	Brown2019a	0.27	0.24	0.32	0.00	1.49	5.91
	Candefjord_ISS16+	0.44	0.40	0.49	0.00	1.49	5.94
	Candefjord_ISS25+ 0.28	0.26	0.26	0.31	0.00	1.50	5.94
	Candefjord_ISS50+ 0.04	0.04	0.04	0.05	0.00	1.49	5.92
	Dinh2023	0.33	0.24	0.46	0.00	1.44	5.72
	Shi2023	2.08	1.60	2.71	0.00	1.46	5.80
	Tonkins2023	0.89	0.83	0.95	0.00	1.50	5.95
	Weber_ICISS0+	0.75	0.64	0.87	0.00	1.49	5.91
	Weber_ICISS0.5+	0.83	0.64	1.06	0.13	1.47	5.82
	Weber_ICISS0.6+	0.79	0.66	0.94	0.01	1.48	5.89
	Weber_ICISS0.7+	0.80	0.71	0.90	0.00	1.49	5.93
	Weber_ICISS0.8+	0.91	0.79	1.04	0.17	1.49	5.92
	Untergruppe insgesamt	0.51	0.29	0.89	0.02		
	Insgesamt	0.55	0.37	0.81	0.00		



Modell: Modell mit Zufallseffekten
 Heterogenität: Tau-Quadrat = 0.67, I-Quadrat = 142.89, H-Quadrat = 0.99
 Test der Gesamteffektgröße: z = -3.04, p-Wert = 0.00
 Test der Homogenität zwischen Untergruppen: Q = 0.48, df = 1, p-Wert = 0.49
 Die Achse wird mit der Log-Skala angezeigt

Funnel Plot (Visuelle Überprüfung des Publikationsbias)



Transfer vs. Direkter Transport

Zusammenfassung der Metaanalyse		Zusammenfassung der Fallverarbeitung	
Datentyp	Vorausberechnet	N	Prozent
Ergebnistyp	Binär	Eingeschlossen	5 100,0%

Gemessene Effektgröße	InORtransfer	Fehlend	0	0,0%
Modell	Zufällige Effekte	Ungültig ^b	0	0,0%
Gewichtung	Inverse-Varianz ^a	Gelöscht ^c	0	0,0%
Schätzmethode	REML	Gesamtsumme	5	100,0%
Standardfehleranpassung	Knapp-Hartung			
Untergruppenanalyse	initialhospital			

^a Gewichtungen mit Zufallseffekten, einschließlich der Varianz innerhalb und zwischen den Studien. ^b Nicht-positive Varianz oder nicht-positiver Standardfehler. ^c Studien, die entweder keine Erfolge oder keine Fehlschläge enthalten.

Es wurden Subgruppen nach Ursprungsklinik (LTC=Traumazentrum niedrigeren Levels, NTC=nicht-Traumazentrum) gebildet.

Effektgrößenschätzungen: Mortalität

ID	ln adjOR	SE	T	Sigma ^a	adjOR	95% KI		95% PI	
						von	bis	von	bis
LTC	,324	,1421	2,282	,150	1,383	,750	2,549	,054	35,739
NTC	,182	,0121	15,081	,042	1,200	1,029	1,400	.	.
Insgesamt	,256	,0825	3,098	,036	1,291	1,027	1,624	,778	2,143

adjOR = adjustierter Odds Ratio; SE = Standardfehler; KI = Konfidenzintervall; PI = Prädiktionsintervall (basierend auf t-Verteilung); ED=emergency department; ^a 2-seitig

Effektgrößenschätzungen für Einzelstudien

ID	ln adjOR	SE	T	Sigma ^a	adjOR	95% KI		Gewichtung %
						von	bis	
LTC								
Haslam2020	,128	,1346	,950	,342	1,136	,873	1,479	25,1
Mans2016	,875	1,1046	,793	,428	2,400	,275	20,914	,7
Tiruneh2023	,494	,1363	3,627	<,001	1,639	1,255	2,141	24,8
NTC								
Holena2017	,182	,0179	10,210	<,001	1,200	1,159	1,243	48,8
Nirula2010	1,099	1,3520	,813	,416	3,000	,212	42,460	,5

adjOR = adjustierter Odds Ratio; SE = Standardfehler; KI = Konfidenzintervall; ^a 2-seitig

Heterogenitätsmaße

LTC	Tau-Quadrat	,045
	H-Quadrat	2,263
	I-Quadrat (%)	55,8
NTC	Tau-Quadrat	,000
	H-Quadrat	1,000
	I-Quadrat (%)	,0
Insgesamt	Tau-Quadrat	,019
	H-Quadrat	1,996
	I-Quadrat (%)	49,9

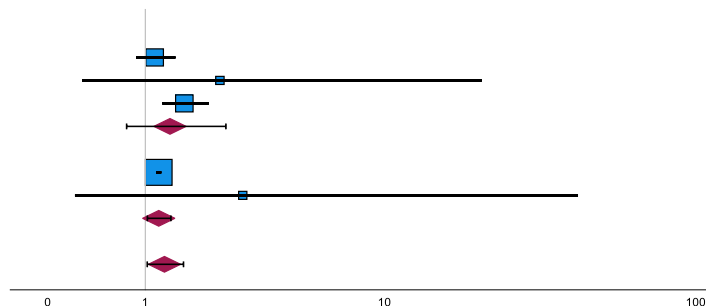
Forest Plot (Effektgrößenschätzung, Outcome Mortalität)

Forest plot Stumpfes Trauma, Mortalität Transfer vs. Direkt, nur Studien mit moderatem Rob

Subgruppenanalyse nach lower-level TC / non-TC

- Effektgröße jeder Studie
- | Konfidenzintervall der Effektgröße
- ◆ Geschätzte Gesamteffektgröße
- | Kein-Effekt-Wert
- | Geschätztes Gesamtkonfidenzintervall

initialhospital	ID	OR	Unterer	Oberer	p-Wert	Gewichtung	Gewichtung (%)
LTC	Haslam2020	1.14	0.87	1.48	0.34	27.30	25.11
	Mans2016	2.40	0.28	20.91	0.43	0.81	0.74
	Tiruneh2023	1.64	1.26	2.14	0.00	26.96	24.81
	Unterguppe insgesamt	1.38	0.75	2.55	0.15		
NTC	Holena2017	1.20	1.16	1.24	0.00	53.09	48.84
	Nirula2010	3.00	0.21	42.46	0.42	0.54	0.50
	Unterguppe insgesamt	1.20	1.03	1.40	0.04		
Insgesamt		1.29	1.03	1.62	0.04		



Modell: Modell mit Zufallseffekten
 Heterogenität: Tau-Quadrat = 0.02, H-Quadrat = 2.00, I-Quadrat = 0.50
 Test der Gesamteffektgröße: $t = 3.10$, $df = 4$, $p\text{-Wert} = 0.04$
 Test der Homogenität zwischen Untergruppen: $Q = 0.64$, $df = 1$, $p\text{-Wert} = 0.42$
 Die Achse wird mit der Log-Skala angezeigt

2 Schockraum-Phase

Es wurden keine Meta-Analysen durchgeführt.

3 Erste OP-Phase

Es wurden keine Meta-Analysen durchgeführt.

Appendix B. Interessenkonflikte

Tabelle zur Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Im Folgenden sind die Interessenerklärungen als tabellarische Zusammenfassung dargestellt sowie die Ergebnisse der Interessenkonfliktbewertung und Maßnahmen, die nach Diskussion der Sachverhalte von der der LL-Gruppe beschlossen und im Rahmen der Konsensuskonferenz umgesetzt wurden.

Leitlinienkoordination: PD Dr. med. Bieler, Dan; Dr. med. Hackenberg, Lisa; Dr. med. Pavlu, Florian

Leitlinie: Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung

Registernummer: 187/023

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Dr. med. Achatz, Gerhard	Nein	Nein	AUC Akademie der Unfallchirurgie	Nein	Traumaregister der AUC Akademie der Unfallchirurgie	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie: - AG EKTC - NIS, Klinische Tätigkeit: - Allgemeine und Spezielle Verletztenversorgung, Schwerverletztenversorgung - Schulter- und Ellenbogengelenk	Kapitel MANV COI: gering: Limitierung von Leitungsfunktion Kapitel MANV
Prof. Dr. med. Albrecht, Thomas	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Röntgengesellschaft, Mitglied, Wissenschaftliche Tätigkeit: European Society of Radiology, Mitglied, Klinische Tätigkeit: Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe, Mitglied, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Deutsche Gesellschaft für Interventionelle Radiologie, Mitglied	- COI: keine: keine Interventionelle Radiologie COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Aleyna, Ipek	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Bader, Werner	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DEGUM, Klinische Tätigkeit: Certified gynecological cancer center, urogynecology, focus on operative gynecology, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Many years of experience in diagnostic and surgical	COI: keine: keine
Becker, Tobias	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Fachkrankenpflege und Funktionsdienste e.V. Mitglied Vorstandsmitglied, Mitglied: Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin Mitglied, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Fächerübergreifende Arbeitsgruppe der Deutschen Krankenhausgesellschaft e.V. Konzeption der DKG Empfehlung für pflegerische Weiterbildungen, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Unterarbeitsgruppe der Deutschen Krankenhausgesellschaft e.V. Konzeption der DKG Empfehlung für die Weiterbildung Notfallpflege, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Unterarbeitsgruppe der Deutschen	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Krankenhausgesellschaft e.V. Konzeption der DKG Empfehlung für die Weiterbildung Intensiv-/Anästhesiepflege	
Dr. med. Becker, Lars	Nein	Nein	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO)	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Mitarbeit Sektion NIS, Mitglied: Mitglied Deutsche Gesellschaft für Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Mitglied: Mitglied Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, Instruktor auf OP-Kursen, Mitglied: Mitglied Verband leitender Orthopäden und Unfallchirurgen, Wissenschaftliche Tätigkeit: Schockraumalarmierungskriterien sowie Thoraxtrauma der Sektion NIS, Klinische Tätigkeit: Polytraumaversorgung, Thoraxtrauma, Alterstraumatologie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, Instruktor auf OP-Kursen	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Bender, Andreas	Nein	Nein	Bristol-Myers Squibb	Deutsches Ärzteblatt	BMBF, EU/FP7, gBA-Innovationsfonds, gBA-Innovationsfonds	Nein	Mitglied: Mitglied des Vorstandes Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation; Koordinator Leitlinie Rehabilitation bei schwerer Bewusstseinsstörung, Mitglied: Mitglied Deutsche Gesellschaft für Neurologie Koordinator Leitlinie Hypoxische Ischämische Enzephalopathie, Wissenschaftliche Tätigkeit:	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Diagnostik und Prognose bei schwerer Bewusstseinsstörung, Klinische Tätigkeit: Neurologische Rehabilitation Neurologische Intensivmedizin	
PD. Dr. Dr. med. Berk, Till	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Bernhard, Michael	Nein	Nein	Nein	Nein	INDEED in Kooperation mit der Charité, Forschungsförderung durch die Björn Steiger Stiftung, AKTIN, Forschungsförderung durch BINZ Stiftung, Forschungsförderung durch die DGINA	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), Mitglied: Deutsche Sepsisgesellschaft (DSG), Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (DGINA), Mitglied: Arbeitsgemeinschaft Notärzte in Nordrhein-Westfalen (AGNNW), Mitglied: Deutsche Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI), Wissenschaftliche Tätigkeit: Zentrale Notaufnahme, Klinische Akut- und Notfallmedizin, Notfallmedizin, Schockraum, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Fortbildungsveranstaltung der Zentralen Notaufnahme des Universitätsklinikums Düsseldorf, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Düsseldorfer Triple ED Day	- COI: keine: keine
Priv.-Doz. Dr. med. Bieler, Dan	privaten und den gesetzlichen Unfallversicherungen	Leitlinienkoordination S3_Leitlinie Polytrauma - Innovationsfond	AUC GmbH, bikmed GmbH	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Chirurgie, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Wehrmedizin und	Kapitel MANV, Thema Training/Schulung COI: gering: Limitierung von Leitungsfunktion Kapitel MANV

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Wehrpharmazie, Mitglied: Leiter der Sektion Notfall-, Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung der DGU, Mitglied: AG Einsatz-, Katastrophen- und Taktische Chirurgie der DGU, Wissenschaftliche Tätigkeit: Traumaversorgung, Schwerverletztenversorgung, chirurgische. Versorgungsprinzipien, Bildgebung beim Trauma, Klinische Tätigkeit: Unfallchirurgische Leitungsfunktion an einem Maximalversorger, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Auc GmbH, bikmed GmbH, TDSC-Mitentwickler, TDSC-Direktor, ATLS-Direktor	
PD Dr. Bläsius, Felix	Nein	Nein	Arbeitsgemeinschaft Osteosynthesefragen (AO), Akademie der Unfallchirurgie	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Arbeitsgemeinschaft Osteosynthesefragen Mitgliedschaft, Mitglied: Deutsche Wirbelsäulengesellschaft Mitgliedschaft, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie Mitgliedschaft, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie Mitgliedschaft, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie Mitgliedschaft, Mitglied: Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin Mitgliedschaft, Mitglied: Marburger Bund	kein COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Mitgliedschaft, Mitglied: Berufsverband der Orthopäden und Unfallchirurgen Mitgliedschaft, Mitglied: Deutsche Assoziation für Fuß und Sprunggelenk Mitgliedschaft, Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytrauma Fußchirurgie, Klinische Tätigkeit: Unfallchirurgie	
Prof. Dr. Bogner-Flatz, Viktoria	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGU, DGINA, Wissenschaftliche Tätigkeit: Mitglied in einem AK des Wissenschaftlichen Beirat der Bundesärztekammer	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine
Bolierakis, Eftychios	Nein	Nein	Akademie der Unfallchirurgie GmbH	Nein	Nein	Nein	Mitglied: AO Trauma AO Spine Deutsche Wirbelsäulegesellschaft Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie OTC Germany Sektion Becken- und Azetabulumverletzungen DGU European Journal of Trauma and Emergency Surgery (advisory board), Wissenschaftliche Tätigkeit: Becken- und Acetabulumchirurgie, Polytraumaversorgung, Knochenheilung , Klinische Tätigkeit: Unfallchirurgie Becken- und Acetabulumchirurgie Wirbelsäulechirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: ATLS-Instruktor der Akademie für	kein COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Unfallchirurgie	
Bonhaus, Stefan	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGPM - Sprecher Sektion Psychosomatik in der Bundeswehr, Klinische Tätigkeit: Psychotherapie, Psychodynamische Therapie	COI: keine: keine
PD Dr. med. Braun, Sebastian	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Klinische Tätigkeit: -OP-Koordination -Perioperative Aspekte Vsizeralchirurgie -Kinderanästhesie , Beteiligung an Fort-/Ausbildung: -Airway-Workshop; kliniksintern -Vorlesung BLS, ACLS im Rahmen des studentischen Curriculums -Medizinische Notfälle beim Zahnarzt (11.5.2019) --> Airway-Workshop/BLS, ACLS ohne Honorar	COI: keine: keine
Dr. med. Braunschweig, Rainer	Philips	Philips	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: AG MSK der Deutschen Röntgengesellschaft, Wissenschaftliche Tätigkeit: muskulo-skelettale Bildgebung, Klinische Tätigkeit: msk-Bildgebung	Bildgebung/Großgerätediagnostik vor. COI: moderat: Stimmhaltung
PD Dr. med. Braunstein, Mareen	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine
Dr. Breuing, Jessica	Nein	Nein	St. Anna Klinik Wuppertal	Nein	AWMF, Leitlinienprogramm Onkologie, ÄZQ, Bundesverband Prostatakrebs Selbsthilfe e.V., Frauenselbsthilfe	Nein	Mitglied: Deutsches Netzwerk Evidenzbasierte Medizin e.V. (Mitglied), Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (Mitglied)	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
					Krebs, Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin, Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention e.V.			
Dr. Böer, Johannes	Amtsgericht Heilbronn SOS International	Nein	Ärztekammer Nordwürttemberg DGINA Service GmbH DEGUM Kurse Ultraschall	Thieme Verlag Elsevier Verlag	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM)	COI: keine: keine
Dr. med. Caspers, Michael	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Prof. Dr. Czorlich, Patrick	Acasti Pharma Inc., IQWIG	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie e.V. 1) Sprecher der Sektion Neurotrauma und Intensivmedizin 2) Delegierter im DIVI FB 3) Delegierter in der Nationalen Steuerungsgruppe für das Peer-Review Verfahren in der Intensivmedizin 4) Delegierter für die AWMF Leitlinie "Intensivtherapie des Polytrauma", Mitglied: Deutsche Gesellschaft für NeuroIntensiv- und Notfallmedizin (DGNI) - Beisitzer im Präsidium, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für NeuroIntensiv- und Notfallmedizin (DGNI)	Schädel-Hirn-Trauma COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							- 2. Vizepräsident, Wissenschaftliche Tätigkeit: Hyperoxia is Dose-Dependently Associated with an Increase of Unfavorable Outcomes in Ventilated Patients with Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Retrospective Cohort Study, Wissenschaftliche Tätigkeit: Consensus on the management of traumatic brain injury in older adults: Results from a Delphi study, Wissenschaftliche Tätigkeit: The current state of cranioplasty in Europe - Results from a European cranioplasty survey, Wissenschaftliche Tätigkeit: Dose-dependent association of hyperoxia and decreased favorable outcomes in mechanically ventilated patients with traumatic brain injury, a retrospective cohort study, Klinische Tätigkeit: Intensivmedizin Weaning neurologisch-neurochirurgischer Intensivpatienten	
Dr. med. Düsing, Helena	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied der Sektion NIS der DGU, Mitglied: Instruktor ATLS	COI: keine: keine
Dr. med. Faul, Philipp	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Prof. Dr. Fitze, Guido	-	-	Nein	-	Playmobil-Stiftung	-	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie/Leitlinienkommission, Wissenschaftliche Tätigkeit: Kindertraumatologie, Klinische Tätigkeit: Kindertraumatologie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: BDC-Seminar "Kindertraumatologie für D-Ärzte", Zertifizierung Kindertraumatologie der AUC	COI: keine: keine
Flake, Frank	Nein	Nein	Malteser Hilfsdienst	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e.V., Deutsche Gesellschaft für Rettungsdienst und präklinische Notfallmedizin (Fachgesellschaft/	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Flohé, Sascha	Nein	Nein	AUC	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie Vorstand der Fachgesellschaft, Klinische Tätigkeit: Traumaversorgung/Scherstverletztenversorgung	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Franke, Axel	Nein	Nein	AUC / BikMed	Nein	Nein	Nein	Mitglied: NSB der DGU, NIS der DGU, AG EKTC der DGU	Kapitel MANV COI: gering: Limitierung von Leitungsfunktion Kapitel MANV
Franz, Birgit	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied im Netzwerk „Selbsthilfefreundlichkeit und Patientenorientierung im Gesundheitswesen“. , Mitglied: Mitglied im Qualitätszirkel Selbsthilfefreundliches	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Krankenhaus der Haßberg-Kliniken.	
Prof. Dr. med. Friemert, Benedikt	privaten und den gesetzlichen Unfallversicherungen, AUC (Akademie für Unfallchirurgie)	Nein	AUC GmbH, bikmed GmbH	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie - Präsident der Gesellschaft 2022, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Chirurgie, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Traumaversorgung, Schwerverletztenversorgung, chirurgische Versorgungsprinzipien, Klinische Tätigkeit: Unfallchirurgie und Orthopädie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Auc GmbH, bikmed GmbH, TDSC-Mitentwickler, TDSC-Direktor, ATLS-Instruktor	COI: gering: Keine leitende Funktion im Kapitel MANV
PD Dr. med. Fröhlich, Matthias	Nein	Nein	AEKNO	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGOU, Wissenschaftliche Tätigkeit: Posttraumatisches Multiorganversagen, Klinische Tätigkeit: Schwerverletztenversorgung, Revisionstraumatologie, Notfallmedizin	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Germer, Christoph	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
PD Dr. Girschbach, Felix	Thieme-Verlag, Nein	Nein	Deutscher Rat für Wiederbelebung, Deutsche	Elsevier, Thieme, Thieme	Universität Augsburg	Nein	Mitglied: DGAI e.V., Mitglied: Deutscher Rat für Wiederbelebung e.V., Mitglied: European Resuscitation Council,	kein direkter finanzieller Themenbezug COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
			Gesellschaft f. Anästhesiologie und Intensivmedizin, Springer Verlag				Wissenschaftliche Tätigkeit: Optimierung maschineller Beatmung im OP/auf der Intensivstation mittels elektrischer Impedanztomographie, Klinische Tätigkeit: Anästhesiologie/Op-Management/prähospitale Notfallmedizin, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Augsburgsburger Rettungsforum (Organisation, wiss. Leitung), Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Augsburgsburger Repetitorium Anästhesiologie (Organisation)	
Dr. Glaesener, Jean-Jaques	AUC	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Physikalische und Rehabilitative Medizin	kein direkter finanzieller Themenbezug COI: keine: keine
Gliwitzky, Bernhard	keine	Zeitschrift Notfall- und Rettungsmedizin (Rubrikherausgeber)	Instruktor und Dozent	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DIVI e.V. Sprecher Sektion Notfall- und Katastrophenmedizin, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: MegaMed GbR, Maikammer	Kurssimulationen COI: moderat: Stimmenthaltung
Dr. Gooßen, Käthe	Nein	Nein	Deutschen Krebsgesellschaft e.V.	Nein	Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention e.V., Nein	Bayer AG, Bayer AG	Mitglied: Deutsches Netzwerk Evidenzbasierte Medizin e.V. (Mitglied), Mitglied: Guidelines International Network (Mitglied), Wissenschaftliche Tätigkeit: Methoden der evidenzbasierten Medizin Erstellung systematischer Reviews Leitlinienmethodik	COI: keine: keine
Grusnick, Hans-Martin	DBRD, Berater Berufsfeuerweh r Lübeck,	DBRD, DBRD-Akademie, DBRD-Akademie	Unterricht NotSan-Schule Hansestadt	Elsevier Emergency, EKG	Nein	Nein	Mitglied: DBRD DBRD-Akademie, Wissenschaftliche Tätigkeit:	Notfallmedizin - prähospitale Phase COI: gering: Limitierung von

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
	Arztlicher Leiter Rettungsdienst des Kreises Nordfriesland		Lübeck	Training			Berufspolitik NotSan COVID Analgetika Notfallmedizin, Klinische Tätigkeit: Intensivmedizin Notfallmedizin, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Veranstalter der Reihe: Notfallmedizinisches Kolloquium an den Sana Kliniken Lübeck	Leitungsfunktion
Prof. Dr. Gräsner, Jan-Thorsten	Gerichtsgutachten	Nein	Weinmann Zoll	Thieme Springer Elsevier	BBK DAMP Stiftung BINZ Stiftung BMBF BMG	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Anesthesiologie und Intensivmedizin Sprecher der Sektion Notfallmedizin, Wissenschaftliche Tätigkeit: Notfallmedizin Reanimationsversorgung Katastrophenschutz, Klinische Tätigkeit: Notfallmedizin, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Direktor des Instituts für Rettungs- und Notfallmedizin	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
PD Dr. med. Gumbel, Denis	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Dr. med. Güsgen, Christoph	Nein	Nein	AUC / DGU	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGCH DGAV BDC	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
Dr. med. Hackenberg, Lisa	privaten und gesetzlichen Unfallversicherungen, Koordination S3-Polytraumaleitlinie, AUC	Nein	AUC GmbH München	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Traumaversorgung,	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
	GmbH München, Nationale Direktorin ATLS Board (AUC GmbH München)						Schwerverletztenversorgung, Analysen aus dem Traumaregister DGU, Klinische Tätigkeit: Allgemeinchirurgische DamageControlSurgery, unfallchirurgische Maximalversorgung, Polytraumaversorgung, Militär-/Einsatzchirurgie	
PD Dr. Hamsen, Uwe	Nein	Nein	Pfizer, Sedana Medical	Nein	Sedana Medical, Nein, Dräger	Nein	Mitglied: DGCH, Mitglied des Vorstandes der CAIN (Chirurgische AG Intensiv- und Notfallmedizin) Funktion: Schriftführer, Schwerpunkt: Interessenvertretung chirurgische Intensivmedizin, Mitglied: Mitglied der Dt. G. für Unfallchirurgie (DGU), Mitglied: Mitglied der DIVI, Mitglied der Sektionen "Trauma" und "Qualität und Ökonomie in der Intensivmedizin", Wissenschaftliche Tätigkeit: Schwerpunkte: traumatologische Intensivmedizin, intensivmed. Versorgung von Patienten mit Rückenmarkverletzungen, inhalative Sedierung auf der Intensivstation, Tracheotomien, Klinische Tätigkeit: Oberarzt einer chirurgischen Intensivstation	kein direkter finanzieller Themenbezug COI: keine: keine
PD Dr. med. Dr. med. dent. Hanken, Henning	Nein	REGENERON	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied und Lehrkörper der AOCMF, Wissenschaftliche Tätigkeit: Resorbierbare Osteosynthesysteme auf Magnesiumbasis, Klinische Tätigkeit: Versorgung von	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Traumata im klinischen Alltag	
Prof. Dr. med. Hartensuer, Rene	Spineart, Spineart	Nein	Brainlab, medi, Sanofi, AEKWL, AUC	Thieme	Nein	Nein	Mitglied: Sektion Notfallmedizin, Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung (NIS) DGU - Schriftführer, Mitglied: Leitlinienkommission der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft - Mitglied, Mitglied: Ethikkommission der AEKWL - Mitglied, Wissenschaftliche Tätigkeit: Biomechanik Wirbelsäule Telemedizin Schwerverletztenversorgung Beckenchirurgie, Klinische Tätigkeit: Wirbelsäulenchirurgie Beckenchirurgie Gelenk-Rekonstruktion Schwerverletztenversorgung Telemedizin	Wirbelsäule COI: gering: Limitierung von Leitungsfunktion
Prof. Dr. Helfen, Tobias	Nein	Nein	Nein	ELSEVIER	Nein	Nein	Wissenschaftliche Tätigkeit: Traumatologie, Schulterchirurgie , Klinische Tätigkeit: Traumatologie, Schulterchirurgie	kein direkter finanzieller Interessenkonflikt COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Helm, Matthias	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
PD Dr. med. Herath, Steven	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Vorsitzender der AG Becken, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Stv. Vorsitzender der AG Becken, Mitglied: Mitglied AO Trauma Deutschland,	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Wissenschaftliche Tätigkeit: Becken- und Acetabulumchirurgie, Knochenheilung, Klinische Tätigkeit: Becken- und Acetabulumchirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Organisation und Programmgestaltung AO Trauma Homburger Beckenkurses	
Hertwig, Miriam	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Klinische Tätigkeit: Employment as medical doctor in trauma surgery and emergency medicine (full-time) before changing to IFOM which means being actively involved in patient care., Klinische Tätigkeit: Employment as medical doctor in emergency medicine while working for IFOM as additional part-time job (6h per week) which means being actively involved in patient care., Klinische Tätigkeit: Employment as medical doctor at University Hospital RWTH Aachen.	COI: keine: keine
Hess, Simone	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Heße, Katja	VITIS GmbH, VITIS GmbH	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Vergütungsmodalitäten im Gesundheitswesen COI: keine: keine
PD Dr. med. Hilbert-Carius, Peter	BG Klinikum Bergmannstros und DRF-Luftrettung	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGAI, Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytraumaversorgung, TIC, REBOA, HEMS, Klinische Tätigkeit: Anästhesie, Notfallmedizin, Traumaversorgung, Beteiligung	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							an Fort-/Ausbildung: Studienleiter des RIBCAP-HEMS (REBOA in Bleeding and Cardiac Arrest in Pre-Hospital Care by Helicopter Emergency Medical Service) Projektes.	
Prof. Dr. med. Hildebrand, Frank	Gloryen	Eur Society for Trauma and Emergency medicine , Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie	Nein	Nein	DFG, Bundesministerium der Verteidigung	keine	Mitglied: DGU und DGOU: Vorstand ESTES: Vorstand AO: Wissenschaftlicher Beirat, Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytrauma Frakturheilung Beckenfrakturen Wirbelsäulenfrakturen, Klinische Tätigkeit: Allgemeine Traumaversorgung Beckenfrakturen Rekonstruktion posttraumatischer Fehlstellungen, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Wissenschaftliche Leitung von Kursen der Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese und des Bunds Deutscher Chirurgen , Persönliche Beziehung: keine	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine
Dr. med. Hinck, Daniel	Nein	Nein	Akademie für Unfallchirurgie	Thieme/Springer Verlag	Speed Care Mineral	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin Vereinigung Norddeutscher Chirurgen, Wissenschaftliche Tätigkeit: Hämostase, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Akademie für Unfallchirurgie	- COI: gering: Limitierung von Leitungsfunktion bei Kapiteln mit thematischer Beziehung zur Blutstillung
Prof. Dr. med.	3M/KCI	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutschsprachige	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Hirche, Christoph	Wiesbaden						Arbeitsgemeinschaft Mikrochirurgie, DAM, Vorstandsmitglied (generalsekretär)	
Prof. Dr. med. Horst, Klemens	Nein	NSB der DGU	bikmed, AUC, AO	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGU, Sektion Chirurgische Forschung, DVSE, AO, ESTES, Wissenschaftliche Tätigkeit: Korrelation von Frakturen obere Extremitäten und thorakalen Begleitverletzungen , Klinische Tätigkeit: Polytraumaversorgung, Extremitätenversorgung, Beckenversorgung, Hüftendoprothetik , Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Kongresssekretär 23. chirurgische Forschungstage der Sektion Chirurgische Forschung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Kongresssekretär ECTES 2025	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Hossfeld, Björn	Nein	Nein	Karl Storz, Tuttlingen	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Sprecher der Sektion Notfall- und Katastrophenmedizin der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin der DIVI, Mitglied: Sprecher der Arbeitsgruppe Taktische Medizin des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie u. Intensivmedizin (DGAI), Mitglied: Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft in Bayern tätiger Notärzte und Notärztinnen	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							(agbn) e.V., Wissenschaftliche Tätigkeit: Autor der S1-Leitlinie Prähospitales Atemwegsmanagement und der Handlungsempfehlung Prähospitale Narkose beim Erwachsenen, Klinische Tätigkeit: Atemwegsmanagement, Blutungskontrolle, Luftrettung, Notfallmedizin, taktische Medizin, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Betreiber der Internetseite newspapers.eu	
Prof. Dr. med. Huber-Wagner, Stefan	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGU, DGO, VBC, Wissenschaftliche Tätigkeit: Schwerverletztenversorgung, Navigation, Robotik, Klinische Tätigkeit: Wirbelsäulenchirurgie, Beckenchirurgie, Frakturversorgung, Schwerverletztenversorgung, Navigation und Robotic	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
PD Dr. Hundeshagen, Gabriel	Nein	Nein	Nein	Nein	Rolf Schwiete Stiftung, DZHK	Nein	Wissenschaftliche Tätigkeit: systemische und organische Langzeitfolgen schwerer Verbrennungen, neue chirurgische Verfahren zur Therapie Schwerbrandverletzter, Klinische Tätigkeit: rekonstruktive Mikrochirurgie, akute und rekonstruktive Verbrennungschirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Konzeption und Durchführung des Burn-Trauma-Course für die ersten 48h der Schwerbrandverletztenversorgung	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							in Kooperation der BG Kliniken mit dem Sanitätsdienst der Bundeswehr	
Priv.-Doz. Dr. med. Hußmann, Björn	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	<p>Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie</p> <p>Mitglied der Sektion Notfall-Intensiv und Schwerstverletztenversorgung (NIS)</p> <p>Mitglied Arbeitskreis Traumaregister, Wissenschaftliche Tätigkeit: Schwerstverletztenversorgung</p> <p>präklinische Volumentherapie beim Schwerstverletzten, Klinische Tätigkeit: Polytrauma Alterstrauma Becken, Wirbelsäule, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Weiterbildungsbefugter Facharzt Orthopädie und Unfallchirurgie und Spezielle Unfallchirurgie Ärztekammer Nordrhein</p> <p>Studentische Lehre Universitätsklinikum Düsseldorf</p>	COI: keine: keine
Dr. Häske, David	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	<p>Mitglied: - German Interdisciplinary Association for Intensive Care and Emergency Medicine (DIVI) (delegate for the S2k guideline on spinal immobilization)</p> <p>- German Professional Association of Emergency Medical Services</p>	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							(member) - German Society for Anesthesiology and Intensive Care Medicine (member) - German Network for Health Services Research (DNVF) (spokesperson for the emergency care specialist group) - Society for Medical Education (GMA) (member) - German Resuscitation Council (member) - German Society for Public Health (member), Wissenschaftliche Tätigkeit: Health Services Research, Public Health, Emergency Care and Medicine	
Dr. Höfer, Christine	Nein	Nein	Nein	Nein	Innovationsfonds G-BA gefördertes Forschungsprojekt mit klinischer Studie, Innovationsfonds G-BA gefördertes Leitlinienprojekt S3, BBK	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. dort: Forschungskordinatorin Mitglied in Sektion NIS, Sektion Alterstraumatologie, Arbeitskreis zur Umsetzung TraumaNetzwerk DGU sowie Ausschuss TraumaNetzwerk DGU., Wissenschaftliche Tätigkeit: Traumatologie, Klinische Tätigkeit: entfällt, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: stellv. GF der AUC-Akademie der Unfallchirurgie, Persönliche Beziehung: nein	COI: keine: keine
PD Dr. med. Högel, Florian	keine	nein	Studentenunterricht	Nein	klinischen Studien im Bereich Wirbelsäule und Rückenmarkverletzung	Nein	Mitglied: Mitglied DGOU, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Lehrauftrag TU München, Persönliche Beziehung: keine	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Prof. Dr. Höppchen, Arnold	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
PD Dr. med. Imach MBA, Sebastian	Nein	Nein	Rimasys GmbH, Akademie der Unfallchirurgie (AUC), Akademie der Unfallchirurgie (AUC), Akademie der Unfallchirurgie (AUC), Rimasys GmbH	Nein	Bundeswehr GER	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU), Wissenschaftliche Tätigkeit: u.a Atemwegsmanagement in der Luftrettung, Trainingskonzepte des Atemwegsmanagement, Wissenschaftliche Tätigkeit: traumatisch bedingter Hrezkreislaufstillstand, Klinische Tätigkeit: Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Klinische Tätigkeit: Schwerverletztenversorgung, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Kursdirektor Best of Airwaymanagement in HEMS (BOAH) Airway-Course, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Kursdirektor Traumatic Arrest Teeam Training 3T, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Surgixplore Gmbh - 3D Modelle für die chirurgische Ausbildung, Fortbildungsbetreuung	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
PD Dr. med. Jaekel, Carina	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)	- COI: keine: keine
PD Dr. med. Jensen, Kai Oliver	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Sektion NIS, Mitglied: Sektion ATZ, Mitglied: DGU, Mitglied: SGC, Mitglied: SICOT, Mitglied: FMH, Mitglied: VSAO, Wissenschaftliche Tätigkeit:	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Polytrauma, Alterstraumatologie, Registerforschung, Foot and Ankle, Klinische Tätigkeit: Polytrauma, untere Extremität, Foot and Ankle	
Kaltwasser, Arnold	Novo	BBraun, Springer Verlag Zeitschrift Med Klinik , Thieme Verlag Zeitschrift Intensiv	Hochschulen (HAW, Nürnberg, Berlin)und Kliniken, DHBW CAS , Fa. Avanos, Orion Pharma, Convatec	Thieme, Springer, Kohlhammer ,hps media, DIVI	Nein	Nein	Mitglied: DIVI, DGF (stellv. Landesbeauftragter BaWü), Netzwerk Frühmobilisation, Deutsches Delir Netzwerk (Beirat), DGAI, Wissenschaftliche Tätigkeit: Intensivmedizin und - pflege, Klinische Tätigkeit: Intensivmedizin, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Fachbereichsleitung Intensivpflege und Anästhesie, Notfallpflege	Ausbildungskonzepte in der Polytraumaversorgung COI: gering: Limitierung von Leitungsfunktion bei Kapiteln mit Ausbildungsthematik
Kamp, Oliver	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Kanz, Karl-Georg	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Kapteina, Sebastian	Nein	Nein	AUC	Nein	Nein	Nein	Wissenschaftliche Tätigkeit: Simulationsmodell im Rahmen (Terror-)MANV, Klinische Tätigkeit: ÜTZ und SAV Haus UCH, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Bis zuletzt verantwortlich für die klinikinterne Fortbildung	COI: keine: keine
PD Dr. med. Kaserer, Alexander	AstraZeneca AG (Switzerland)	Alliance Rouge	CSL Behring GmbH	Nein	Nein	Nein	Nein	Gerinnungsmanagement COI: gering: Limitierung von Leitungsfunktionen bei Gerinnungsmanagement,
Dr. med.	Nein	Nein	Medi-Learn,	Thieme-	Universitätsklinikum	Nein	Mitglied: DRG, AG MSK	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Kildal, Daniela			Lecturio	Verlag, Springer-Verlag, Lehmanns Verlag	Ulm		DRG, AG Notfall, Wissenschaftliche Tätigkeit: Patientenzufriedenheit, Aufklärung, Polytrauma CT, Osteoporose, Nebenbefunde, Klinische Tätigkeit: diagnostische Radiologie	
Prof. Dr. Kleber, Christian	Siemens HealthCare, CSL Behring	CSL Behring	CSL Behring, AOTrauma	Nein	ADAC Stiftung	CD8+ T cell subset as marker for prediction of delayed fracture healing	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Mitglied: AOTrauma, Mitglied: DIVI, Wissenschaftliche Tätigkeit: Schwerstverletztenversorgung Posttraumatische Immunantwort Frakturheilung Verkehrsunfallforschung Notfallmedizin, Klinische Tätigkeit: Schwerstverletztenversorgung Becken- und Acetabulumchirurgie Komplexe Knochen- und Gelenkrekonstruktion Septische Chirurgie/Pseudarthrose Notfallmedizin	COI: keine: keine
PD Dr. med. Kluth, Luis	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Leiter der Arbeitsgruppe Trauma and Reconstructive Urology working party der Young Academics of Urology (YAU) der European Association of Urology (EAU), Wissenschaftliche Tätigkeit: Mein Schwerpunkt ist die Diagnostik, Behandlung und die Outcome Analyse von Patienten mit Harnröhrenstrikturen , Klinische Tätigkeit: Leiter der Rekonstruktion Urologie mit	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Schwerpunkt Harnröhrenchirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Leiter der Rekonstruktion Urologie mit Schwerpunkt Harnröhrenchirurgie	
Prof. Dr. med. Kneser, Ulrich	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Vorstandsmitglied der DGPRÄC	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Kobbe, Phillip	Nein	Nein	Medtronic, K2M/Stryker, Peter Brehm	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGU, Mitglied: DWG, Mitglied: Eurospine, Wissenschaftliche Tätigkeit: Wirbelsäulenchirurgie, Klinische Tätigkeit: Wirbelsäulen- und Beckenchirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Leiter der Weiterbildungskommission der DWG	COI: keine: keine
Dr. Koch, Daniel	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
Koensgen, Nadja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Kohls, Nadia	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
Dr. med. Kolibay, Felix	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Vorstandsvorsitzender DAKEP e.V.	COI: keine: keine
Kugler, Charlotte	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied bei Gesundheitskollektiv Berlin e.V. (Einsatz für gemeinnützige Stadtteilorientierte Primärmedizinische Zentren), Mitglied: Mitglied bei Gesundheitskollektiv Berlin e.V.	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							und SoliMed Köln e.V. (Einsatz für gemeinnützige Stadtteilorientierte Primärmedizinische Zentren), Wissenschaftliche Tätigkeit: Versorgungsforschung, Zentralisierung und Regionalisierung, Erstellung systematischer Übersichtsarbeiten, Wissenschaftliche Tätigkeit: Mitarbeit in der AG Partizipative Versorgungsforschung des Deutschen Netzwerks für Versorgungsforschung	
Prof. Dr. med. Kühne, Christian	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine
Lechler, Philipp	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie, Mitgliedschaft	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
Prof. Dr. Lefering, Rolf	Akademie der Unfallchirurgie (AUC GmbH), European Journal of Trauma and Emergency Surgery	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Prof. Dr. Lehmann, Wolfgang	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Lehnhardt, Marcus	Gutachter für verschiedene Gerichte	Zeitschrift HaMiPla +PRS	Firma Juzo	laut Pubmed	Nein	keine	Mitglied: Präsident der DGPRÄC Pastpräsident der DGV Schatzmeister der DAM, Wissenschaftliche Tätigkeit: laut	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Pubmed, Klinische Tätigkeit: rebkonstruktives Brustzentrum nach DGPRÄC zertifiziert	
Leithaus, Merel	Nein	Nein	Nein	Nein	Europäische Kommission – Horizon 2020 Projekt	Nein	Nein	COI: keine: keine
apl.Prof. Dr. Lenz, Mark	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie, Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie, Klinische Tätigkeit: Unfallchirurgie, Handchirurgie	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
PD Dr. Liebl, Max	Nein	Nein	Juzo	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGPRM (Deutsche Gesellschaft für Physikalische und Rehabilitative Medizin) / Präsident 2021-23 / Vizepräsident 2023-25 / Sprecher AG WBO / Kontaktperson DGU-Kooperation, Mitglied: BVPRM (Deutsche Gesellschaft für Physikalische und Rehabilitative Medizin) / satzungsgemäßes nicht stimmberechtigtes Mitglied im Vorstand als Präsident der DGPRM 2021-23 / reguläres Mitglied seit 2023, Mitglied: DGRW (Deutsche Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften) / Mitglied, Mitglied: DVfR (Dt. Vereinigung für Rehabilitation) / Einzelmitglied, Wissenschaftliche Tätigkeit: Fachübergreifende Frührehabilitation, Lymphödem,	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Manuelle Medizin, Physikalische Medizin, Klinische Tätigkeit: Fachübergreifende Frührehabilitation, Lymphödem, Manuelle Medizin, Physikalische Medizin, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Beirat der Deutschen Akademie für Physikalische und Rehabilitative Medizin	
Dr. med. Lier, Heiko	Nein	Nein	CSL Behring, Werfen	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGAI, BDA, DIVI, ESAIC, Wissenschaftliche Tätigkeit: Gerinnungstherapie	Gerinnungsmedikation COI: gering: Limitierung von Leitungsfunktion bei Kapitel Gerinnungsmanagement, Co-Leitung notwendig
PD Dr. Lindner, Tobias	World Medical Card, Gerichte in Berlin (Land-/ Amtsgericht)	Nein	medservices24 FB NAW, DBRD Deutscher Berufsverband Rettungsdienst) Akademie, DGK (Dt. Gesellschaft für Kardiologie) Akademie, DGINA (Dt. Gesellschaft für Notfallmedizin), Astra Zeneca, Zentralinstitut kassenärztliche Versorgung(ZI)	Nein	Biomérieux , Freiraum Stiftung Hochschullehre	Nein	Mitglied: DGINA, Mitglied: DGU, Wissenschaftliche Tätigkeit: Gewalt in der Notfallmedizin, Biomarker in der Notfallmedizin, (Unfall-)Chirurgische Notfallversorgung, Klinische Tätigkeit: Klinische und präklinische Notfallmedizin, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: SMINT - Kurs (Schockraum Management in Interprofessionellen Teams)	Schockraum Management in Interprofessionellen Teams COI: gering: Keine leitende Funktion

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Prof. Dr. Ludwig, Corinna	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Lögters, Tim	Nein	Nein	Fa. KLS Martin, Nein, AO Trauma, IBRA	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU), Leiter Sektion Handchirurgie, Mitglied: Mitglied Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie (DGH); erweiterter Vorstand, Mitglied: AO Trauma, Mitglied: Verband leitender Orthopäden und Unfallchirurgen (VLOU), Mitglied: Arbeitsgemeinschaft für Arthroskopie (AGA)	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Maegele, Marc	Abott, CSL Behring, IL-Werfen, Astra Zeneca	Abott, CSL Behring, IL-Werfen	CSL Behring, IL-Werfen, Astra Zeneca	Astra Zeneca	CSL Behring	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU), Wissenschaftliche Tätigkeit: Posttraumatische Störungen der Blutgerinnungsfunktion, Klinische Tätigkeit: Polytraumamanagement	Gerinnung COI: moderat: keine Teilnahme an Evidenzsynthesen und Bewertung für das Thema Gerinnung und Gerinnungsmanagement
Dr. Maek, Teresa	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytrauma, Klinische Tätigkeit: Versorgung von Schwerverletzten, Operative Versorgung unfallchirurgischer Patienten	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Markewitz, Andreas	Biotronik, Quinique, Gemeinsamer Bundesausschuss	TÜV Süd	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGTHG, Sekretär und Vorstandsmitglied, Mitglied: DIVI, medizinischer Geschäftsführer, Mitglied: AWMF, Mitglied in mehreren Kommissionen	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Matthes,	Nein	Nein	ATLS Deutschland,	Nein	OPED GmbH	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.:	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Gerrit			BVOU, AstraZeneca				Präsidiumsmitglied, Leiter der Sektion Notfallmedizin, Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung, Wissenschaftliche Tätigkeit: Schwerverletztenversorgung, Klinische Tätigkeit: Versorgung sämtlicher Verletzungen des Bewegungsapparates, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: ATLS Deutschland- Mitglied des Boards	
Prof. Dr. med. Mauer, Uwe Max	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Bundeswehr Deutschland, Sprecher Konsiliargruppenleiter, Mitglied: Chair Military Committee WFNS, Mitglied: Leiter Ressort V Leitlinien der Neurochirurgische Akademie DGNC/BDNC, Wissenschaftliche Tätigkeit: Neurotrauma, Neuropädiatrie, Wirbelsäule, Klinische Tätigkeit: Neurotrauma, Neuropädiatrie, Wirbelsäule, Neuroonkologie, Neurovaskuläre Chirurgie	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
Prof. Dr. Mentzel, Hans-Joachim	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Gesellschaft für Pädiatrische Radiologie (GPR) Präsident, Wissenschaftliche Tätigkeit: Kinder- und Jugendradiologie, Klinische Tätigkeit: Kinder- und Jugendradiologie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Kinderradiologische Fortbildungen der DRG, Persönliche Beziehung: nein	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Meyer, Nora	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	AstraZeneca, BioNTech, Moderna, Pfizer	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Epidemiologie(DGEpi)	COI: keine: keine
Dr. med. Mörsdorf, Philipp	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
PD Dr. med. Nestler, Tim	Nein	Janssen Bayer Novartis	Janssen	s. pubemd	Bundeswehr, Bundeswehr, Bundeswehr, B. Braun, SwDGU- Forschungsförderung	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Urologie (DGU) European Association of Urology (EAU) Südwestdeutsche Gesellschaft für Urologie (SWDGU) Nordrheinwestfälische Gesellschaft für Urologie (NRWGU) Deutsche Hodentumorstudien-Gruppe (German Testicular Cancer Study Group GTCSG) German Society of Residents in Urology GeSRU e.V. Deutsche Gesellschaft für Wehrmedizin und Pharmazie (DGWMP), Wissenschaftliche Tätigkeit: Hodentumor- und Prostatakarzinomforschung, Klinische Tätigkeit: Uroonkologie	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
Dr. med. Dr. med. univ. Neuberger, Michael	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Berufsverband der Deutschen Chirurgie e.V., Mitglied: Arbeitsgemeinschaft der in Bayern tätigen Notärzte und Notärztinnen e.V., Wissenschaftliche Tätigkeit: Nebenschilddrüsen Intensivmedizin Notfallmedizin, Klinische	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Tätigkeit: Intensivmedizin Notfallmedizin	
PD Dr. med. Nohl, André	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied Sektion NIS, DGU Mitglied DIVI Mitglied AGNNW, Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytraumaversorgung, Klinische Tätigkeit: Ambulanz, Notarzdienst, ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Organisation von Schockraumfortbildungen, Reanimationstrainings, QM Zirkel Notfallmedizin, LNA Fortbildungen, NA Fortbildungen	COI: keine: keine
Dr. med. Nothacker, Monika	IQTIG	-Advisory Board Member of Health Care Research Project INDIQ (measuring indication quality) Honoraria as described - Member of Steering Group National Cancer Plan no payment , IQTIG	Berlin School of Public Health, European Board of Gastroenterology, medical association bavaria, , INGUIDE	Nein	German Cancer Aid , BMG, Network University Medicine for Pandemic Preparedness 2.0 , G-BA Innovationfund, Canadian Public Health Agency	no	Mitglied: - German Network Evidence Based Medicine (member) - German Cancer Society (member until 12/2020) - Guidelines International Network/GRADE Working Group (member), Wissenschaftliche Tätigkeit: Guidelines and Guideline Methodology, Methodology of guidelines based performance measures/quality indicators, Klinische Tätigkeit: no clinical activity or clinical research, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Guideline seminars within Curriculum for guideline developers in Germany , Persönliche Beziehung: no	COI: keine: keine
Prof. Dr. med.	Nein	Nein	AO Foundation	Nein	AO Foundation	Nein	Mitglied: D.A.F. - Schatzmeisterin	keine direkten finanziellen

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Ochman, Sabine			D.A.F. BDC Fa. Arthrex		Fa. Arthrex		, Wissenschaftliche Tätigkeit: Sprunggelenk, Fuß, Klinische Tätigkeit: Sprunggelenk, Fuß, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: AO, D.A.F., BDC, DGOU, EFAS	Interessenskonflikte COI: keine: keine
Orduhan, Clara	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Dr. med. Osche, David	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Priv.-Doz. Dr. med. Paul, Mila	Nein	Nein	Nein	Nein	IZKF Würzburg	Nein	Mitglied: Mitglied der Sektion NIS der DGU, Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytrauma , Klinische Tätigkeit: Schwerverletztenversorgung, Schockraum, Polytrauma, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: AUC (ATLS, ACT!)	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine
Dr. med. Pavlu, Florian	Private und gesetzliche Unfallversicherung	S3 Leitlinie Polytrauma/Schwererletztenbehandlung	AUC GmbH, Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGU, Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytraumaversorgung, präklinische Traumadiagnostik, Penetrationstrauma, Blast Injury, Klinische Tätigkeit: Facharzt Orthopädie und Unfallchirurgie. Krankenhaus.ÜTZ. SAV., Beteiligung an Fort-/Ausbildung: AUC GmbH	COI: keine: keine
Pelz, Sabrina	Nein	Nein	Lehraufträge Hochschulen Hamburg, Nürnberg, Dozententätigkeiten an Weiterbildungsstätten Hamburg,	Avanos Vortragstätigkeit	Nein	Nein	Mitglied: DGF Beauftragte Internationales, Mitglied: EfCCNa (DGF) Representative Germany, Mitglied: DIVI Sektion Pflege stv. Sektionssprecherin, Mitglied: DN ANP APN g.e.V. Vorstandsmitglied Nationale	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
			Reutlingen, Vortragstätigkeiten Bibliomed				Kontakte und Projekte, Mitglied: Deutsches Delirnetzwerk e.V. Vorstandsmitglied, Klinische Tätigkeit: Reviewerin Pflegewissenschaft unentgeltlich	
Univ.-Prof. Dr. Perl, Mario	Siemens, Siemens, Stryker	Nein	Fördervereins Rettungsdienst Krumbach	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Vorstandsmitglied Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen VSOU, Mitglied: Vorstandsmitglied Vereinigung Leitender Orthopäden und Unfallchirurgen VLOU	Bildgebung COI: gering: Limitierung von Leitungsfunktion Kapitel Bildgebung
Dr. Pfeiffer, Corinna	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied in der: DGK Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. DKPM Deutsches Kollegium für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie DGPM Deutsche Gesellschaft für Psychosomatische Medizin und Ärztliche Psychotherapie e.V. Mitglied im Nucleus der AG30 der DGK - Psychokardiologie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Adipositas, Essstörungen, Klinische Tätigkeit: Behandlung von Menschen mit sämtlichen psychosomatischen Erkrankungsbildern, inklusive Traumatherapie, Adipositas, Essstörungen, somatische Belastungsstörungen, Psychokardiologie, Beteiligung an	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Fort-/Ausbildung: Mitglied im Weiterbildungsverbund Psychosomatische Medizin und Psychotherapie NRW, in diesem Rahmen sowie kliniksintern Beteiligung an Weiterbildungs- und Fortbildungsformaten	
Prof. Dr. Pieper, Dawid	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Wissenschaftliche Tätigkeit: Methodenforschung, Evidenzbasierung, Versorgungsforschung	COI: keine: keine
Dr. Prediger, Barbara	Nein	Nein	Nein	Nein	MD Bund, IQWiG, G-BA Innovationsfonds, Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie und Immunologie	Nein	Mitglied: Mitglied deutsches Netzwerk Versorgungsforschung Mitglied Netzwerk Evidenzbasierte Medizin	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
Dr. Raab, Stephan	Nein	Nein	MedXpert, Bristol Meyers-Squibb, Roche	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Thoraxchirurgie Co-Sprecher Arbeitsgruppe Thoraxtrauma, Wissenschaftliche Tätigkeit: klinische Versorgung des Thoraxtrauma, Klinische Tätigkeit: Thoraxtrauma, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Vertretung des Faches Thoraxchirurgie am Lehrstuhl für Herz- und Thoraxchirurgie, Medizinische Fakultät Universität Augsburg	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Rammelt, Stefan	KLS Martin, Bioretec Inc.	Nein	AO Foundation, Paragon 28	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Vorstandsmitglied Deutsche Assoziation für Fuß Sprunggelenk, Mitglied Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie,	Sprunggelenk COI: gering: Limitierung von Leitungsfunktion bei Kapiteln Untere Extremität

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							American Orthopaedic Foot Ankle Society, Wissenschaftliche Tätigkeit: Fuß- und Sprunggelenkchirurgie, Klinische Tätigkeit: Fuß- und Sprunggelenkchirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: AO-Kurse	
Dr. med. Reske, Stefan	RöFo - Röntgen Fortschritt	Nein	Vorträge für die Strahlenschutz kursstätte Nürnberg, Breitenfeldstr. 46, 91126 Schwabach	Nein	anderen Wissenschaftlern	Nein	Mitglied: Deutsche Röntgengesellschaft e.V., AG Muskuloskeletale Diagnostik und AG Physik und Technik; Sächsische radiologische Gesellschaft e.V. , Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytrauma-Ganzkörper-CT (unter Berücksichtigung aller Facetten), Traumadiagnostik, Notfalldiagnostik, Muskuloskeletale Diagnostik, CT-Diagnostik , Klinische Tätigkeit: Siehe wissenschaftliche Tätigkeiten; zuständiger Leitender Arzt für radiologische Notfalldiagnostik und MSK-Diagnostik in meiner Klinik, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: gemeinsame Jahrestagungen SRG und TGRN; multiple Vorträge in den vergangenen 10 Jahren zum Thema Polytrauma-GKCT im Rahmen verschiedener Weiterbildungen	COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Rickels, Eckhard	Schlichtungsstelle Norddeutsche Ärztekammern	ZNS-Hannelore-Kohl-Stiftung	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGNC, DIVI, BDNC, DGNI, Wissenschaftliche Tätigkeit: SHT, Neurotraumatologie, Klinische Tätigkeit: Neurochirurgie,	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
	, Schlichten statt Richten, Schlichtungsstelle Arttekammer MV						Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Fortbildungskommission DIVI, Persönliche Beziehung: keine	
Prof. Dr. med. Ruchholtz, Steffen	Fa. Zimmer Biomet	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Prof. Dr. Ruf, Christian	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Urologie Südwestdeutsche Gesellschaft für Urologie , Wissenschaftliche Tätigkeit: Keimzelltumoren des Hodens S3 Leitlinie Hodentumoren (Steuergruppe, Kapitelverantwortlich) Urotraumatologie militärisch, Klinische Tätigkeit: Uroonkologie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: German Society of Residents in Urology	COI: keine: keine
Dr. med. Schaller, Kathrin	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Bundesverband Ärztliche Leitungen Rettungsdienst ev. / Mitglied, Mitglied: Landesverband Ärztliche Leitungen Rettungsdienst NRW /Mitglied	COI: keine: keine
Dr. med. Schlottmann, Frederik	Nein	Nein	Nein	Nein	Else-Kröner-Fresenius Stiftung	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Verbrennungsmedizin, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Chirurgie, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Rekonstruktive Chirurgie, Verbrennungsmedizin, Hauttransplantation, Hautersatzverfahren, Klinische Tätigkeit: Rekonstruktive Chirurgie, Verbrennungsmedizin, Hauttransplantation, Hautersatzverfahren	
Prof. Dr. Schmittenecher, Peter	Nein	Nein	DGKCH DGU AO Trauma	Elsevier-Verlag	AO-CID	Nein	Mitglied: Mitglied DGKCH, DGU, Wissenschaftliche Tätigkeit: Kindertraumatologie, Klinische Tätigkeit: allgemeine Kinderchirurgie incl. Polytrauma-Behandlung	COI: keine: keine
Dr. Schneller, Julia	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
Dr. med. Schreyer, Christof	Nein	Nein	AUC	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGT (Deutsche Gesellschaft für Thoraxchirurgie), Wissenschaftliche Tätigkeit: Thoraxtrauma, Klinische Tätigkeit: Thoraxchirurgie und Thoraxtrauma	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Schulz-Drost, Stefan	DePuySynthes	AO Foundation, Technical commission, Thoracic expert group	AUC, NAW Berlin	Nein	Nein	Nein	Mitglied: CWIS Chest Wall Injury Society, Mitglied: ESTES, Wissenschaftliche Tätigkeit: multiple Publikationen zum Thoraxtrauma, Verletzungen knöcherner Brustwand,	Thoraxtrauma und -stabilisierung COI: gering: Keine Leitungsfunktion

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Deformitäten, Klavikulaverletzungen uvm. in Deutschen und internationalen Fachjournalen, Klinische Tätigkeit: komplettes Spektrum der Unfallchirurgie, Polytraumaversorgung, Thoraxtrauma, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Instruktor AO Kurse, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: diverse Thoraxtrauma Symposien, zB. ESTES, Basel ChestWall Course, Persönliche Beziehung: Ehefrau Melanie Schulz-Drost, Sanitätsoffizier, Tätigkeit im BMVg	
Prof. Dr. med. Schwab, Robert	Nein	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesärztekammer	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied der DGCH, DGAV, Vorsitzender der CAH, American College of Surgeons, DGWMP, DHG, EURHS, , Wissenschaftliche Tätigkeit: Notfallchirurgie, Traumatologie, Hernienchirurgie, Militärchirurgie, Laparotomie, endokrine Chirurgie, Ausbildung und Training in der Chirurgie, ÄQM,, Klinische Tätigkeit: Ärztlicher Direktor, Persönliche Beziehung: - --	COI: keine: keine
PD. Dr. med. habil. Schweigkofler, Uwe	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytraumaversorgung Rettungsmedizin Beckenverletzungen, Klinische Tätigkeit: Schwerverletztenversorgung in einem ÜRTZ	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Prof. Dr. med. Schädel-Höpfner, Michael	Fa. Medartis, Basel	nein	Nein	Nein	fortlaufend	keine	Mitglied: DGU, DGOU, DGH, VLOU, AOTrauma, MAH, Wissenschaftliche Tätigkeit: Unfallchirurgie, Handchirurgie, Klinische Tätigkeit: Unfallchirurgie, Handchirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: nein, Persönliche Beziehung: nein	COI: keine: keine
Schäfer, Raik	Nein	Nein	Akademie der Unfallchirurgie (AUC)	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Generalsekretär der DGINA e.V.	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Schöneberg, Carsten	Nein	Nein	Arbeitsgemeinschaft Osteosynthesefragen (AO) Alterstraumatologie	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied in der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) Sektion Alterstraumatologie der DGU, Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytraumaversorgung Alterstraumatologie, Klinische Tätigkeit: Unfallchirurgie	COI: keine: keine
Univ.-Prof. Dr. Siemers, Frank	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGH; DGPRÄC, Wissenschaftliche Tätigkeit: DGV, EBA, DGH	COI: keine: keine
Dr. Simmel, Stefan	Gesetzliche Unfallversicherung, Gerichten	Nein	DGUV	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Leitung des AK Traumarehabilitation der Sektion Rehabilitation der DGOU., Wissenschaftliche Tätigkeit: Diverse Publikationen zum Rehabilitation nach Trauma, Klinische Tätigkeit: Chefarzt der Abt. BG-Rehabilitation, Beteiligung an Fort-/Ausbildung:	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							D-Arzt-Schulungen Reha-Medizin/Reha-Management, im Auftrag der DGUV	
Dr. med. Spering, Christopher	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytrauma und Becken, Klinische Tätigkeit: Traumaversorgung, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Lehrtätigkeit an der Universitätsmedizin Göttingen	COI: keine: keine
PD Dr. med. Sprengel, Kai	Nein	DePuy Synthes	Silony Medical, Nuvasive, Medtronic, AUC - Akademie der Unfallchirurgie GmbH	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie: Aktives Mitglied Sektion NIS und Arbeitsgruppe TraumaRegister, Mitglied Nicht-Ständiger Beirat, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie: Aktives Mitglied Sektion Wirbelsäule und AG Osteoporotische Frakturen, Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytraumaversorgung, Wissenschaftliche Tätigkeit: Becken- und Wirbelsäulentraumatologie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Osteoporotische Frakturen von Wirbelsäule und Becken, Klinische Tätigkeit: Polytraumaversorgung, Klinische Tätigkeit: Becken- und Wirbelsäulentraumatologie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: AO Spine, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Fortbildungsveranstaltungen der Klinik für Traumatologie und des	Osteosynthetische Versorgung der Wirbelsäule COI: moderat: Stimmenthaltung

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Interdisziplinäres Wirbelsäulenzentrum am Universitätsspital Zürich	
Prof. Dr. med. Strasser, Erwin	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Leiter der Kommission Klinische Hämotherapie der DGTI (Deutsche Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie), Wissenschaftliche Tätigkeit: - Habilitation über Apherese, Hämotherapie und Zelltherapie - Wissenschaftliche Publikationen über Hämotherapie und Gerinnung, Klinische Tätigkeit: Oberarzt der Transfusionsmedizinischen und Hämostaseologischen Abt. - Hämotherapie - Gerinnungsdiagnostik (Laborleiter) und Gerinnungstherapie (Patientenversorgung, klinische Konsile für Blutungsfälle und Thromboembolien (Antikoagulation), Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Lehre Transfusionstherapie, Gerinnungsdiagnostik und -Therapie am Universitätsklinikum Erlangen Ärztliches Qualitätsmanagement für QBH, Bayer. Landesärztekammer Berufsverband der Transfusionsmediziner (BDT) Fortbildungen , Persönliche Beziehung: keine	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Dr. med. Strobel, Johannes	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGINA, Board Präklinik AGNN, Fortbildungsausschuss, Wissenschaftliche Tätigkeit: Governance im Rettungsdienst, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Feuerwehr Hamburg, Feuerwehr Akademie. Ausbildung von Notfallsanitätern	COI: keine: keine
PD Dr. med. Struck, Manuel	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V., Wissenschaftliche Tätigkeit: Für die DGAI: Federführender Autor für die AWMF Leitlinie 001-051, Klinische Tätigkeit: Honorartätigkeit als Notarzt für die ADAC Luftrettung	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine
PD Dr. Sturm, Christian	Galapagos Lilly	Nein	Ortho/Trauma update	viele	Hallo Reha	Anteile an Physiotherapiezentren	Mitglied: DGPRM, Wissenschaftliche Tätigkeit: Andere AWMF Leitlinien, Klinische Tätigkeit: Muskuloskeletale Rehabilitation Schmerzmedizin, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Stellvertretender Leiter der Deutschen Akademie für Physikalische und rehabilitative Medizin	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Störmann, Philipp	Nein	Nein	Nein	Nein	Traumaregister DGU	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie: - NIS, Klinische Tätigkeit: - Allgemeine und Spezielle Verletztenversorgung, Schwerverletztenversorgung	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine
Dr. med.	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Wissenschaftliche Tätigkeit:	-

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Teuben, Michel							Immunologie nach polytrauma, Klinische Tätigkeit: Wirbelsäulenchirurgie Polytrauma	COI: keine: keine
Prof. Dr. Thasler, Wolfgang	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: 1. Vorsitzender der Chirurgischen Arbeitsgruppe Militär- und Notfallchirurgie (CAMIN) Dep. Chair Division of Surgical Oncology UEMS, Wissenschaftliche Tätigkeit: Ausbildung in der Minimalinvasiven Chirurgie, Klinische Tätigkeit: Chirurgische Onkologie, Koloproktologie, Hernienchirurgie, Minimalinvasive Chirurgie, Notfallchirurgie	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine
Dr. med. Thiel, Burkhard	Nein	Nein	Nein	Thieme	Nein	Nein	Klinische Tätigkeit: Thoraxchirurgie	COI: keine: keine
Dr. med. Trentzsch, Heiko	Peer Reviewer u.a. für die Zeitschriften "Der Unfallchirurg", "European Journal of Trauma and Emergency Surgery", "Notfall + Rettungsmedizin"	Nein	Akademie der Unfallchirurgie (AUC), bikmed - Bildungsinstitut für Kompetenz in der Medizin GmbH, Bayerische Landesärztekammer	Georg Thieme Verlag KG, Springer-Verlag GmbH, Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) e.V. Stellv. Leiter der Sektion Notfall-, Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung (Sektion NIS), Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Chirurgie (DGCH) e.V. Mitglied, Mitglied: Deutsche Gesellschaft zur Förderung der Simulation in der Medizin e. V. (DGSIM) Mitglied, Mitglied: Arbeitsgemeinschaft der in Bayern tätigen Notärzte und Notärztinnen e.V. (AGBN)	COI: gering: Keine Leitungsfunktion bei Kapiteln zum Schockraummanagement mit expliziter Kursempfehlung ATLS

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>Mitglied, Mitglied: Berufsverband der Deutschen Chirurgen e.V. (BDC)</p> <p>Mitglied, Wissenschaftliche Tätigkeit: Schwerverletztenversorgung in Prähospital- und Schockraumphase, Versorgungsforschung Rettungsdienstliche Versorgung, Registerforschung (TraumaRegister DGU), medizinische Simulation, Klinische Tätigkeit: Prähospitale Notfallversorgung, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: INM: Ausbildung und Trainig im Bereich Schwerverletztenversorgung vor allem Prähospitalphase und Schockraumversorgung, studentische Lehre, Post-Graduierte, Interdisziplinär und Interprofessionell., Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Akademie der Unfallchirurgie (AUC), bikmed - Bildungsinstitut für Kompetenz in der Medizin GmbH: Tätigkeit als ATLS-Kurs-Direktor und ATLS-Instruktor sowie Instruktor in HOTT-Kursen, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Bayerische Landesärztekammer: Referent im Notarztkurs</p>	
Prof. Dr. med. Wagner, Hans-Joachim	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Dr. med. Wagner, Frithjof	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: 1)Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie DGU 2) Arbeitsgemeinschaft bayerischer Notärzte AGBN 3) Akademie Unfallchirurgie der DGU, Klinische Tätigkeit: Oberarzt Unfallchirurgie in einem Maximalversorgenden Krankenhaus, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Akademie Unfallchirurgie der DGU	COI: keine: keine
Wahlen, Sarah	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Prof. Dr. Walcher, Felix	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DIVI	COI: keine: keine
Dr. med. Waldfahrer, Frank	BAST	Nein	Hennig-Arzneimittel, Dr. Willmar Schwabe, HNO-Update	Nein	Nein	Nein	Wissenschaftliche Tätigkeit: HNO-Intensivmedizin, Schwindel, Begutachtung, Klinische Tätigkeit: HNO-Intensivmedizin, Schwindel, LEhre, Weiterbildung, Begutachtung	COI: keine: keine
Wallner, Maria Luise	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Dr. Waltersbacher, Eric	Keine	Keine	Keine	Springer	Gemeinsamer Bundesausschuss (BGA)	Keine	Mitglied: DGKJCH - ordentliches Mitglied, Wissenschaftliche Tätigkeit: Bacterial pathogens in pediatric appendicitis: a comprehensive retrospective study, Klinische Tätigkeit: Geplante und Akutversorgung von Kindern 0 - 18. LJ, besonders im Rahmen der Notfallaufnahme in einem überregionalen Traumazentrum. , Beteiligung an	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Fort-/Ausbildung: Keine , Persönliche Beziehung: Keine	
Prof. Dr. Waydhas, Christian	Ich persönlich nicht. Ob die Einrichtung an der ich arbeite solche Zuwendungen erhalten hat entzieht sich meiner Kenntnis	Schriftführung der Fachzeitschrift Notfall+Retungsmedizin Ob die Einrichtung an der ich arbeite solche Zuwendungen erhalten hat entzieht sich meiner Kenntnis	Sedana Medical AB	Ich persönlich nicht. Ob die Einrichtung an der ich gearbeitet solche Zuwendungen erhalten hat entzieht sich meiner Kenntnis	Sedana Medical AB	Ich persönlich nicht. Ob die Einrichtung an der ich arbeite solche Zuwendungen erhalten hat entzieht sich meiner Kenntnis	Mitglied: Mitglied des Präsidiums der DIVI, Stv. Sprecher der Sektion Qualität und Ökonomie, Delegierter zur S3-Leitlinie Volumentherapie beim Intensivpatienten, Mitglied: Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, Leiter des Arbeitskreises Traumaregister, Delegierter zur S3-Leitlinie Schwerstverletztenversorgung, Mitglied: Mitglied weitere Fachgesellschaften (Deutsche Gesellschaft für Chirurgie, American Association for the Surgery of Trauma, Mitglied: Schriftführer der Fachzeitschrift Notfall+Retungsmedizin des Springer Verlags GmbH (siehe auch oben), Wissenschaftliche Tätigkeit: Polytrauma, Intensivmedizin, Qualitätssicherung , Klinische Tätigkeit: Operative Intensivmedizin, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: keine, Persönliche Beziehung: keine	COI: keine: keine
Weise, Alina	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine
Willms, Arnulf	Sozialgericht Hamburg, Amtsgericht Hamburg, Fasciotens	nein	Nein	www.webop.de	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV), Mitglied: Deutsche Herniengesellschaft (DHG),	keine direkten finanziellen Interessen COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
	GmbH						Mitglied: Euopäische Herniengesellschaft (EHS), Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie (DGWMP), Mitglied: Berufsverband Deutscher Chirurgen (BDC), Wissenschaftliche Tätigkeit: klinische Studien zur Hernienchirurgie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Laborstudien zur Erforschung extrazellulärer Vesikel, Wissenschaftliche Tätigkeit: Betreiben des Laparostomaregisters der EHS, Klinische Tätigkeit: Hernienchirurgie und komplexe Bauchdeckenrekonstruktionen, Klinische Tätigkeit: komplexe onkologische Chirurgie an Pankreas, Leber, Magen, Kolon, Rectum, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Lehrtätigkeit Universitätsmedizin Mainz, Persönliche Beziehung: nein	
Prof. Dr. med. Woelfl, Christoph	Nein	Nein	AUC Akademie der Unfallchirurgie	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGU, NIS, AUC, Klinische Tätigkeit: Polytraumaversorgung	Kursformate COI: gering: Keine Leitungsfunktion
Wolf, Maximilian	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	keine direkten finanziellen Interessenskonflikte COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Wurmb, Thomas	keine	kein	unentgeltlich	Thieme Buch Referenz Notfallmedizin	1. Unibund Würzburg 2. G-BA Innovationsfond	keine	Mitglied: 1 DAKEP e.V. Krankenhaus Alarm- und Einsatzplanung Vorstandsmitglied	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
				<p>Risiko und Krisenmanagement im Krankenhaus-Kohlhammer Verlag</p>	<p>3. Caehr 1 und 2 Schlaganfallforschung 4. RETRANZ Entwicklung einer Tragehilfe für den Zivilschutz</p>		<p>4 BAND e.V. Vorstandsmitglied 5 BRK Chefarzt Kreisverband WÜRZBURG, Wissenschaftliche Tätigkeit: Wurmb T, Kurz S, Schwarzmann G, Trautner H, Kinstle U, Wagenhäuser U, Koch F, Münch M, Meybohm P, Kippnich M. Application of quality indicators and critical lessons learned assessment as a research approach for the evaluation of rescue missions during terrorist attacks.Sci Rep. 2024 Oct 23;14(1):25087. doi: 10.1038/s41598-024-76267-3.</p> <p>Wurmb T, Schade J, Schröder S, Meybohm P, Weibel S, Kippnich M Adjustment of medical standards in disaster, crises and war: a scoping review of the literature BMJ Group BMJ Public Health September 20242(2):e001408 DOI:10.1136/bmjph-2024-001408</p> <p>Franke A, Lehmann W, Wurmb T. Stationäre chirurgische Versorgung in Großschadenslagen und Katastrophen – Grundlagen, Ziele, Konzepte und Vorbereitung. (2033) Chirurgie, online first.</p> <p>2. Franke A, Lehmann W, Wurmb T. Stationäre chirurgische</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>Versorgung in Großschadenslagen und Katastrophen – aktuelle Behandlungskapazitäten in Abhängigkeit von Alarmierungsstatus des Krankenhauses und Versorgungskonzept. (2033) Chirurgie, online first.</p> <p>3. Wurmb T, Klüppfel M, Leßnau P, Meybohm P, Hahn N, Kraus M, Kippnich M. Führung und Lagedarstellung durch den Einsatz des Windmühlenmodells während der Corona Pandemie – eine retrospektive Datenanalyse. (2023) Notfall Rettungsmed online first.</p> <p>4. Kippnich M, Kippnich U, Erhard H, Meybohm P, Wurmb T. Weiterentwicklung im Katastrophenschutz: Ziel, Strategie und Taktik am Beispiel der Hochwasserkatastrophe 2021 im Ahrtal. (2022) Notf Rett Med. Online first</p> <p>5. Kippnich M, Dümpert M, Schorscher N, Jordan M, Kunz AS, Meybohm P, Wurmb T. Simultaneous treatment of trauma patients in a dual room trauma suite with integrated movable sliding gantry CT system: an observational study. (2022) Scientific Reports.</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>27;12:16065</p> <p>6. Schorscher N, Kippnich M, Meybohm P, Wurmb T. Lessons learned from terror attacks: thematic priorities and development since 2001 – results from a systematic review. (2022) Eur J Trauma Emerg Surg. 13:1-26</p> <p>7. Kippnich M, Schorscher N, Kredel M, Markus C, Eden L, Gassenmaier T, Lock, J, Wurmb T. Dual-room twin-CT scanner in multiple trauma care: first results after implementation in al level one trauma centre (2021) Eur J Trauma Emerg Surg. Online first</p> <p>8. Skazel T, Kippnich M, Klingshirn H, Gerken L, Heuschmann P, Haas K, Schutzmeier M, Brandstetter L, Ahnert J, Koch J, Seese B, Meybohm P, Reuschenbach B, Wurmb T. Ventilation Patients between Acute Care an Long Term Outcome – Routine Documentation based Analysis of the Care Situation. (2021) Pneumologie 75:560-566</p> <p>9. Kippnich M, Schorscher N, Sattler H, Kippnich U, Meybohm P, Wurmb T. Managing CBRN mass casualty incidents at hospitals – find a simple solution for a complex problem: A pilot</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>study. J Emerg Manag (2021) 20:19-22</p> <p>10. Grundgeiger T, Michalek A, Hahn F, Wurmb T, Meybohm P, Happel O. Guiding Attention via a Cognitive Aid During a Simulated In-Hospital Cardiac Arrest Scenario: A Saliency Effort Expectancy Value Model Analysis. (2021) Human factors. Online ahead of print.</p> <p>11. Grundgeiger T, Hahn F, Wurmb T, Meybohm P, Happel O. The use of a cognitive aid supports guideline-conforming cardiopulmonary resuscitations: A randomized study in a high-fidelity simulation. (2021) Resusc Plus</p> <p>12. Klingshirn H, Gerken L, Hofmann K, Heuschmann PU, Haas K, Schutzmeier M, Brandstetter L, Ahnert J, Wurmb T, Kippnich M, Reuschenbach B. How to improve the quality of care for people on home mechanical ventilation from the perspective of healthcare professionals: a quality study. (2021) BMC Health Serv Res. 21: 774</p> <p>1. Wurmb T, Kolibay F, Scholtes K, Kowalzik B, Meybohm P, Kippnich M. Management einer</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>Kapazitätsüberlastung durch Massenansturm von Patienten. (2022) Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther. 57:602-615</p> <p>2. Wurmb T, Hahn N, Leßnau P, Meybohm P, Kraus M. COVID-19-Pandemie: Führung in Krisensituationen mithilfe des Windmühlenmodells. Dtsch Arztebl 2022; 119(3): A-64/B-55</p> <p>3. Skazek T, Buck AK, Lassmann K, Kerner T, Schälte G, Heller A, Hossfeld B, Gräsner JT, Meybohm P, Wurmb T. (2022). Organisatorisches Management von radionuklearen Schadenslagen. Anästh Intensivmed 63:17-25</p> <p>4. Wurmb T, Scholtes K, Kolibay F, Meybohm P, Kippnich M. Krankenhaus Alarm- und Einsatzplanung: Krisenvorbereitung und Krisenbewältigung (2021) Notaufnahmeprotokolle 03: 283-295</p> <p>5. Gröne J, Wagner J, Lotz C, Haller E, Skazek T, Meybohm P, Happel O, Wurmb T, König S, Kranke P. Anaesthesiology Seminar in times of COVID-19: A hybrid model evolving from digital and virtual lessons. (2021) Anaesthesiol Intensivmed</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>Notfallmed Schmerzther 56: 782-790</p> <p>6. Gordo B, Erlenbach B, Wurmb T, Klinger A. (2020) Reanimation in luftiger Höhe – Aufgaben des Notarztes in Zusammenarbeit mit der Höhenrettung. Notfall- und Rettungsmedizin doi.org/10.1007/s10049-020-00770-z</p> <p>7. Wurmb T, Scholtes K, Kolibay F, Schorscher N, ertl G, Ernestus RI, Vogel U, Franke A, Kowalzik B. (2020) Hospital Preparedness for Mass Critical Care during SARS-CoV-2 Pandemic. Critical Care 24:386</p> <p>Notfall- und Katastrophenmedizin Grundgeiger T, Wurmb T, Happel O. Statistical Modeling of visual attention of junior and senior anaesthesiologists during the induction of general anesthesia in real and simulated cases. IEEE Transactions on Human-Machine Systems. 2020; 50:317-326</p> <p>Wurmb T, Franke A, Schorscher N, Kowalzik B, Helm M, Bohnen R, Helmerichs J, Grueneisen U, Cwojdzinski D, Jung G, Lücking G, Weber M. (2020) Emergency Response to terrorist attacks: results of the federal-conducted</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>evaluation process in Germany. Eur J Trauma Emerg Surg doi: 10.1007/s00068-020-01347-8, online first</p> <p>Kippnich M, Schorscher N, Kredel M, Markus C, Eden L, Gassenmaier T, Lock J, Wurmb T. Dual-room twin CT-Scanner in multiple trauma care: first results after implementation in al level one trauma centre. (2020) Eur J Trauma Emerg Surg 25: 1-6</p> <p>Flemming S, Hankir M, Ernestus RI, Seyfried F, Germer CT, Meybohm P, Wurmb T, Vogel U, Wiegery A. Surgeruy in times of COVID-19-recommendations for hospital and patient management. (2020) Langenbecks Arch Surgery doi: 10.1007/s00423-020-01888, online first</p> <p>Franke A, Bieler D, Paffrath T, Wurmb T, Wagner F, Friemert B, Achatz G. ATLS und TDSC: How it fits together. (2019) Der Unfallchirurg doi.org/10.1007/s00113-019-00735-z</p> <p>Kippnich M, Kippnich U, Markus C, Dietz S, Braun R, Pierags G, Hack M, Kraus M, Wurmb T. Der Behandlungsplatz innerhalb eines Krankenhauses (BHPK) als</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>mögliches taktisches Werkzeug zur Bewältigung eines Massenfalls von Patienten. (2019) Der Anästhesist; 68:428-436</p> <p>Grundgeiger T., Huber, S., Reinhardt, D., Steinisch, A., Happel, O., Wurmb T. Cognitive Aids in Acute Care: Investigating How Cognitive Aids Affect and Support In-hospital Emergency Teams. Paper 654, ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (2019)</p> <p>Wurmb T, Schorscher N, Justice P, Dietz S, Schua R, Jarausch T, Kinstle U, Greiner J, Müller J, Kraus M, Simon S, Wagenhäuser U, Hemm J, Roewer N, Helm M. Structured analysis and report of the emergency response to a terrorist attack in Wuerzburg, Germany using a new template of stadardised quality indicators. (2018) Scand J Trauma Resuc and Emerg Med. 26 (1):87 doi: 10.1186/s13049-018-0555-5</p> <p>Kippnich M, Wallström F, Kolbe M, Erhard H, Kippnich U, Wurmb T. Vergleich zweier Modelle eines Behandlungsplatzes im Hinblick auf die Versorgungszeiten kritisch kranker Patienten. (2018) Anästhesist 8:592-598</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>Hilpert-Carius P, Struck M, Hofer V, Hinkelbein J, Wurmb T, Bernhard M, Hossfeld B. Transport beatmeter Patienten vom Hubschrauber zum Krankenhauszielort. (HOVER Study) Results of an online survey. (2018) 67: 821-828</p> <p>Wurmb T, Justice P, Dietz S, Schua R, Jarausch T, Kinstle U, Greiner J, Müller J, Kraus M, Simon S, Wagenhäuser U, Hemm J, Roewer N, Helm M. Mögliche Qualitätsindikatoren und Einsatzmerkmale für rettungsdienstliche Einsätze bei Terroranschlägen oder anderen Bedrohungslagen - Eine Pilotstudie nach dem Würzburger Terroranschlag. (2017) Anaesthesist 66:404-411</p> <p>Struck MF, Hilbert-Carius P, Hossfeld B, Hinkelbein J, Bernhard M, Wurmb T. Anästhesiologisches Vorgehen und invasive Gefäßzugänge bei der klinischen Erstversorgung von schwer verletzten Patienten in Deutschland. (2017) Anaesthesist 66:100-108</p> <p>Skazel T, Klinger A, Schellenberger T, Seifrin P, Wurmb T. Verlegungsarzt und Intensivtransport □ Eine Analyse des Leistungs- und</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>Einsatzspektrums. (2017) Notarzt; 33: 14-19</p> <p>Grundgeiger T Klöffel C. Mohme S, Wurmb T, Happel O. Anaesthetists visual attention distribution of general anaesthesia: investigating the effect of real vs, simulated cases and experience level. (2017) Anaesthesia online first</p> <p>Wurmb T, Bernhard M. Total-body CT for initial diagnosis of severe trauma. (2016) The Lancet 388: 636-638</p> <p>Gordo B, Erlenbach B, Wurmb T, Klinger A. (2020) Reanimation in luftiger Höhe □ Aufgaben des Notarztes in Zusammenarbeit mit der Höhenrettung. Notfall- und Rettungsmedizin doi.org/10.1007/s10049-020-00770-z</p> <p>Wurmb T, Scholtes K, Kolibay F, Schorsch N, ertl G, Ernestus RI, Vogel U, Franke A, Kowalzik B. (2020) Hospital Preparedness for Mass Critical Care during SARS-CoV-2 Pandemic. Critical Care 24:386</p> <p>Wurmb T, Kippnich M, Schwarzmann G, Mehlhase J, Valotis A, Firnkes T, Braungardt J, Ertl G. Vollaussfall der Informationstechnologie im</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>Krankenhaus. (2020) Unfallchirurg doi.org/10.1007/s00113-020-00797-4 online first</p> <p>Wurmb T, Kowalzik Reform der Notfallversorgung in Deutschland-Großschadensereignisse auf dem Schirm? (2020) ix-Media Forum</p> <p>Wurmb T, Kowalzik B, Franke A, Rebeck J, Cwojdzinski D, Bernstein N, Weber M. (2019) Krankenhaus: Lebensbedrohliche Einsatzlagen. Dtsch Ärzteblatt 116 (40)</p> <p>Wurmb T, Kerner T, Geldner G, Schälte G, Heller A.R. Hossfeld B, Gräsner J.-T. Bewältigung von Krisen oder Katastrophen im Krankenhaus □ Die Rolle der Anästhesiologie. (2019) Anästh Intensivmed; 60:389-393</p> <p>Wurmb T, Bernhard M. Primärversorgung des Polytraumatisierten Patienten. (2019) Refresher Course Aktuelles Wissen für Anästhesisten 45: 257-266 Aktiv Druck ISSN 1431-1437 ISBN 978-3-932653-55-1</p> <p>Kippnich M, Schmitz M, Schmidt J, Wurmb T. (2019) Massenansturm von Verbrennungspatienten.</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>Notfall- und Rettungsmedizin. 4:284-290</p> <p>Wurmb T, Kowalzik B, Franke A, Rebeck J, Cwojdzinski D, Bernstein N, Brodala T, Weber M. Die Bewältigung von besonderen Bedrohungslagen □ Ergebnisse des bundesweiten Auswerteprozesses am Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Teil 1: Präklinisches Management. (2018) Notfall- und Rettungsmed. 21: 664-672</p> <p>Bernhard M, Wurmb T, Helm M. Taktische (Notfall-) Medizin: Die Welt hat sich verändert, wir müssen dies begreifen und unser Management anpassen. Editorial zum Sonderheft Taktische Notfallmedizin. Teil 1. (2018) Notfall und Rettungsmed. 21:549-551</p> <p>Hossfeld B, Wurmb T, Josse F, Kulla M, Bernhard M, Helm M. Konzept zum prähospitalen Vorgehen bei lebensbedrohlichen Einsatzlagen. (2018) Notfall und Rettungsmed. 21:568-575</p> <p>Wurmb T, Friemert B. Die Rolle des Krankenhauses bei Bedrohungslagen. (2018) Notfall- und Rettungsmed. 21: 585-589</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>Heller A, Brüne F, Kowalzik B, Wurmb T. Großschadenslagen □ Neue Konzepte zur Sichtung. (2018) Deutsches Ärzteblatt 31-32: 1206-1207</p> <p>Eder PA, Reime B, Wurmb T, Kippnich U, Shammass L, Rhashid A. Prehospital Telemedical Emergency Management of severely injured Trauma Patients. (2018) Methods Inf Med. 57:231-242</p> <p>Wurmb T, Hossfeld B, Zoller G. (2018) Polizei und Rettungsdienst bei der Bewältigung lebensbedrohlicher Einsatzlagen □ Unterschiedliche Strukturen, Gemeinsames Vorgehen. Notfall- und Rettungsmedizin in press.</p> <p>Zoller G, Wurmb T. Rettungsdienst bei der Bewältigung lebensbedrohlicher Einsatzlagen □ Unterschiedliche Strukturen, Gemeinsames Vorgehen. (2018) Die Polizei. 6: 178-185</p> <p>Wurmb T, Helm M, Hossfeld B. (2018) Präklinische Versorgung bei Terror- und Amoklagen. Refresher Course □ Aktuelles Wissen für Anästhesisten. Nr. 44; S. 277. Aktiv Druck ISSN 1431-1437 ISBN 978-3-932653-53-7</p>	

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							<p>Scholtes K, Wurmb T, Rechenbach P (Herausgeber). Risiko- und Krisenmanagement im Krankenhaus □ Alarm und Einsatzplanung. Verlag Kohlhammer. ISBN 978-3-17-032117-5. 2018</p> <p>Scholtes K, Kolibay F, Wurmb T. Krankenhausalarm- und Einsatzplan □ Geplanter Ausnahmestand (2018) Führen und Wirtschaften im Krankenhaus 7/18</p> <p>Wurmb T. Polytrauma und Schwerverletztenversorgung in Scholz/Gräsner/Bohn Referenz Notfallmedizin. 1. Auflage. Georg Thieme Verlag. In press</p> <p>Wurmb T. Hypovolämischer Schock in Scholz/Gräsner/Bohn Referenz Notfallmedizin. 1. Auflage. Georg Thieme Verlag. In press</p> <p>, Klinische Tätigkeit: Notfall- und Katastrophenmedizin, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Entfällt, Persönliche Beziehung: Keine</p>	
Prof. Dr. med. Zenk, Johannes	Associate Editor Europeann Archives of ORL, Head and Neck Surgery	Streamed Up GmbH	Firma Storz Tuttlingen, Update GmbH	keine	keine	keine	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie , Mitglied: DEGUM, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Endoskopie und bildgebende	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
	Springer Verlag						Verfahren, Wissenschaftliche Tätigkeit: Sonographie, Bildgebung, Speicheldrüsen, Onkologie Otologie, Klinische Tätigkeit: Sonographie im HNO-Bereich, Onkologie, Kopf-Hals-Chirurgie, Ohrchirurgie , Beteiligung an Fort-/Ausbildung: HNO-Update, Persönliche Beziehung: keine	
Zimmer, Viviane	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Die Chirurgen e.V, Wissenschaftliche Tätigkeit: Institut für klinische Chemie und Laboratoriumsdiagnostik - AG Reinke (Chronobiologie) Research on the molecular structure of the circadian rhythm	COI: keine: keine
Dr. Özkurtul, Orkun	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine: keine