

Trauma-Update: S3-Leitlinie Polytrauma

Was muss der Anästhesist wissen?

B.W. Böttiger¹ · M. Bernhard² · H. Lier¹ · M. Fischer³ · J. Schüttler⁴

DGAInfo

- 1 Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Köln (AöR), Köln
- 2 Zentrale Notaufnahme/Notaufnahme-station, Universitätsklinikum Leipzig AöR Leipzig
- 3 Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinik am Eichert, Kliniken des Landkreises Göppingen gGmbH, Göppingen
- 4 Anästhesiologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen

An der Erstellung der S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ beteiligte Fachgesellschaften [4]:

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (federführend)
 Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie
 Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin
 Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin
 Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie
 Deutsche Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie
 Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
 Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie
 Deutsche Gesellschaft für Thoraxchirurgie
 Deutsche Gesellschaft für Urologie
 Deutsche Röntgengesellschaft

Zentrale Leitlinienkoordination:

Prof. Dr. Prof. h.c. Edmund Neugebauer
 Institut für Forschung in der Operativen Medizin (IFOM)
 Lehrstuhl für Chirurgische Forschung
 Universität Witten/Herdecke
 Ostmerheimer Straße 200
 51109 Köln, Deutschland

Vorbemerkung

Jährlich erleiden in der Bundesrepublik Deutschland rund 33.000-38.000 Patienten ein schweres Trauma [1]. Die Definition für ein Polytrauma ist dann erfüllt, wenn gleichzeitig mehrere Körperregionen oder Organe verletzt sind und eine dieser Verletzungen oder deren Kombination eine Lebensbedrohung darstellen [2]. Zur optimalen Versorgung dieser schwerverletzten Patienten sind strukturelle und organisatorische Vorgaben von elementarer Bedeutung. 2001/2002 wurde die S1-Leitlinie Polytrauma durch die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie publiziert [2]. 2006 folgte dann die Publikation des Weißbuches „Schwerverletzten-Versorgung“ der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie [3]. Unter Federführung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie und Koordination durch das Institut für Forschung in der Operativen Medizin (IFOM) der Universität Witten/Herdecke wurden nun die interdisziplinäre S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ nach intensiver Arbeit, an der sich die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGA) und zahlreiche weitere Fachgesellschaften beteiligt haben, am 22.07.2011 auf der Homepage der 1962 gegründeten Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF, www.awmf.org/leitlinien/detail/II/012-019.html) veröffentlicht [4]. Die Autoren dieses Beitrages waren als Delegierte der DGA an dem Entwicklungsprozess der S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ beteiligt.

Empfehlungen auf höchstem wissenschaftlichem Evidenzniveau

Die S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ stellt das Ergebnis einer systematischen Literaturrecherche und einer kritischen Evidenzbewertung verfügbarer Daten mit wissenschaftlichen Methoden dar. Insgesamt umfasst die S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ 445 Seiten. 97 Autoren aus 11 Fachgesellschaften waren an der Erstellung der Leitlinientexte beteiligt. Der Leitlinienprozess dauerte mit einer Unterbrechung insgesamt sieben Jahre mit intensiver Beteiligung der Anästhesiologie in den letzten zwei Jahren der Entwicklung. Die S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ umfasst die relevante Literatur zum Thema und präsentiert mit ihren Kernaussagen entsprechende Empfehlungen zur Versorgung polytraumatisierter und schwerverletzter Patienten auf höchstem wissenschaftlichem Evidenzniveau. Die Kernaussagen wurden von 2009 bis 2010 in fünf Konsensuskonferenzen verabschiedet. Ein Delphiverfahren erfolgte für Empfehlungen, für die in den Konsensuskonferenzen kein Konsens erzielt werden konnte. Ein differenzierter Methodenreport ist der AWMF-Homepage zu entnehmen (www.awmf.org/leitlinien/detail/II/012-019.html). Die S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ spricht als Adressaten alle an der Versorgung beteiligten Fachdisziplinen, Fachpflegekräfte und nichtärztliches Rettungsdienstpersonal an.

Empfehlungsgrade

Die Kernaussagen aus dem S3-Leitlinientext beruhen auf den drei Empfehlungsgraden (Grade of Recommendation, GoR) „A“, „B“ oder „0“ [4]. Die Formulierung in den Kernaussagen lauten daher entsprechend „soll“ (GoR A), „sollte“ (GoR B) oder „kann“ (GoR 0). In die Festlegung des GoR wurden neben der zugrunde liegenden Evidenz auch Nutzen-Risiko-Abwägungen, Direktheit und Homogenität der Evidenz sowie klinische Expertise einbezogen sowie die Diskussion von Experten in einem formalen Konsensusverfahren. Die meisten Empfehlungen wurden im „starken Konsens“ (Zustimmung von >95% der Teilnehmer) verabschiedet [4].

Die Anästhesiologie in der Traumaversorgung

Anästhesisten weisen in den einzelnen Abschnitten der Versorgung polytraumatisierter und schwerverletzter Patienten wesentliche Kernkompetenzen auf. Dabei ist die Anästhesiologie an allen wesentlichen Schlüsselpositionen und in alle relevanten Versorgungsabschnitte eingebunden (z.B. Notarztdienst, Zentrale Notaufnahme, Schockraum, Operationssaal und Intensivstation). Auf Grund des komplexen Krankheitsbildes „Polytrauma“ sind von Beginn an eine interdisziplinäre Versorgung und strukturierte Kommunikation erforderlich. Eine solche interdisziplinäre Versorgung unter Berücksichtigung einer optimalen prähospitalen und frühen innerklinischen Versorgung sollte dabei das Behandlungsergebnis verbessern helfen.

Inhalt und Präsentation

In der S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ wird mit dem höchsten aktuell verfügbaren wissenschaftlichen Evidenzniveau auf die adäquate prähospitalen und frühen innerklinischen Versorgung eingegangen. Die für das Überleben der schwerverletzten Patienten und damit auch für den Anästhesisten wichtigsten Kernaussagen aus den Abschnitten „Prälinik“ und „Schockraum“ werden nachfolgend alle aufgeführt. Der Fokus liegt hierbei insbesondere auf dem „A, B, C, D, E“ der Trauma-

versorgung. Atemwegsmanagement, Beatmung und Notfallnarkose spielen beim Schwerverletzten eine essentielle Rolle. Das „A“ für Atemweg und das „B“ für Beatmung finden sich in allen etablierten Standards zur Traumaversorgung als erste Maßnahmen. Von der Gewichtung her nehmen diese Maßnahmen quoad vitam einen besonderen Stellenwert für das prähospitalen und das frühe innerklinische Management ein. Auch das Gerinnungsmanagement und damit die Stabilisierung einer Blutungssituation gehören für den Anästhesisten zum täglichen Handwerk und ist aus Sicht des Traumapatienten von ganz essentieller Relevanz. Nicht eingegangen wird auf die Abschnitte der 1. operativen Phase. Diese nachfolgende Auflistung erhebt damit keinen Anspruch auf Vollständigkeit und kann daher auch kein Ersatz für die detaillierte Auseinandersetzung mit der S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ in der Langversion (www.awmf.org/leitlinien/detail/II/012-019.html) sein.

Prälinik

Atemwegsmanagement, Beatmung und Notfallnarkose

- Bei polytraumatisierten Patienten mit Apnoe oder Schnappatmung (Atemfrequenz < 6) sollen präklinisch eine Notfallnarkose, eine endotracheale Intubation und eine Beatmung durchgeführt werden. (GoR A)
- Bei polytraumatisierten Patienten sollten bei folgenden Indikationen präklinisch eine Notfallnarkose, eine endotracheale Intubation und eine Beatmung durchgeführt werden (GoR B):
 - Hypoxie ($SpO_2 < 90\%$) trotz Sauerstoffgabe und nach Ausschluss eines Spannungspneumothorax
 - schweres SHT (GCS < 9)
 - traumaassoziierte hämodynamische Instabilität ($RR_{sys} < 90$ mmHg)
 - schweres Thoraxtrauma mit respiratorischer Insuffizienz (Atemfrequenz > 29)
- Der polytraumatisierte Patient soll vor Narkoseeinleitung präoxygeniert werden. (GoR A)
- Die innerklinische endotracheale Intubation, Notfallnarkose und Beatmung sollen durch trainiertes und erfahrenes anästhesiologisches Personal durchgeführt werden. (GoR A)
- Notärztliches Personal soll regelmäßig in der Notfallnarkose, der endotrachealen Intubation und den alternativen Methoden zur Atemwegssicherung (Maskenbeatmung, supraglottische Atemwegshilfen, Notfallkoniotomie) trainiert werden. (GoR A)
- Bei der endotrachealen Intubation des Traumapatienten soll mit einem schwierigen Atemweg gerechnet werden. (GoR A)
- Bei der Narkoseeinleitung und endotrachealen Intubation des polytraumatisierten Patienten sollen alternative Methoden zur Atemwegssicherung vorgehalten werden. (GoR A)
- Innerklinisch soll bei der Narkoseeinleitung und endotrachealen Intubation eine Fiberoptik als Alternative verfügbar sein. (GoR A)
- Bei erwarteter schwieriger Narkoseeinleitung und/oder endotrachealer Intubation soll innerklinisch ein anästhesiologischer Facharzt diese Verfahren durchführen bzw. supervisionieren, wenn dies keine Verzögerung einer sofort lebensrettenden Maßnahme bedingt. Es soll durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden, dass ein anästhesiologischer Facharzt im Regelfall rechtzeitig vor Ort ist. (GoRA)
- Nach mehr als 3 Intubationsversuchen sollen alternative Methoden zur Beatmung bzw. Atemwegssicherung in Betracht gezogen werden. (GoR A)
- Zur Narkoseeinleitung, endotrachealen Intubation und Führung der Notfallnarkose soll der Patient mittels EKG, Blutdruckmessung, Pulsoxymetrie und Kapnographie überwacht werden. (GoR A)
- Eine Kapnometrie/-graphie soll präklinisch bzw. innerklinisch im Rahmen der endotrachealen Intubation zur Tubuslagekontrolle und danach zur Dislokations- und Beatmungskontrolle angewendet werden. (GoR A)
- Beim endotracheal intubierten und narkotisierten Traumapatienten soll

eine Normoventilation durchgeführt werden. (GoR A)

- Ab der Schockraumphase soll die Beatmung durch engmaschige arterielle Blutgasanalysen kontrolliert und gesteuert werden. (GoR A)
- Bei polytraumatisierten Patienten soll zur endotrachealen Intubation eine Notfallnarkose aufgrund der meist fehlenden Nüchternheit und des Aspirationsrisikos als Rapid Sequence Induction durchgeführt werden. (GoR A)
- Etomidat als Einleitungshypnotikum sollte aufgrund der assoziierten Nebenwirkungen auf die Nebennierenfunktion vermieden werden (Ketamin stellt hier meistens eine gute Alternative dar). (GoR B)
- Zur endotrachealen Intubation sollte die Manuelle In-Line-Stabilisation unter temporärer Aufhebung der Immobilisation mittels HWS-Immobilisationsschiene durchgeführt werden. (GoR B)

Volumentherapie

- Bei schwer verletzten Patienten sollte eine Volumentherapie eingeleitet werden, die bei unkontrollierbaren Blutungen in reduzierter Form durchgeführt werden sollte, um den Kreislauf auf niedrig-stabilem Niveau zu halten und die Blutung nicht zu verstärken. (GoR B)
- Bei hypotensiven Patienten mit einem Schädel-Hirn-Trauma sollte eine Volumentherapie mit dem Ziel der Normotension durchgeführt werden. (GoR B)
- Normotensive Patienten bedürfen keiner Volumentherapie, es sollten jedoch venöse Zugänge gelegt werden. (GoR B)
- Zur Volumentherapie bei Traumapatienten sollten Kristalloide eingesetzt werden. (GoR B)
- Isotone Kochsalzlösung sollte nicht verwendet werden, Ringer-Malat, alternativ Ringer-Acetat oder Ringer-Laktat, sollte bevorzugt werden. (GoR B)
- Humanalbumin soll nicht zur präklinischen Volumentherapie herangezogen werden. (GoR A)
- Werden bei hypotensiven Traumpatienten kolloidale Lösungen eingesetzt, sollte HAES 130/0,4 bevorzugt werden. (GoR B)
- Beim polytraumatisierten Patienten nach stumpfem Trauma mit hypotonen Kreislaufverhältnissen können hypertone Lösungen verwendet werden. (GoR 0)
- Bei penetrierendem Trauma sollten hypertone Lösungen verwendet werden, sofern hier eine präklinische Volumentherapie durchgeführt wird. (GoR B)
- Bei hypotonen Patienten mit schwerem Schädel-Hirn-Trauma kann eine hypertone Lösung verwendet werden. (GoR 0)
- Anti-Schock-Hosen sollen zur Kreislaufunterstützung bei Polytraumapatienten nicht eingesetzt werden. (GoR A)

Thorax

- Eine klinische Untersuchung des Thorax und der Atemfunktion soll durchgeführt werden. (GoR A)
- Die Untersuchung sollte mindestens die Bestimmung der Atemfrequenz und die Auskultation der Lunge umfassen. Eine wiederholte Untersuchung sollte erfolgen. (GoR B)
- Die Inspektion (Seitendifferenz der Atemexkursion, Vorwölbung einer Seite, paradoxe Atmung), die Palpation (Schmerzen, Krepitationen, Hautemphysem, Instabilität) und die Perkussion (hypersonorer Klopfeschall) des Thorax sowie die Pulsoxymetrie und, bei beatmeten Patienten, die Überwachung des Beatmungsdrucks können hilfreich sein. (GoR 0)
- Die Verdachtsdiagnose Pneumo- und/oder Hämatothorax soll bei einseitig abgeschwächtem oder fehlendem Atemgeräusch (nach Kontrolle der korrekten Tubuslage) gestellt werden. Das Fehlen eines solchen Auskultationsbefundes, insbesondere bei Normopnoe und thorakaler Schmerzfreiheit, schließt einen größeren Pneumothorax weitgehend aus. (GoR A)
- Die mögliche Progredienz eines kleinen, zunächst präklinisch nicht diagnostizierbaren Pneumothorax

sollte in Betracht gezogen werden. (GoR B)

- Die Verdachtsdiagnose Spannungspneumothorax sollte gestellt werden bei einseitig fehlendem Atemgeräusch bei der Auskultation der Lunge (nach Kontrolle der korrekten Tubuslage) und dem zusätzlichen Vorliegen von typischen Symptomen insbesondere einer schweren respiratorischen Störung oder einer oberen Einflusstauung in Kombination mit einer arteriellen Hypotension. (GoR B)
- Ein klinisch vermuteter Spannungspneumothorax soll umgehend dekomprimiert werden. (GoR A)
- Ein durch Auskultationsbefund diagnostizierter Pneumothorax sollte bei Patienten, die mit Überdruck beatmet werden, dekomprimiert werden. (GoR B)
- Ein durch Auskultationsbefund diagnostizierter Pneumothorax sollte bei nicht beatmeten Patienten in der Regel unter engmaschiger klinischer Kontrolle beobachtend behandelt werden. (GoR B)
- Die Entlastung eines Spannungspneumothorax sollte durch eine Nadeldekompression, gefolgt von einer chirurgischen Eröffnung des Pleuraspaltes mit oder ohne Thoraxdrainage, erfolgen. (GoR B)
- Ein Pneumothorax sollte – sofern die Indikation besteht – durch eine Thoraxdrainage behandelt werden. (GoR B)
- Die Eröffnung des Pleuraraums sollte mittels Minithorakotomie erfolgen. Die Einlage der Thoraxdrainage sollte ohne Verwendung eines Trokars erfolgen. (GoR B)

Schädel-Hirn-Trauma

- Beim Erwachsenen sollte eine arterielle Normotension mit einem systolischen Blutdruck nicht unter 90 mmHg angestrebt werden. (GoR B)
- Ein Absinken der arteriellen Sauerstoffsättigung unter 90% sollte vermieden werden. (GoR B)
- Die wiederholte Erfassung und Dokumentation von Bewusstseinsklarheit, Bewusstseinsstrübung oder Bewusstlosigkeit mit Pupillenfunktion und

Glasgow Coma Scale soll erfolgen. (GoR A)

- Auf die Gabe von Glukokortikoiden soll verzichtet werden. (GoR A)
- Bei Verdacht auf stark erhöhten intrakraniellen Druck, insbesondere bei Zeichen der transtentoriellen Herniation (Pupillenerweiterung, Strecksynergismen, Streckreaktion auf Schmerzreiz, progrediente Bewusstseinstörung), können die folgenden Maßnahmen angewandt werden (GoR 0):
 - Hyperventilation
 - Mannitol
 - Hypertone Kochsalzlösung
- Bei perforierenden Verletzungen sollte der perforierende Gegenstand belassen werden, evtl. muss er abgetrennt werden. (GoR B)

Wirbelsäule

- Eine gezielte körperliche Untersuchung inklusive der Wirbelsäule und der mit ihr verbundenen Funktionen soll durchgeführt werden. (GoR A)
- Bei bewusstlosen Patienten soll bis zum Beweis des Gegenteils von dem Vorliegen einer Wirbelsäulenverletzung ausgegangen werden. (GoR A)
- Beim Fehlen folgender 5 Kriterien ist davon auszugehen, dass keine instabile Wirbelsäulenverletzung vorliegt (GoR A):
 - Bewusstseinsstörung
 - neurologisches Defizit
 - Wirbelsäulenschmerzen oder Muskelhartspann
 - Intoxikation
 - Extremitätentrauma
- Akutschmerzen im Wirbelsäulenbereich nach Trauma sollten als ein Hinweis auf eine Wirbelsäulenverletzung gewertet werden. (GoR B)
- Bei akuter Lebensbedrohung (z.B. Feuer/Explosionsgefahr), die nur durch sofortige Rettung aus dem Gefahrenbereich beseitigt werden kann, soll auch bei Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung die sofortige und unmittelbare Rettung aus dem Gefahrenbereich erfolgen, ggf. auch unter Vernachlässigung von Vorichtsmaßnahmen für den Verletzten. (GoR A)

- Die Halswirbelsäule soll vor der eigentlichen technischen Rettung immobilisiert werden. (GoR A)
- Der Transport sollte möglichst schonend und unter Schmerzfreiheit erfolgen. (GoR B)
- Patienten mit neurologischen Ausfällen und vermuteter Wirbelsäulenverletzung sollten primär und mindestens in ein regionales Traumazentrum mit Wirbelsäulen Chirurgie transportiert werden. (GoR B)

Extremitäten

- Stark blutende Verletzungen der Extremitäten, welche die Vitalfunktion beeinträchtigen können, sollen mit Priorität versorgt werden. (GoR A)
- Die Versorgung von Verletzungen der Extremitäten soll weitere Schäden vermeiden und die Gesamttretungszeit beim Vorliegen weiterer bedrohlicher Verletzungen nicht verzögern. (GoR A)
- Alle Extremitäten eines Verunfallten sollten präklinisch orientierend untersucht werden. (GoR B)
- Eine auch nur vermutlich verletzte Extremität sollte vor grober Bewegung/dem Transport des Patienten ruhiggestellt werden. (GoR B)
- Grob dislozierte Frakturen und Luxationen sollten, wenn möglich, und insbesondere bei begleitender Ischämie der betroffenen Extremität/langer Rettungszeit annähernd präklinisch reponiert werden. (GoR B)
- Jede offene Fraktur sollte von groben Verschmutzungen gereinigt und steril verbunden werden. (GoR B)
- Aktive Blutungen sollten gemäß einem Stufenschema behandelt werden (GoR B):
 - Manuelle Kompression/Druckverband
 - (Hochlagerung)
 - Tourniquet
- Indikationen für einen sofortigen Gebrauch des Tourniquets/der Blutsperrung können sein (GoR 0):
 - Lebensgefährliche Blutungen/Multiple Blutungsquellen an einer Extremität
 - Keine Erreichbarkeit der eigentlichen Verletzung

- Mehrere Verletzte mit Blutungen
- Das Amputat sollte grob gereinigt und in sterile, feuchte Kompressen gewickelt werden. Es sollte indirekt gekühlt transportiert werden. (GoR B)

Urogenitaltrakt

- Bei Verdacht auf eine Urethraverletzung sollte die präklinische Blasenkathe-therisierung unterbleiben. (GoR B)

Transport und Zielklinik

- Die primäre Luftrettung kann zur präklinischen Versorgung Schwerverletzter eingesetzt werden, da insbesondere bei mittlerer bis hoher Verletzungsschwere ein Überlebensvorteil resultieren kann. (GoR 0)
- Schwer verletzte Patienten sollten primär in ein Traumazentrum eingeliefert werden. (GoR B)

Schockraum

- Zur Polytraumaversorgung sollen feste Teams (sog. Schockraumteams) nach vorstrukturierten Plänen arbeiten und/oder ein spezielles Training absolviert haben. (GoR A)
- Das Basis-Schockraumteam soll aus mindestens 3 Ärzten (2 Chirurgen, 1 Anästhesist) bestehen, wobei mindestens 1 Anästhesist und 1 Chirurg Facharztstandard haben sollen. (GoR A)
- Traumazentren sollen erweiterte Schockraumteams vorhalten. (GoR A)
- Für die weitere Versorgung notwendige Oberärzte sollen nach ihrer Anforderung innerhalb der nächsten 20-30 Minuten anwesend sein. (GoR A)
- Die Größe des Schockraums sollte 25-50 m² (pro zu behandelnden Patienten) betragen. (GoR B)
- Der Schockraum, die Kranken-an-fahrt, die radiologische Abteilung und die OP-Abteilung sollten sich in dem gleichen Gebäude befinden. Der Hubschrauberlandeplatz sollte sich auf dem Klinikgelände befinden. (GoR B)
- Bei folgenden Verletzungen soll das Trauma-/Schockraumteam aktiviert werden (GoR A):

- systolischer Blutdruck unter 90 mmHg nach Trauma
- Vorliegen von penetrierenden Verletzungen der Rumpf-Hals-Region
- Vorliegen von Schussverletzungen der Rumpf-Hals-Region
- GCS unter 9 nach Trauma
- Atemstörungen/Intubationspflicht nach Trauma
- Frakturen von mehr als 2 proximalen Knochen
- instabiler Thorax
- Beckenfrakturen
- Amputationsverletzung proximal der Hände/Füße
- Querschnittsverletzung
- offene Schädelverletzungen
- Verbrennungen > 20% und Grad $\geq 2b$
- Bei folgenden zusätzlichen Kriterien sollte das Trauma-/Schockraumteam aktiviert werden (GoR B):
 - Sturz aus über 3 Metern Höhe
 - Verkehrsunfall (VU) mit
 - Frontalaufprall mit Intrusion von mehr als 50-75 cm
 - einer Geschwindigkeitsveränderung von $\Delta > 30$ km/h
 - Fußgänger- /Zweiradkollision
 - Tod eines Insassen
 - Ejektion eines Insassen.

Thorax

- Eine genaue Erhebung der (Fremd-) Anamnese sollte erfolgen. (GoR B)
- Hochrasanztraumen und Verkehrsunfälle mit Lateralprall sollten als Hinweise auf ein Thoraxtrauma/eine Aortenruptur gedeutet werden. (GoR B)
- Eine klinische Untersuchung des Thorax soll durchgeführt werden. (GoR A)
- Eine Auskultation sollte bei der körperlichen Untersuchung erfolgen. (GoR B)
- Wenn ein Thoraxtrauma klinisch nicht ausgeschlossen werden kann, soll eine radiologische Diagnostik im Schockraum erfolgen. (GoR A)
- Eine Spiral-CT des Thorax mit Kontrastmittel sollte bei jedem Patienten mit klinischen bzw. anamnestischen Hinweisen auf ein schweres Thoraxtrauma durchgeführt werden. (GoR B)

- Eine initiale Ultraschalluntersuchung des Thorax sollte bei jedem Patienten mit klinischen Zeichen eines Thoraxtraumas (im Rahmen der Ultraschalluntersuchung des Körperstammes) durchgeführt werden, es sei denn, eine initiale Thorax-Spiral-CT mit KM wurde durchgeführt. (GoR B)
- Ein Dreikanal-EKG soll zur Überwachung der Vitalfunktion durchgeführt werden. (GoR A)
- Bei V. a. eine stumpfe Myokardverletzung sollte ein Zwölfkanal-EKG durchgeführt werden. (GoR B)
- Als erweiterte Laboruntersuchung kann in der Diagnostik von stumpfen Myokardverletzungen die Bestimmung von Troponin I erfolgen. (GoR 0)
- Ein klinisch relevanter oder progredienter Pneumothorax soll initial beim beatmeten Patienten entlastet werden. (GoR A)
- Beim nicht beatmeten Patienten sollte ein progredienter Pneumothorax entlastet werden. (GoR B)
- Hierfür soll eine Thoraxdrainage eingelegt werden. (GoR A)
- Großlumige Thoraxdrainagen sollten bevorzugt werden. (GoR B)
- Eine Perikardentlastung sollte bei nachgewiesener Herzbeutelampnade und sich akut verschlechternden Vitalparametern durchgeführt werden. (GoR B)
- Eine Thorakotomie kann bei einem initialen Blutverlust von > 1.500 ml aus der Thoraxdrainage oder bei einem fortwährenden Blutverlust von > 250 ml/h über mehr als 4 Stunden erfolgen. (GoR 0)
- Bei Patienten mit stumpfem Trauma und fehlenden Lebenszeichen am Unfallort sollte eine Notfallthorakotomie im Schockraum nicht durchgeführt werden. (GoR B)

Abdomen

- Das Abdomen soll untersucht werden, obwohl ein unauffälliger Befund eine relevante intraabdominale Verletzung selbst beim wachen Patienten nicht ausschließt. (GoR A)
- Eine initiale fokussierte abdominale Sonographie zum Screening freier Flüssigkeit, „Focused Assessment with

Sonography for Trauma“ (FAST), sollte durchgeführt werden. (GoR B)

- Sonographische Wiederholungsuntersuchungen sollten im zeitlichen Verlauf erfolgen, wenn eine computertomographische Untersuchung nicht zeitnah durchgeführt werden kann. (GoR B)
- Sofern die Computertomographie nicht durchführbar ist, kann eine gezielte sonographische Suche nach Parenchymverletzungen ergänzend zur FAST eine Alternative darstellen. (GoR 0)
- Die diagnostische Peritoneallavage (DPL) soll nur noch in Ausnahmefällen eingesetzt werden. (GoR A)
- Die Mehrschicht-Spiral-CT (MSCT) hat eine hohe Sensitivität und die höchste Spezifität im Erkennen intraabdomineller Verletzungen und soll deshalb nach Abdominaltrauma durchgeführt werden. (GoR A)
- Bei hämodynamisch aufgrund einer intraabdominellen Läsion (freie Flüssigkeit) nicht stabilisierbaren Patienten sollte unverzüglich eine Notfalllaparotomie eingeleitet werden. Die Möglichkeit eines Schocks nicht abdomineller Ursache sollte hierbei berücksichtigt werden. (GoR B)

Schädel-Hirn-Trauma

- Die wiederholte Erfassung und Dokumentation von Bewusstseinslage, mit Pupillenfunktion und Glasgow Coma Scale (Motorik bds.) soll erfolgen. (GoR A)
- Anzustreben sind eine Normoxie, Normokapnie und Normotonie. Ein Absinken der arteriellen Sauerstoffsättigung unter 90% soll vermieden werden. (GoR A)
- Bei bewusstlosen Patienten (Anhaltgröße GCS ≤ 8) soll eine Intubation mit adäquater Beatmung (mit Kapnometrie und Blutgasanalyse) erfolgen. (GoR A)
- Beim Erwachsenen sollte eine arterielle Normotension mit einem systolischen Blutdruck nicht unter 90 mmHg angestrebt werden. (GoR B)
- Beim Polytrauma mit Verdacht auf Schädel-Hirn-Verletzung soll eine CCT durchgeführt werden. (GoR A)

- Im Falle einer neurologischen Verschlechterung soll eine (Kontroll-) CT durchgeführt werden. (GoR A)
- Bei bewusstlosen Patienten und/oder Verletzungszeichen in der initialen CCT sollte eine Verlaufs-CCT innerhalb von 8 Stunden durchgeführt werden. (GoR B)
- Zur Behandlung des SHT soll auf die Gabe von Glukokortikoiden verzichtet werden. (GoR A)
- Bei Verdacht auf stark erhöhten intrakraniellen Druck, insbesondere bei Zeichen der transtentoriellen Herniation (Pupillenerweiterung, Streck-synergismen, Streckreaktion auf Schmerzreiz, progredienten Bewusstseinsstrübung), können die folgenden Maßnahmen angewandt werden (GoR 0):
 - Hyperventilation
 - Mannitol
 - Hypertone Kochsalzlösung.

Becken

- Bei Eintreffen des Patienten in der Klinik soll eine akut lebensbedrohliche Beckenverletzung ausgeschlossen werden. (GoR A)
- Das Becken des Patienten soll klinisch auf seine Stabilität hin untersucht werden. (GoR A)
- Im Rahmen der Diagnostik sollen eine Beckenübersichtsaufnahme und/oder eine Computertomographie (CT) durchgeführt werden. (GoR A)
- Bei instabilem Beckenring und hämodynamischer Instabilität sollte eine mechanische Notfallstabilisierung vorgenommen werden. (GoR B)
- Bei persistierender Blutung sollte eine chirurgische Blutstillung oder selektive Angiographie mit anschließender Angioembolisation erfolgen. (GoR B)

Urogenitaltrakt

- Bei der ersten orientierenden Untersuchung sollten der Meatus urethrae externus und – sofern schon einliegend – der transurethrale Blasenkathe-ter auf Blut hin inspiziert werden. (GoR B)
- Es sollte nach Hämatomen, Ekchy-mosen und äußeren Verletzungen im

Bereich von Flanke, Abdomen, Peri-neum und äußerem Genital gesucht werden. (GoR B)

- Bei einer Kreislaufinstabilität, die eine initiale weiterführende Diag-nostik unmöglich macht, und bei Unmöglichkeit einer transurethralen Blasenkathereinlage sollte perkutan oder im Rahmen der Laparotomie (mit gleichzeitiger Exploration) eine suprapubische Harnableitung durchgeführt werden. (GoR B)
- Alle Patienten mit Hämaturie, Blutaustritt aus dem Meatus ure-thrae, Dysurie, Unmöglichkeit der Katheterisierung oder sonstigen anamnestischen Hinweisen (lokales Hämatom, Begleitverletzungen, Un-fallmechanismus) haben ein erhöhtes Risiko urogenitaler Verletzungen und sollten einer gezielten diagnostischen Abklärung der Niere und/oder der ableitenden Harnwege zugeführt werden. (GoR B)
- Die weiterführende bildgebende Dia-gnostik der ableitenden Harnwege sollte durchgeführt werden, wenn eines oder mehrere der folgenden Kriterien zutreffen: Hämaturie, Blu-tung aus dem Meatus urethrae oder der Vagina, Dysurie und lokales Hämatom. (GoR B)
- Bei Verdacht auf eine Nierenverlet-zung sollte eine Computertomogra-phy mit Kontrastmittelgabe durchge-führt werden. (GoR B)
- Falls es die Prioritätensetzung zulässt, sollten bei Patienten mit klinischen Anhaltspunkten für eine Urethraläsion eine retrograde Urethrographie und ein Zystogramm durchgeführt wer-den. (GoR B)
- Falls es die Prioritätensetzung zulässt, sollte bei Patienten mit klinischen Anhaltspunkten für eine Blasenver-letzung ein retrogrades Zystogramm durchgeführt werden. (GoR B)

Wirbelsäule

- Die Anamnese hat einen hohen Stellenwert und sollte erhoben werden. (GoR B)
- Im Schockraum hat die klinische Un-tersuchung bei Wirbelsäulenverlet-

zungen einen hohen Stellenwert und sollte durchgeführt werden. (GoR B)

- Eine Wirbelsäulenverletzung sollte nach Kreislaufstabilisierung und vor Verlegung auf die Intensivstation durch bildgebende Diagnostik abge-klärt werden. (GoR B)
- Für die Schockraumdiagnostik sollte bei Kreislaufstabilität je nach Aus-stattung der aufnehmenden Klinik die Wirbelsäule abgeklärt werden: Vorzugsweise durch Mehrschicht-Spiral-CT von Kopf bis Becken oder ersatzweise durch konventionelle Röntgendiagnostik der gesamten Wir-belsäule (a. p. und seitlich, Densziel). (GoR B)
- Im konventionellen Röntgen pa-thologische, verdächtige und nicht beurteilbare Regionen sollten mit CT weiter abgeklärt werden. (GoR B)
- Im Ausnahmefall einer geschlossenen Notfallreposition der Wirbelsäule sollte diese nur nach suffizienter CT-Diagnostik der Verletzung vorge-nommen werden. (GoR B)
- Eine Methylprednisolon-Gabe („NASCIS-Schema“) ist nicht mehr Standard, kann aber bei neurologi-schem Defizit und nachgewiesener Verletzung innerhalb von 8 Stunden nach dem Unfall eingeleitet werden. (GoR 0)

Extremitäten

- Bei sicheren oder unsicheren Frak-turzeichen sollten Extremitätenbe-funde in Abhängigkeit vom Zustand des Patienten durch ein geeignetes radiologisches Verfahren (Natives Röntgen in 2 Ebenen oder CT) abge-klärt werden. (GoR B)
- Die radiologische Diagnostik sollte zu einem möglichst frühen Zeitpunkt erfolgen. (GoR B)
- Fehlstellungen und Luxationen der Extremitäten sollten reponiert und retiniert werden. (GoR B)
- Das Repositionsergebnis sollte durch weitere Maßnahmen nicht verändert werden. (GoR B)
- Bei ausreichend sicherer Information durch den Rettungsdienst sollte ein steriler Notfallverband vor Erreichen

des Operationsbereiches nicht geöffnet werden. (GoR B)

- Bei fehlendem peripherem Puls (Doppler/Palpation) einer Extremität sollte eine weiterführende Diagnostik durchgeführt werden. (GoR B)
- In Abhängigkeit vom Befund und Zustand des Patienten sollte eine konventionelle arterielle digitale Subtraktionsangiographie (DSA), eine Duplexsonographie oder eine Angio-CT (CTA) durchgeführt werden. (GoR B)
- Die intraoperative Angiographie sollte bei im Schockraum nicht diagnostizierten Gefäßverletzungen der Extremitäten bevorzugt werden, um die Ischämiezeit zu verkürzen. (GoR B)
- Bei Verdacht auf ein Kompartmentsyndrom kann die invasive Kompartmentsdruckmessung im Schockraum angewendet werden. (GoR 0)

Hand

- Die klinische Beurteilung der Hände sollte im Rahmen der Basisdiagnostik durchgeführt werden, da sie entscheidend für die Indikationsstellung zur Durchführung weiterer apparativer Untersuchungen ist. (GoR B)
- Die radiologische Basisdiagnostik sollte bei klinischem Verdacht auf eine Handverletzung die Röntgenuntersuchung von Hand und Handgelenk in jeweils 2 Standardebenen beinhalten. (GoR B)
- Bei klinischem Verdacht auf eine arterielle Gefäßverletzung sollte eine Doppler- oder Duplexsonographie durchgeführt werden. (GoR B)

Unterkiefer- und Mittelgesicht

- Bei der klinischen Untersuchung des Kopf-Hals-Bereiches beim polytraumatisierten Patienten sollten Verletzungen aus funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkten ausgeschlossen werden. (GoR B)
- Zur vollständigen Beurteilung der Situation sollten bei klinischem Anhalt für Unterkiefer- und Mittelgesichtsverletzungen weiterführende diagnostische Maßnahmen durchgeführt werden. (GoR B)

Hals

- Die Sicherstellung der Atemwege soll bei der Therapie von Verletzungen des Halses Priorität haben. (GoR A)
- Bei Trachealeinrissen, -abrissen oder offenen Trachealverletzungen sollte eine chirurgische Exploration mit Anlage eines Tracheostomas oder eine direkte Rekonstruktion erfolgen. (GoR B)
- Bei allen Halsverletzungen sollte frühzeitig eine Intubation oder – falls dies nicht möglich ist – die Anlage eines Tracheostomas erwogen werden. (GoR B)
- Zur Feststellung von Art und Schwere der Verletzung sollte bei hämodynamisch stabilen Patienten eine Computertomographie der Halsweichteile durchgeführt werden. (GoR B)
- Bei klinischem oder computertomographischem Verdacht auf eine Halsverletzung sollte eine endoskopische Untersuchung des traumatisierten Bereiches erfolgen. (GoR B)
- Offene Halstraumen mit akuter Blutung sollten zunächst komprimiert und anschließend unter chirurgischer Exploration versorgt werden. (GoR B)
- Bei gedeckten Halstraumen sollte eine Abklärung des Gefäßstatus erfolgen. (GoR B)

Reanimation

- Bei definitiv vorliegendem Herz-Kreislaufstillstand, bei Unsicherheiten im Nachweis eines Pulses oder bei anderen klinischen Zeichen, die einen Herz-Kreislaufstillstand wahrscheinlich machen, soll unverzüglich mit den Interventionen der Reanimation begonnen werden. (GoR A)
- Während der Reanimation sollten traumaspezifische reversible Ursachen des Herz-Kreislaufstillstandes (z.B. Atemwegsobstruktion, ösophageale Fehlintonation, Hypovolämie, Spannungspneumothorax oder Perikardtamponade) diagnostiziert und therapiert werden. (GoR A)
- Zur invasiven kontinuierlichen Blutdruckmessung sollte ein intraarterieller Katheter angelegt werden. (GoR B)
- Bei frustraner Reanimation nach Beseitigung möglicher traumaspezifischer

Ursachen des Herz-Kreislaufstillstandes soll die kardiopulmonale Reanimation beendet werden. (GoR A)

- Bei Vorliegen von sicheren Todeszeichen oder mit dem Leben nicht zu vereinbarenden Verletzungen soll die kardiopulmonale Reanimation nicht begonnen werden. (GoR A)
- Eine Notfallthorakotomie sollte bei penetrierenden Verletzungen, insbesondere nach kurz zurückliegendem Beginn des Herz-Kreislaufstillstandes, und initial bestehenden Lebenszeichen durchgeführt werden. (GoR B)

Gerinnungssystem

- Die Trauma-induzierte Koagulopathie ist ein eigenständiges Krankheitsbild mit deutlichen Einflüssen auf das Überleben. Aus diesem Grund soll die Gerinnungsdiagnostik und -therapie im Schockraum unmittelbar begonnen werden. (GoR A)
- Die Thrombelastographie bzw. -metrie kann zur Steuerung der Gerinnungsdiagnostik und -substitution durchgeführt werden. (GoR 0)
- Bei Patienten, die aktiv bluten, kann bis zur chirurgischen Blutstillung eine permissive Hypotension (mittlerer arterieller Druck ~ 65 mmHg, systolischer arterieller Druck ~ 90 mmHg) angestrebt werden. Dieses Konzept ist bei Verletzungen des zentralen Nervensystems kontraindiziert. (GoR 0)
- Die Auskühlung des Patienten sollte mit geeigneten Maßnahmen vermieden und therapiert werden. (GoR B)
- Eine Azidämie sollte vermieden und durch eine geeignete Schocktherapie behandelt werden. (GoR B)
- Eine Hypokalzämie < 0,9 mmol/l sollte vermieden und kann therapiert werden. (GoR 0)
- Ein spezifisches Massivtransfusionsprotokoll sollte eingeführt und fortgeführt werden. (GoR B)
- Bei einem aktiv blutenden Patienten kann die Indikation zur Transfusion bei Hämoglobinwerten unter 10 g/dl bzw. 6,2 mmol/l gestellt und der Hämatokritwert bei 30% gehalten werden. (GoR 0)
- Wird die Gerinnungstherapie bei Massivtransfusionen durch die Gabe

von FFPs durchgeführt, sollte ein Verhältnis von FFP:EK im Bereich von 1:2 bis 1:1 angestrebt werden. (GoR B)

- Eine Substitution von Fibrinogen sollte bei Werten von < 1,5 g/l (150 mg/dl) durchgeführt werden. (GoR B)

Interventionelle Blutungskontrolle

- Die Embolisation sollte möglichst am hämodynamisch stabilisierbaren Patienten durchgeführt werden. (GoR B)
- Bei Vorliegen einer Intimadisektion, Gefäßzerreißung, AV-Fistel, eines Pseudoaneurysmas oder einer traumatischen Aortenruptur soll ein Stent/eine Stentprothese verwendet werden. (GoR A)
- Bei A. iliaca- und distalen Aorta-abdominalis-Rupturen am kreislaufinstabilen Patienten kann temporär eine Ballonokklusion bis zu 60 Minuten durchgeführt werden. (GoR 0)
- Kommt es nach einer erfolgreichen Embolisation zu einer erneuten Blutung, sollte die weitere Behandlung ebenfalls interventionell erfolgen. (GoR B)

Interdisziplinäres Schockraummanagement und Leitung im Schockraum

Eine exzellente interdisziplinäre Zusammenarbeit und ein striktes Zeitmanagement sind essenziell für das Überleben schwerverletzter Patienten. Daher sind klare lokale Konzepte für die Leitung

der Patientenversorgung im Schockraum sinnvoll. Diese Leitung kann sowohl einer zentral im Schockraum aktiven Fachdisziplin zugeordnet sein, sie kann aber auch interdisziplinär im Team erfolgen und sie kann, entsprechend der jeweils konkret vor Ort befindlichen Expertise, zwischen verschiedenen Fachdisziplinen wechseln. Es gibt keinerlei Evidenz dafür, dass eine Fachrichtung für die Leitung im Schockraum besser geeignet ist als eine andere. Dies bestätigt auch die vorliegende S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwererletzten-Behandlung“ [4].

SOPs sind die Basis für eine exzellente interdisziplinäre Zusammenarbeit

Polytraumatisierte Patienten profitieren noch mehr als andere von einer exzellenten interdisziplinären Zusammenarbeit. Der Arbeitskreis Notfallmedizin der DGAI stellt daher ausgewählte, interdisziplinär erstellte Standardarbeitsanweisungen („Standard Operating Procedures“; SOPs) aus maximalversorgenden Krankenhäusern und Traumazentren zur Versorgung polytraumatisierter Patienten im Schockraum unter den folgenden Links zur Verfügung:

www.dgai.de/01_0start-aktuelles.htm

http://anaesthesie.uk-koeln.de/notfallmedizin/sop_polytrauma_v_2010.pdf

Damit erhalten interessierte Kolleginnen und Kollegen eine gute Grundlage und Orientierung für die Entwicklung eigener

SOPs für das Schockraummanagement. Dies spielt auch eine zentrale Rolle bei den derzeit laufenden Zertifizierungen zahlreicher Traumazentren.

Literatur

1. Ruchholtz S et al. Rückgang der Traumaletalität. Dt Ärztebl 2008;105:225-31.
2. Stürmer K et al. Polytrauma – Leitlinie für die Diagnostik und Therapie. Unfallchirurg 2001;104:902-912.
3. Bouillon B et al. (2006). Weißbuch Schwerverletzten-Versorgung. Empfehlungen zur Struktur, Organisation und Ausstattung stationärer Einrichtungen zur Schwerverletzten-Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland. Berlin, Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.
4. S3-Leitlinie Polytrauma/Schwererletzten-Behandlung, AWMF-Register Nr. 012/019,2011.

Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. med.
Bernd W. Böttiger,
D.E.A.A., F.E.S.C., F.E.R.C.**

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin
Universitätsklinikum Köln
Kerpener Straße 62
50937 Köln, Deutschland

Tel.: 0221 4784807 und 47887747

Fax: 0221 47887811

E-Mail: bernd.boettiger@uk-koeln.de



Aktuelle Leitlinien

finden Sie unter

<http://www.awmf.org/leitlinien/aktuelle-leitlinien.html>