



## Präklinisches Traumamanagement

# Schwerverletzte sicher versorgen

Stephan Dönitz et al.

Die präklinische Versorgung schwerverletzter Patienten erfordert ein gezieltes, strukturiertes Vorgehen. Das Pre Hospital Trauma Life Support (PHTLS®)-Konzept bietet hier eine wichtige Grundlage, um die Qualität der Versorgung von Traumapatienten außerhalb der Klinik zu verbessern.

Jährlich erleiden in Deutschland etwa 35 000 Menschen eine lebensbedrohliche Mehrfachverletzung (Polytrauma), dabei wird jeder dritte Patient erst sekundär in eine geeignete Klinik verlegt (2). Da es sich überwiegend um junge Patienten handelt (Altersgipfel um das 20. Lebensjahr), die voll im Berufsleben stehen, ist neben der individuellen Beeinträchtigung auch die volkswirtschaftliche Komponente nicht zu unterschätzen. Bis zum Alter von

40 Jahren ist das Polytrauma die führende Todesursache in ganz Europa. Dieser Beitrag beschreibt die Versorgung von Traumapatienten und stellt ein Kurskonzept vor, in dem die aktuellen Erkenntnisse vermittelt werden.

Von den bis Ende 2006 im Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (2) erfassten Patienten mit einem gültigen Injury Severity Score (ISS) waren 72,5 Prozent schwerverletzt (ISS  $\geq$  16).



Eine schnelle Einschätzung des Patienten ist sehr wichtig; Demonstration des Primary Survey im Rahmen eines PHTLS-Kurses

Berücksichtigt man nur diese schwerverletzten Patienten, waren die häufigsten Verletzungsmuster nach den sechs im ISS ermittelten Körperregionen:

Kopf/Hals	58,7 %
Gesicht	4,6 %
Thorax/thorakale Wirbelsäule	57,2 %
Abdomen/Lendenwirbelsäule	23,2 %
Extremitäten inkl. Becken	37,8 %
Weichteile (auch Verbrennungen)	1 %

Dabei überwogen stumpfe Unfallmechanismen mit 94 Prozent deutlich. Die durchschnittlichen Behandlungskosten der überlebenden Patienten (mit ISS  $\geq$

### Was bedeutet Polytrauma?

Die klassische Definition von Tscherne (9) definiert ein Polytrauma als die gleichzeitig entstandene Verletzung von mehreren Körperregionen oder Organen, wobei mindestens eine dieser Verletzungen oder deren Kombination vital bedrohlich ist. Heutzutage setzt sich aber zunehmend der Begriff des „Schwerverletzten“ durch, da beispielsweise auch ein isoliertes schweres Schädel-Hirn-Trauma lebensgefährlich sein kann, ohne dass eine Mehrfachverletzung vorliegt. Nach der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) ist von einem Polytrauma/Schwerverletzten die Rede, wenn ein Injury Severity Score (ISS)  $\geq$  16 Punkten vorliegt. Beim ISS handelt es sich um einen 1974 von Baker vorgestellten Score, der speziell zur Klassifizierung von Schwerverletzten gedacht ist (1).

16 Punkten) lagen bei fast 30 000 Euro, und die mittlere Liegedauer aller überlebenden Patienten im Traumaregister betrug fast 29 Tage (2).

## Rettungsdienstliche Prinzipien beim Traumamanagement

### „Stay and play“-Konzept – Intensivmedizin an der Einsatzstelle

Im Laufe der letzten 30 Jahre hat sich in Deutschland eine rettungsdienstliche Vorgehensweise entwickelt, die als „stay and play“ bezeichnet wird. Dieses Vorgehen bezeichnet ein Prinzip, bei dem durch Notärzte eine Diagnostik und gegebenenfalls sehr umfassende Versorgung vor Ort durchgeführt wird. Der Rettungsdienst verlagert intensivmedizinische Maßnahmen in die Präklinik.

Nachteilig an diesem an sich guten System ist, dass in Einzelfällen – etwa bei schweren inneren Blutungen – zu viel Zeit an der Einsatzstelle verbracht wird (6). Dass dies nicht aus der Luft gegriffen ist, zeigen aktuelle Daten aus dem Traumaregister der DGU (2). Demnach beträgt die Zeitspanne vom Trauma bis zur Aufnahme in den Schockraum im Schnitt 72 Minuten. Für Traumapatienten in kritischem Zustand ist dies eine inakzeptable Zeitspanne. Dies liegt daran, weil zum Beispiel bei schweren inneren (und somit präklinisch unstillbaren) Blutungen oder der Erfordernis einer intrakraniellen Druckentlastung der Faktor Zeit eine wesentliche Rolle spielt. Diese Patienten können nur durch eine rasche operative Stabilisierung gerettet werden (5, 6, 14).

Ideal wäre also, wenn man die unbestreitbaren Vorteile eines qualifizierten Notarztes an der Einsatzstelle mit den Vorteilen eines raschen Transportes ins geeignete Krankenhaus verbinden könnte.

### „Treat and go“-Konzept – der bessere Weg?

Als Alternative zu „stay and play“ wird seit einiger Zeit das „treat and go“-Konzept diskutiert und auch angewendet. Hiermit ist gemeint, dass diejenigen – auch erweiterten – lebensrettenden Maßnahmen durchgeführt werden, die der Patient benötigt. Zugleich werden kritische Patienten aber so rasch wie möglich ins Krankenhaus transportiert.

## Das Pre Hospital Trauma Life Support (PHTLS®)-Konzept

PHTLS® ist ein zweitägiges Kurssystem, in dem die Versorgung von schwerverletzten Patienten im Rettungsdienst gelehrt wird. Ziel des Kurses ist es, die Sterblichkeit von schwerstverletzten Traumapatienten zu senken. Der Kurs endet mit einer Prüfung; das

Zertifikat ist in 40 Ländern der Welt anerkannt. Bis heute konnten über 500 000 Anwender ausgebildet werden.

Das Konzept stammt ursprünglich aus den USA und basiert auf dem Advanced Trauma Life Support (ATLS®)-Konzept. Der erste PHTLS® Kurs fand 1983 statt (5). In Deutschland wird PHTLS® seit 2007 von der Arbeitsgruppe PHTLS® des Deutschen Berufsverbandes Rettungsdienst (DBRD) unter der Schirmherrschaft der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) und der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) angeboten (9, 10, 11, 14).

Zielgruppe sind sowohl Rettungsfachpersonal als auch Notärzte. Da in beiden Kursen „die gleiche Sprache“ gesprochen wird, kann die Schnittstelle Rettungsdienst/Schockraum verbessert werden.

## Wie läuft die Versorgung nach dem PHTLS® ab?

### Szenenbeurteilung

Die Szenenbeurteilung beginnt bereits auf der Anfahrt zur Einsatzstelle. Neben offensichtlichen Bedingungen wie dem Wetter (Regen, Glätte usw.) sollte man sich bewusst machen,

### Das ABCDE-Schema

Abb. 1

- **Airway/C-Spine (Atemwege und Protektion der HWS)**
- **Breathing/Ventilation (Atmungstätigkeit und ggf. Unterstützung, Beatmung, frühe hochdosierte Sauerstoffgabe)**
- **Circulation (Kreislaufsituation und Blutungskontrolle)**
- **Disability (Defizite der Neurologie? – Bewusstseinszustand-Pupillen)**
- **Exposure/Environment (Entkleideten Patienten untersuchen, Erhalt von Körperwärme)**

### Ersteindruck und ABCDE-Schema im Detail

#### Der „Ersteindruck“ („General Impression“)

Beim Ersteindruck geht es um eine rasche Einschätzung von Atmung, Kreislauf und Neurologie, die binnen etwa zehn bis 15 Sekunden abgeschlossen ist. Kann der Patient zum Beispiel normal sprechen, dann wissen wir, dass er freie Atemwege und eine ungehinderte Atmung hat und eine zerebrale Perfusion besteht. Sollte er dagegen nur abgehakt oder in kurzen Sätzen sprechen können, besteht wahrscheinlich ein Atemproblem. Falls der Patient nicht reagiert, so ist das ein sicheres Zeichen für eine Gefährdung.

#### A: Airway/C-Spine (Atemwege und Protektion der HWS)

Zur Beurteilung des Atemwegs gehört die gleichzeitige manuelle Stabilisierung der HWS. Später erfolgt im Rahmen der Immobilisierung die Anlage einer Cervikalstütze. Man achtet auf Atemgeräusche (Gurgeln, Stridor), Fremdkörper (Blut, Sekrete) und sichert, wenn notwendig, durch relativ einfache Hilfsmittel (Esmarch-Handgriff, Absaugen, Wendl- oder Güdeltubus) einen freien Atemweg.

#### B: Breathing/Ventilation (Atmungstätigkeit und ggf. Unterstützung, Beatmung)

Zur Beurteilung der Atmung gehört die gleichzeitige Gabe von Sauerstoff über Inhalationsmaske mit Reservoir und einem Fluss von mindestens 10 l/min. Zielgröße ist eine Sättigung von  $\geq 95\%$  in der Pulsoxymetrie. Es wird auf Zyanose, Einsatz der Atemhilfsmuskulatur, Atemfrequenz und -rhythmus, paradoxe Atmung, Brustwanddeformitäten, Prellmarken, Hämatome, Hautemphysem, gestaute Halsvenen usw. geachtet. Außerdem ist schon jetzt die Auskultation des Tho-

rax erforderlich, um zum Beispiel einen Pneumothorax zu erkennen. Ein Spannungspneumothorax wird mittels Entlastungspunktion im 2. ICR in der Medioclavikularlinie versorgt. Dies reicht im Rettungsdienst oft aus, da die Anlage von Thoraxdrainagen zeitraubend ist. Bei unzureichender oder fehlender Eigenatmung wird diese unterstützt oder übernommen.

#### C: Circulation (Kreislaufsituation und Blutungskontrolle):

Hierzu gehört die Beurteilung des Kreislaufs und der Gewebepfusion. Schwere Blutungen sind eine der wesentlichen Ursachen für das Versterben nach Trauma. Der Puls wird hinsichtlich Frequenz, Qualität und Regelmäßigkeit beurteilt, weiterhin die Haut bezüglich der Farbe, Temperatur, Feuchtigkeit und Rekapillarierungszeit. Alle tachykarden, zentralisierten Patienten sollten Volumen erhalten, vorzugsweise angewärmte kristalloide Lösungen. Es sei an dieser Stelle aber nochmals betont, dass die Rettungskräfte sich bewusst machen müssen, dass schwere innere Blutungen nur im OP behandelt werden können. Solche Blutungen treten bei Thoraxtraumen, abdominalen Traumen sowie Frakturen des Beckens oder großer Röhrenknochen auf. Andererseits gehört zum „C“ die Kontrolle von äußeren Blutungen. Eine Stabilisierung des Beckens bei Hinweisen auf eine Fraktur sollte heutzutage mittels spezieller Beckengurte (z. B. Samsling®) durchgeführt werden. Dies kann eine Blutung reduzieren.

#### D: Disability (Defizite der Neurologie? – Bewusstseinszustand-Pupillen)

Hier wird eine Einschätzung anhand der Glasgow Coma Scale (GCS) mit den bekannten Kriterien „Augen öffnen“, „beste verbale Reaktion“, „beste motorische Reaktion“ vorgenommen. Zudem wird ein Pupillenstatus als möglicher Hinweis auf Hirnverletzungen erhoben.

#### E: Exposure/Environment (Entkleideten Patienten untersuchen, Erhalt von Körperwärme)

Der Patient muss stets entkleidet werden, um keine relevanten Verletzungen zu übersehen. Zugleich soll er aber vor dem Einfluss von Kälte geschützt werden. Das praktische Vorgehen hängt von der Situation und den Umgebungsbedingungen ab und kann nicht in ein Schema gepresst werden. Es ist bekannt, dass im Rahmen eines schweren Traumas häufig Hypothermien auftreten. So wird „die Inzidenz einer Hypothermie bei polytraumatisierten Patienten bei Ankunft im Schockraum in klinischen Studien zwischen 12 und 66 Prozent angegeben“. Körperkerntemperaturen  $< 34^\circ\text{C}$  führen zu einer deutlich erhöhten Sterblichkeit bei Traumpatienten (4).

- wie weit die Entfernung zum nächsten Traumazentrum ist,
- wie die Lichtverhältnisse sind (Hubschraubereinsatz möglich?) und
- ob die Einsatzmeldung schon auf Gefahren/Besonderheiten hinweist (Gefahrgut, Feuer, mehrere Beteiligte, gewaltsame Auseinandersetzungen u. a.).

Bei Ankunft an der Einsatzstelle hat die Eigensicherung für die Rettungskräfte Priorität, da verletzte Helfer den Patienten nicht nutzen und Ressourcen binden. Weiterhin ist wichtig, zunächst abzuschätzen, ob weitere Kräfte erforderlich sind (Polizei, Feuerwehr, weitere Rettungswagen bzw. Notärzte), bevor man sich an der individuellen Versorgung eines Patienten „festbeißt“.

### Beurteilung des Patienten

Ein wichtiger Anteil im PHTLS®-Kurs ist die korrekte Einschätzung des Patienten. Parallel zur eigentlichen Patientenbeurteilung sollte man die Kinematik berücksichtigen, also die Energie, die auf den Patienten eingewirkt hat. Falls beispielsweise eine vom PKW angefahrene Person mit dem Kopf gegen die Windschutzscheibe geschleudert wurde und diese daraufhin zerbrach, gibt dies Hinweise auf die Gewalt, die auf den Kopf gewirkt hat.

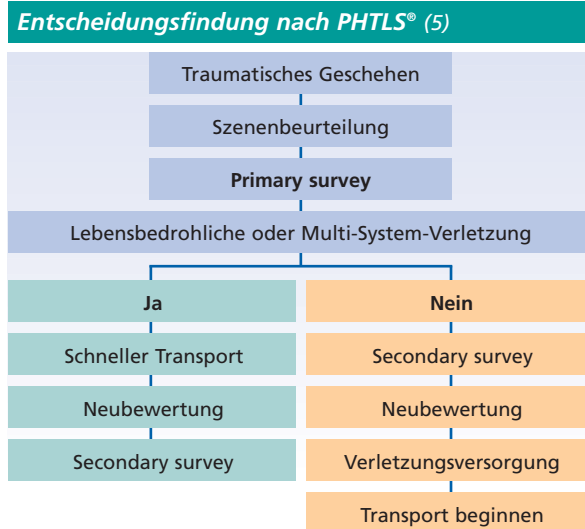
Zur Patientenbeurteilung gehört ein „Ersteindruck“ („general impression“), an den sich eine Beurteilung nach dem ABCDE-Schema („primary survey“) anschließt. Dieses findet übrigens nicht nur im Pre Hospital Trauma Life Support, sondern auch in anderen Kurskonzepten Anwendung, zum Beispiel dem ALS-Provider Course des ERC (European Resuscitation Council) oder in den vorgenannten ATLS®- und ATCN®-Kursen.

Das ABCDE-Schema ist insofern auch für Mitarbeiter des Krankenhauses interessant, weil die Anwendbarkeit im Grundsatz auch innerklinische Situationen umfasst. Auch im ATLS® wird diese Beurteilung als „Primary Survey“ bezeichnet.

Das ABCDE-Schema folgt der Strategie, den Patienten gleichzeitig zu beurteilen und zu behandeln (Abb. 1). Falls ein behandlungsbedürftiges Problem erkannt wurde, wird erst zum nächsten Punkt übergegangen, wenn das Problem behandelt wurde („Treat first, what kills first“). Diese erste strukturierte und prioritätenorientierte Einschätzung und Behandlung dauert ein bis zwei Minuten. Ziel dieser raschen Erstbeurteilung ist eine Einstufung des Patienten in die Kategorie „kritisch“ oder „nicht kritisch“.

### Volumengabe bei Traumapatienten

Falls sich der Blutdruck nach Gabe von 1000 bis 2000 ml Volumen nicht oder nur kurzfristig anheben



lässt, wird im Sinne der „permissiven Hypotension“ auch ein systolischer RR um 80 bis 90 mmHg toleriert. Bei Patienten mit schwerem SHT ist ein erniedrigter Blutdruck jedoch nicht tolerabel. Dies liegt daran, dass bei diesen Patienten die Autoregulation der Gehirndurchblutung aufgehoben ist und die Durchblutung des Gehirns passiv dem Blutdruck folgt.

Die Formel  $CPP = MAP - ICP$  verdeutlicht diesen Zusammenhang. (CPP = cerebraler Perfusionsdruck, MAP = mittlerer arterieller Blutdruck, ICP = intrakranieller Druck). Angestrebt wird ein MAP um die 90 mmHg.

„Treat first, what kills first“

### Möglichst schnelle Verlegung in ein Traumazentrum

Nach Abschluss des „Primary Survey“ wird die Entscheidung getroffen, ob der Patient „kritisch“ oder „nicht kritisch“ ist, wobei sich dies im Verlauf durch regelmäßige Reevaluationen natürlich noch ändern kann. Bei „kritischen“ Patienten ist das Ziel, binnen zehn Minuten die Einsatzstelle zu verlassen und den Patienten möglichst in ein Traumazentrum zu bringen. Bei „nicht kritischen“ Patienten schließt sich eine detaillierte körperliche Untersuchung und Anamnese, der so genannte „Secondary Survey“ an. Auch bei „kritischen“ Patienten kann der „Secondary Survey“ während des Transports erfolgen, er darf nur nicht zu einer Transportverzögerung führen.



*Traumamanagement ist Teamwork: Hier sind die Feuerwehr, der bodengebundene Rettungsdienst und das Hubschrauberteam an der Schwerverletztenbefreiung/-versorgung beteiligt*

### Der „Secondary Survey“: die detaillierte körperliche Untersuchung und Anamnese

Hierbei handelt es sich um eine gründliche Untersuchung des Patienten von Kopf bis Fuß, die erst im Anschluss an das ABCDE-Schema („Primary Survey“) durchgeführt wird. Das Ziel besteht darin, Verletzungen zu entdecken, die im „Primary Survey“ gegebenenfalls übersehen wurden, da es im „Primary Survey“ zunächst nur um die lebensbedrohlichen Probleme geht. Weiterhin wird eine Anamnese nach dem AMPLE-Schema erhoben. AMPLE steht für Allergien, Medikamente, persönliche Vorgeschichte, letzte Nahrungsaufnahme und Ereignisse vor dem Trauma.

### Die frühe klinische Versorgungsphase

Für die frühe klinische Versorgungsphase existieren wie oben erwähnt ebenfalls Kurse. ATLS® (3, 8) wurde in Deutschland im Jahre 2003 von der Akademie der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) eingeführt. Für Pflegepersonal gibt es den Advanced Trauma Care for Nurses-Kurs (ATCN® [12]), der inhaltlich sehr eng an ATLS® angelehnt ist.

## Versorgungsqualität von Traumapatienten verbessern

Standardisierte Kurskonzepte können dazu beitragen, dass die Versorgungsqualität von Traumapatienten außerhalb und innerhalb der Klinik verbessert werden kann. Alle Kurse betonen die Bedeutung der Teamarbeit und eine einheitliche Kommunikation. Dies kann vor allem auch dazu beitragen, dass die Schnittstelle zwischen Rettungsdienst und Schockraum und auch bei Übergaben innerhalb der Klinik optimiert wird.

### Literatur:

- (1) Baker SP et al. (1974), The Injury Severity Score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care, *J Trauma* 14: 187–196.
- (2) Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU), Sektion Intensiv- & Notfallmedizin, Schwerverletztenversorgung (NIS), Traumaregister der DGU, Jahresbericht 2007, Download von: [http://www.traumaregister.de/downloads/Jahresbericht\\_2007.pdf](http://www.traumaregister.de/downloads/Jahresbericht_2007.pdf)
- (3) Helm et al. (2007), Advanced Trauma Life Support® – Ein Ausbildungskonzept auch für Europa!, *Anaesthesist* 56: 1142–1146.
- (4) Hildebrand et al. (2008), Akzidentelle Hypothermie, *Notfallmed up2date* 3: 9–23.
- (5) PHTLS, Prehospital Trauma Life Support (2006), 6th ed., Mosby Elsevier, St. Louis, Missouri.
- (6) Seekamp A et al. (2006), Präklinisches Polytrauma-Management, *Notfallmed up2date*, 145–158.
- (7) Tscherne, H et al. (1978), Kriterien für die Operabilität von Polytraumatisierten, *Unfallheilkunde* 81: 451–458.
- (8) Website von ATLS®-Deutschland: <http://www.atls.de/>
- (9) Website des Deutschen Berufsverbandes Rettungsdienst (DBRD e.V.): <http://www.dbrd.de/>
- (10) Website der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU e.V.): <http://www.dgu-online.de/>
- (11) Website von PHTLS®-Deutschland: <http://phtls-online.de/>
- (12) Website von ATCN®: <http://www.traumanurses.org/education/atcn>
- (13) Weißbuch Schwerverletzten-Versorgung (2006), Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V., Download von: <http://www.dgu-online.de/pdf/unfallchirurgie/weissbuch/weissbuch.pdf>
- (14) Wöfl CG et al. (2008), Prehospital Trauma Life Support® (PHTLS®), Ein interdisziplinäres Ausbildungskonzept für die präklinische Traumaversorgung, Unfallchirurgie.

### Der Autor:

Stephan Dönitz (1, 4)

### Die Co-Autoren:

Bernhard Gliwitzky (1), Christoph G. Wöfl (2), Jörg Brokmann (3), Andreas Uhl (4).

- (1) Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e.V., Arbeitsgemeinschaft PHTLS Deutschland
- (2) Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie BG Unfallklinik Ludwigshafen, Klinik für Unfallchirurgie an der Universität Heidelberg, Luftrettungszentrum Christoph 5 Ludwigshafen
- (3) Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum RWTH Aachen
- (4) Abtlg. Anästhesie, Intensiv- und Rettungsmedizin BG Unfallklinik Hamburg

### Anschrift des Verfassers:

Stephan Dönitz  
 ERC ALS-Instructor, PHTLS-Instructor  
 Fachkrankenpfleger, Rettungsassistent  
 Mühlenredder 3  
 21493 Schwarzenbek  
 E-Mail: [s.doenitz@t-online.de](mailto:s.doenitz@t-online.de)