

C.G. Wölfl¹ · B. Bouillon³ · C.K. Lackner⁴ · A. Wentzensen¹ · B. Gliwitzky² · B. Groß² · J. Brokmann⁵ · T. Hauer⁶

¹ Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie BG Unfallklinik Ludwigshafen, Klinik für Unfallchirurgie an der Universität Heidelberg, Luftrettungszentrum Ch. 5 Ludwigshafen

² Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e.V., Arbeitsgemeinschaft PHTLS Deutschland

³ Lehrstuhl der Universität Witten/Herdecke, Klinik für Unfallchirurgie am Klinikum Köln-Merheim, Köln

⁴ Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement, Klinikum der Universität München-Innenstadt, München

⁵ Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum RWTH Aachen

⁶ Klinik für Unfallchirurgie, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Schwerbrandverletzententrum des Bundeswehrzentralkrankenhaus Koblenz

Prehospital Trauma Life Support® (PHTLS®)

Ein interdisziplinäres Ausbildungskonzept für die präklinische Traumaversorgung

Ein junger Pkw-Fahrer verunglückt um 15.50 Uhr auf der Autobahn. Ohne Fremdeinwirkung fährt er auf einen Lkw auf. 15 min nach Eingang des Notrufs, um 16.15 Uhr (25 min seit Trauma), trifft eine RTW-Besatzung ein und beginnt mit der Versorgung. Der Patient ist im Fahrerraum zugänglich, nicht eingeklemmt und noch bedingt ansprechbar. Sauerstoff wird per Maske appliziert und ein i.v.-Zugang gelegt, der Blutdruck beträgt 100/60 mm-Hg, die Herzfrequenz ist 128/min. Nach 15 min, um 16.30 Uhr (40 min seit Trauma) erfolgt per Autobahnpolizei die Alarmierung eines Notarztes. Zunächst wird der bodengebundene Notarzt verschickt. Dieser trifft um 16.38 Uhr (48 min seit Trauma) ein. Der Patient wird aus dem Auto gerettet und im RTW weiter versorgt. Sein Zustand wird „jetzt“ (55 min seit Trauma) als kritisch eingeschätzt und trübt zunehmend ein. Ein RTH wird zum Transport in ein überregionales Traumazentrum angefordert. Es erfolgt die Narkoseeinleitung und Intubation. Der Patient wird kreislaufunstable. Der RTH

trifft nach 7 min Flugzeit um 16.58 Uhr (68 min nach Trauma) ein. Der Patient wird um 17.15 Uhr (85 min seit Trauma) mit dem RTH in das Zentrum geflogen. Dieses erreicht er nach Voranmeldung um 17.24 Uhr (94 min seit Trauma) kreislaufunstable und katecholaminpflichtig. Im Schockraum erfolgt nach ATLS®-Kriterien der Primary Survey. Es wird ein „C“-Problem diagnostiziert. Der Patient hat eine Milzruptur mit einer großen Menge freier Flüssigkeit sowie eine instabile Beckenringfraktur. Das Becken wird unter Längszug und Innenrotation notfallmäßig reponiert und mittels eines Steckklakens fixiert. Der Patient wird nach 8 min Schockraumphase (113 min seit Trauma) in den OP gebracht. Es erfolgt die Notfalllaparotomie. Es findet sich eine drittgradige Milzlaceration. Der erste Hb beträgt 3,8 mg/dl. Anschließend erfolgt die Notfallsplenektomie und eine Massivtransfusion. Es zeigt sich eine Gerinnungsstörung, die Körpertemperatur beträgt 35°C. Der Patient ist im weiteren Verlauf nicht mehr zu stabilisieren und verstirbt im OP.

Es muss die Frage diskutiert werden, ob dieser Ausgang aufgrund des Schweregrads der Verletzung zu erwarten war oder ob er durch ein standardisiertes präklinisches Management hätte abgewendet werden können. Welchen Ausgang hätte es genommen, wenn der Patient schneller als kritisch eingestuft worden wäre und im Rahmen eines standardisierten, parameterkontrollierten Behandlungsschemas schneller in ein Traumazentrum oder die nächste geeignete Klinik eines Traumanetzwerks gebracht worden wäre? Wenn der Patient innerhalb einer halben Stunde eine geeignete chirurgische Klinik erreicht hätte, wäre das Verletzungsmuster unter Umständen zu überleben gewesen.

Der erste Schritt zur Verbesserung der präklinischen Versorgung unfallverletzter Patienten ist, selbstkritisch festzustellen, dass bei fast jeder präklinischen Polytraumaversorgung Fehler passieren. So wie in der Luftfahrt erkannt wurde, dass es den fehlerfreien Flug nicht gibt, so kann man dies analog für die komplexe Versorgung von Schwerverletzten annehmen. Ab einer bestimmten Arbeitsbelastung

und in Kombination mit Stress kommt es zwangsläufig zu Fehlern. Nicht jeder Fehler muss dabei eine negative Konsequenz für das Behandlungsergebnis des Patienten haben [12]. Wenn jedoch mehrere Fehler zusammenkommen, werden negative Auswirkungen für den Patienten wahrscheinlicher. Daher gilt es, die Ursachen von Fehlern zu analysieren, um Strategien zu ihrer Vermeidung zu entwickeln [18].

Standardisierte Schulungskonzepte und Behandlungsabläufe

Inzwischen wurden eine Reihe von Algorithmen bzw. Behandlungsabläufe für Polytraumen im Schockraum publiziert und in verschiedenen Kliniken umgesetzt [3, 4, 5, 8, 10, 11, 14].

Auch für die präklinische Versorgung von schwerst unfallverletzten Patienten sind Algorithmen zu fordern. Gerade die Komplexität des Ereignisses am Unfallort und die sich bietende Situation sind oft so unterschiedlich und anspruchsvoll, dass hier klare Handlungsempfehlungen zu etablieren sind, damit jeder im Team genau weiß, auf was es ankommt und welche Schritte einzuleiten sind [6].

Die Kunst des Schwerverletztenmanagements besteht nach Schweiberer vor allem in folgenden Fähigkeiten: rasches Erfassen der traumatischen Gesamtbelastung, schnelles Erkennen aller bedrohlichen und relevanten Verletzungskomponenten und Setzen der richtigen Prioritäten. Unentschlossenheit, Chaos, Hektik oder vermeidbare Verzögerungen erhöhen das Risiko der posttraumatischen Morbidität und Mortalität [6, 15].

Das Ziel ist klar formuliert, die Frage ist, wie es verlässlich erreicht werden kann.

ATLS® hat als innerklinisches Ausbildungskonzept gezeigt, dass ein standardisiertes, prioritätenorientiertes Schockraummanagement eine Verbesserung der Behandlung von Traumapatienten mit sich bringt [4, 5, 9, 13, 16, 19]. Analog zu ATLS® wurde PHTLS® entwickelt. Ziele sind die schnelle und genaue Einschätzung des Zustandes des Traumapatienten, die prioritätenorientierte Behandlung und die Entscheidung, ob ein Traumapa-

tient „kritisch“ ist und einen sofortigen Transport unter minimaler Intervention benötigt. Über allem steht der Gedanke, Sekundärschäden zu vermeiden, die Zeit nicht aus den Augen zu verlieren und eine gleich bleibende Qualität der Versorgung zu sichern. Der Kurs vermittelt hierzu systematisches Wissen, Techniken, Fertigkeiten und Verhalten in Diagnostik und Therapie. Er richtet sich an alle paramedizinischen Berufsgruppen sowie ärztliche Fachrichtungen, die an der präklinischen Traumaversorgung beteiligt sind.

Bis heute konnten in mehr als 30 Ländern auf der Welt über 500.000 Anwender ausgebildet werden. In einigen Ländern ist PHTLS® zum verpflichtenden Standard bei der Lehre und in der Anwendung am Patienten geworden. Wissenschaftliche Untersuchungen, z. B. von Adam et al. und Ali et al., haben gezeigt, dass sich nach Einführung des Systems die Mortalität und die Morbidität nach schwerem Trauma signifikant vermindert haben [1, 2].

Kursstruktur

Nach intensiver Vorbereitung wurde die Übernahme des PHTLS®-Kurskonzepts für Deutschland durch den Deutschen Berufsverband Rettungsdienst e.V. unter Schirmherrschaft der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) sowie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) 2007 abgeschlossen. Der PHTLS®-Anwenderkurs richtet sich an alle Rettungsdienstmitarbeiter und Ärzte, die an der präklinischen Versorgung von Traumapatienten beteiligt sind. Die Inhalte sind auf das präklinische Setting mit und ohne Notarztsystem abgestimmt. Das Verhältnis von Teilnehmern zu Instruktoren beträgt streng 4:1 und die Anzahl der speziell zertifizierten Instruktoren ist mindestens vier.

PHTLS® spricht die gleiche Sprache wie ATLS® und optimiert neben der präklinischen Versorgung von Traumapatienten die Schnittstelle Rettungsdienst – Klinik. Wie bei ATLS® gibt es die klare Philosophie des prioritätenorientierten Handelns. Die Begrifflichkeiten sind die gleichen (Primary Survey und Secondary Survey).

In den 2 Kurstagen werden Unterrichtseinheiten zu den Themen lebenslanges Lernen, Traumakinematik, Beurteilung und Management, Airwaymanagement, Trauma des zentralen Nervensystems, thermisches Trauma, Schock, Thoraxtrauma und Trauma bei speziellen Patientenpopulationen bearbeitet. Zur Kursvorbereitung muss der Teilnehmer das PHTLS®-Manual (590 Seiten) durcharbeiten. Als Kontrolle wird vor Beginn des Kurses ein Multiple-Choice-Test durchgeführt. Die Kurssprache ist deutsch; Manual, Folien und Test sind ebenfalls ins Deutsche übersetzt.

Nach der so genannten „Baseline“, einer praktischen Standortbestimmung, beginnt der Kurs am ersten Tag mit verschiedenen Vorträgen. Am Nachmittag rotieren dann die Teilnehmergruppen durch vier Stationen, um praktische Fertigkeiten zu trainieren. Diese Stationen sind: Beurteilung und Management, spinale Immobilisierung, schnelle Rettungstechniken sowie Airwaymanagement und Ventilation. Am zweiten Kurstag stehen zu Anfang drei Vorträge auf dem Plan. Dann wird erneut an praktischen Übungsstationen trainiert: Beurteilung und Management von traumatisierten Kindern (zwei Stationen), Immobilisation von Kindern und noch einmal die spezielle Technik zur Rettung aus dem Fahrzeug. Der Kurs schließt mit einer schriftlichen und einer praktischen Prüfung.

Der PHTLS®-Instruktorenkurs ist ein systematischer „Train the Trainer“-Kurs. Er bereitet potentielle Instruktoren auf ihre Aufgaben im Anwenderkurs vor und schließt mit einer Prüfung ab. Voraussetzung zur Teilnahme ist das erfolgreiche Bestehen eines PHTLS®-Anwenderkurses innerhalb der letzten zwei Jahre mit dem Prädikat „Instruktoren-Potential“.

Kursinhalte

PHTLS® ist ein einfaches Konzept, welches klare diagnostische und therapeutische Prioritäten für die präklinische Phase der Traumaversorgung definiert. Der Grundgedanke dabei ist, den Zustand des Patienten anhand der Vitalfunktionen rasch einzuschätzen, die lebensbedrohlichen Verletzungen zuerst zu behandeln und ei-

Unfallchirurg 2008 DOI 10.1007/s00113-008-1466-0
© Springer Medizin Verlag 2008

C.G. Wöflfl · B. Bouillon · C.K. Lackner · A. Wentzensen · B. Gliwitzky · B. Groß · J. Brokmann · T. Hauer

Prehospital Trauma Life Support® (PHTLS®).

Ein interdisziplinäres Ausbildungskonzept für die präklinische Traumaversorgung

Zusammenfassung

Einleitung. Aus klinischen Untersuchungen ist bekannt, dass ein standardisiertes Management die Behandlungsergebnisse von Schwerverletzten verbessert. Für Krankheitsbilder wie den Schlaganfall oder auch das akute Koronarsyndrom sind feste Handlungsabläufe für die präklinische Versorgung etabliert. Die Behandlung kritischer Traumapatienten erfährt in der Präklinik immer wieder unterschiedliche Abläufe. Aus den Analysen des Traumaregisters der DGU wissen wir, dass ein schwer verletzter Patient vom Unfall bis zur Klinikeinweisung durchschnittlich noch 72 min auf der Straße verbringt. Dies gilt es zu verbessern.

Ergebnis. Unter der Bezeichnung PHTLS® gibt es ein Ausbildungskonzept, das ein standardisiertes, prioritätenorientiertes präklinisches Traumamanagement lehrt. Ziel ist es, zunächst den Patientenzustand schnell und genau einzuschätzen und so den „kritischen“

Patienten identifizieren zu können. Außerdem ermöglicht das Konzept die prioritätenorientierte Behandlung und erleichtert die Entscheidung, ob die Patienten vor Ort weiter behandelt werden können oder einen sofortigen Transport benötigen. Über allem steht der Gedanke, Sekundärschäden zu vermeiden, die Zeit nicht aus den Augen zu verlieren und eine gleichbleibende Qualität der Versorgung zu sichern. Der Kurs vermittelt hierzu systematisches Wissen, Techniken, Fertigkeiten und Verhalten in Diagnostik und Therapie. Die Kurse richten sich an alle Fachrichtungen, welche an der Traumaversorgung in der präklinischen Notfallmedizin beteiligt sind. Der Deutsche Berufsverband Rettungsdienst e.V. (DBRD) hat mit Unterstützung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) und der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) das PHTLS®-Kursystem in Lizenz von der National Association of Emergency Medical Technicians

(NAEMT) und dem American College of Surgeons (ACS) übernommen und bietet es seit Ende 2007 in Deutschland an.

Schlussfolgerung. PHTLS® ist ein in 36 Ländern etabliertes und standardisiertes Konzept, das regelmäßig überarbeitet und dem neuen medizinischen Wissensstand angepasst wird. Seine Etablierung in Deutschland eröffnet nun auch hier die Möglichkeit, das präklinische Traumamanagement fach- und klinikübergreifend zu standardisieren und eigene Erkenntnisse in das Kurskonzept einzubringen.

Schlüsselwörter

PHTLS · Präklinisches Traumamanagement · Polytrauma · Fehler · Ausbildung

Prehospital Trauma Life Support® (PHTLS®).

An interdisciplinary training in preclinical trauma care

Abstract

Introduction. There is clinical evidence that standardized management of trauma patients in the emergency department improves outcome. Standardized prehospital management has been established for stroke patients and those suffering acute coronary syndrome. Prehospital treatment of trauma patients differs quite significantly from one system to another. The data from the German Trauma Registry show that the average time from accident until arrival in the emergency department is 72 min. This needs improvement.

Results. PHTLS® is a training course that teaches a systematic approach to the trauma patient in the preclinical setting. The aim is to rapidly and accurately assess the patient's physiologic status, treat according to priorities,

and decide whether the patient is critical and needs rapid rescue and transport. Above all, it is important for caregivers to prevent secondary injury, to realize the relevance of timing in the initial treatment, and to assure a high standard of care. PHTLS® provides the participant with knowledge, skills, and necessary behaviors. The course is open to persons in all specialties involved in the initial management of severely injured patients. The German Board of Emergency Technicians e.V. inaugurated the course concept in cooperation with the National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT) and the American College of Surgeons (ACS) and is authorized to organize PHTLS® courses in Germany.

Conclusion. PHTLS® teaches a standardized and established approach to the trauma patient in the emergency department. It has been established in 36 countries and the content is reviewed regularly to consider new scientific evidence. Healthcare personnel in Germany have the chance to participate in this international standard of care and to introduce their own experiences into the review process.

Keywords

PHTLS® · Preclinical trauma management · Multiply injured patients · Error · Education

Infobox 1

Faktoren eines potentiell kritischen Traumapatienten

Vorhandensein eines der folgenden lebensbedrohlichen Zustände

1. Inadäquater oder gefährdeter Atemweg
 - Abnormal schnelle oder langsame Atemfrequenz
 - Hypoxie ($S_pO_2 < 95\%$ unter Sauerstoffgabe)
 - Dyspnoe
 - Offener Pneumothorax oder instabiler Thorax („flail chest“)
 - Verdacht auf Pneumothorax
2. Beeinträchtigte Atmung
3. Massive äußere Blutung oder Verdacht auf innere Blutung
4. Schock (auch kompensierter Schock)
5. Pathologischer neurologischer Status
 - $GCS \leq 13$
 - Krampfanfall (traumatisch)
 - Neurologisches Defizit (sensibel oder motorisch)
6. Penetrierende Verletzung des Kopfes, des Halses, des Körperstamms oder der Extremitäten proximal von Ellenbogengelenk und Kniegelenk
7. Totale oder subtotale Amputation proximal von Fingern und Zehen
8. Jedes Trauma bei gleichzeitigem Vorliegen von
 - schwerwiegenden medizinischen Begleiterkrankungen (z. B. KHK, COPD, hämorrhagische Diathesen)
 - Alter >55 Jahre
 - Hypothermie
 - Verbrennungen
 - Schwangerschaft

ne sofortige Rettung mit Transport in das nächste geeignete Zentrum zu initiieren („treat first what kills first“).

Das Ergebnis ist das ABCDE-Konzept

- A Airway management and cervical spine stabilization
 B Breathing (ventilation)
 C Circulation (hemorrhage and perfusion)
 D Disability
 E Exposure/Environment

Das diagnostische Konzept besteht aus einer Erstuntersuchung (primary survey) des Patienten, die sich an den Vitalfunktionen orientiert und bei Bedarf durch lebenserhaltende Erstmaßnahmen ergänzt wird, und aus einer Zweituntersuchung (secondary survey) mit dem Ziel, alle relevanten Verletzungen zu erkennen. Wenn notwendig, werden die Un-

tersuchungen durch zusätzliche diagnostische Schritte ergänzt. Sobald möglich erfolgt innerhalb des Primary Survey die Entscheidung „kritisch“ oder „nichtkritisch“ (Infobox 1). Dabei sollte immer geprüft werden, ob der Patient einer sofortigen schnellen Rettung bedarf und unter minimal invasiven Maßnahmen in die nächste geeignete Klinik transportiert werden muss. Diese Maßnahmen können hierbei während des Transports durchgeführt werden. Verschlechtert sich der Zustand des Patienten zu irgendeinem Zeitpunkt der Untersuchung, sollte sofort wieder mit einer Reevaluation der Vitalfunktionen (ABCDE) begonnen werden, um die Ursache zu klären und das Problem zu beheben (■ Infobox 1).

Erfassen des Unfallgeschehens

Hierbei werden folgende wichtige Faktoren abgeklärt.

1. *Szene Wetter*, Örtlichkeit, Bedarf an weiteren Rettungsmitteln und Entfernung zum nächsten Traumazentrum müssen in die Beurteilung der Szene mit einfließen.
2. *Sicherheit* Eigenschutz geht vor und ist oberste Priorität. Bevor man sich einer Unfallscene nähert, müssen etwaige Gefahren für den Patienten und das Team ausgeschlossen sein, z.B. ob nach einem Verkehrsunfall Betriebsstoffe austreten oder der Strom nach einem Elektrounfall abgeschaltet ist.
3. *Situation* Ist die Sicherheit am Unfallort gewährleistet, erfolgt das Erfassen des Unfallgeschehens. Hierbei wird nochmals definiert, wie viele Verletzte zu behandeln sind und wie sich die Verletzungskinetik darstellt.

Erstuntersuchung (Primary Survey)

Durch die Erstuntersuchung sollen die akut bedrohlichen Verletzungen rasch erfasst werden und die Einschätzung erfolgen, ob der Patient „kritisch“ ist oder nicht und einen sofortigen Transport benötigt. Dazu werden die Vitalfunktionen nach *ABCDE* evaluiert. Das wichtigste Ziel der ersten Minuten ist, ausreichend Sauerstoff an die lebenswichtigen Zellen zu bringen. Parallel zur Untersuchung werden, falls notwendig, Vitalfunktionen stabilisiert.

Die Abläufe sind hier aufeinander folgend nach ihrer zeitlichen und inhaltlichen Priorität dargestellt.

A Airway management and cervical spine stabilization. Zur Sauerstoffaufnahme braucht der Patient einen freien Atemweg (A) und eine intakte Atmung (B). Diese werden als erstes überprüft. Wenn der Atemweg nicht frei ist, muss die Ursache rasch behoben werden. Ist dieses durch einfache Maßnahmen nicht möglich, muss der Atemweg durch Intubation gesichert werden. Dies gilt generell auch für bewusstlose Patienten mit einem Glasgow-Coma-Scale (GCS) <9. Dabei muss auf mögliche Halswirbelsäulenverletzungen geachtet werden. Daher sollte die HWS grundsätzlich bis zu ihrer Abklärung durch manuelle Stabilisierung und die zusätzliche Anlage einer Halskrause fixiert werden. Ist eine Intubation indiziert, aber nicht möglich, muss die Indikation für eine alternative Technik (Larynxmaske, Kombitubus, Larynxstübchen) oder sogar einen chirurgischen Atemweg (PTV) geprüft werden.

B Breathing (ventilation). Die Atmung kann mit Hilfe einer klinischen Untersuchung mit Auskultation des Brustkorbs im Seitenvergleich und Kalkulation der Atemfrequenz beurteilt werden. Die Pulsoxymetrie liefert weitere wertvolle Informationen. Eine hohe Atemfrequenz, der Einsatz der Atemhilfsmuskulatur, asymmetrische Atemexkursionen oder ein abgeschwächtes Atemgeräusch können Hinweise für ein Atemproblem darstellen. Ein Spannungspneumothorax muss sofort entlastet werden. In der präklinischen Phase ist meist eine Entlastungspunktion ausreichend. Thoraxdrainagen sind selten notwendig und kosten viel Zeit.

C Circulation (hemorrhage and perfusion). Die schwere Blutung ist eine der wesentlichen Ursachen für das Versterben nach Trauma. Daher muss eine relevante Blutung frühzeitig diagnostiziert oder ausgeschlossen werden. Wichtigster Indikator für eine Blutung ist, neben einer offensichtlichen Blutung nach außen, das Vorliegen einer entsprechenden Klinik des Patienten (kalte feuchte Haut, Tachykardie, schlechte Pulsqualität, verzögerte

Rekapillarierungszeit, Bewusstseinsstörungen, etc.). Relevante Blutungen treten bei abdominellem Trauma, bei Thoraxtraumen oder bei Frakturen großer Röhrenknochen und des Beckens auf. Weiterhin sollten zur Volumentherapie zwei großlumige intravenöse Zugänge gelegt und warme Infusionslösungen z. B. Ringerlaktat in ausreichender Menge appliziert werden. Sie dürfen jedoch einen raschen Transport niemals verzögern. Wichtig ist dabei stets das Verständnis, dass Blutungen nach innen nur durch eine sofortige Intervention im OP beherrscht werden können.

D Disability. In einer ersten neurologischen Untersuchung sollen der Bewusstseinszustand des Patienten sowie die Pupillen überprüft werden. Ziel ist es, nach Hinweisen für das Vorliegen einer relevanten intrakraniellen Raumforderung zu fahnden. Die Beurteilung anhand der GCS ist dabei ein etabliertes Verfahren. Veränderungen des Bewusstseins können auf eine zerebrale Hypoxie oder Perfusionsminderung hinweisen, die Folge einer Hirnverletzung sein können. Ein veränderter Bewusstseinszustand sollte zu einer sofortigen Reevaluation von Atemweg (A), Atmung (B) und Kreislauf (C) führen. Auch Alkohol und andere Drogen können das Bewusstsein verändern. Dies sollte erst erwogen werden, wenn zentrale Ursachen ausgeschlossen sind. Bedenken muss man, dass auch das Bewusstsein nach einem Unfall einer Dynamik unterliegen kann. Ein primär intaktes Bewusstsein schließt ein Schädel-Hirn-Trauma nicht grundsätzlich aus. Ein primär bewussteinsklarer Patient kann bei Entwicklung eines epiduralen Hämatoms erst sekundär eintrüben („talk and die“). Daher muss das Bewusstsein regelmäßig reevaluiert werden.

E Exposure/Environment. Der Patient sollte initial komplett entkleidet und einer kurzen Untersuchung von Kopf bis Fuß unterzogen werden, um relevante, schwere Verletzungen mit möglichem kurzfristigen Einfluss auf die Vitalfunktionen frühzeitig zu entdecken. Dabei können instabile Frakturen der großen Röhrenknochen oder eine instabile Beckenfraktur als mögliche Blutungsursache mit

Auswirkung auf das Kreislaufsystem frühzeitig entdeckt und provisorisch stabilisiert werden. Eine ausführliche körperliche Untersuchung erfolgt im Rahmen des „secondary survey“. Damit der Patient nicht auskühlt, sollte er warme Infusionen erhalten und zugedeckt werden. Die Hypothermie ist ein negativer Prognosefaktor mit Auswirkung auf das Gerinnungssystem und muss unbedingt verhindert werden.

Zweituntersuchung (Secondary Survey)

Die Zweituntersuchung beginnt erst, nachdem die Erstuntersuchung (ABCDE) abgeschlossen, die notwendigen Erstmaßnahmen durchgeführt und die Vitalfunktionen stabilisiert wurden. Eine strukturierte Anamnese nach AMPLE-Schema (Allergies, Medication, Past Medical History and Pregnancy, Last Oral Intake und Event before Trauma) dient der Eruiierung wichtiger Informationen der allgemeinen Krankengeschichte. Das Kernstück der Zweituntersuchung ist die Untersuchung des Patienten von Kopf bis Fuß mit dem Ziel, alle anatomischen Verletzungen zu erkennen. Sie beinhaltet auch eine Reevaluation der Vitalfunktionen einschließlich Erhebung der GCS. Die Ergebnisse der Erst- und Zweituntersuchung müssen sorgfältig dokumentiert werden. Innerhalb des secondary survey gehört es auch zum geforderten Vorgehen, eine angepasste Immobilisation durchzuführen.

Die erhobenen Befunde müssen dann bewertet und ein Therapiekonzept erstellt werden. Wichtig ist es, immer wieder zu prüfen, ob die notwendigen Therapieschritte vor Ort durchgeführt werden können oder ob ein sofortiger Transport des Patienten notwendig ist. Verändert sich der Zustand des Patienten zu irgendeinem Zeitpunkt, wird der Patient sofort nach ABCDE reevaluiert, um die Ursache für die Veränderung zu erkennen und zu therapieren.

Diese diagnostischen und therapeutischen Schritte werden praktisch an Fallbeispielen simuliert und trainiert. Es wird an Stationen die systematische und schnelle Evaluierung und Rettung sowie das Erkennen traumatischer Pathologien ebenso geübt, wie eine systematische

neurologische Untersuchung des Traumatopatienten. Typische Fallstricke, wie sie jeder Erfahrene in der präklinischen Notfallmedizin erlebt hat, sind in die Beispiele eingebaut und sensibilisieren den Teilnehmer für seine tägliche Arbeit. An den Übungsstationen werden aber auch wichtige anästhesiologische und chirurgische Fertigkeiten sowie Maßnahmen der Atemwegssicherung und der Schocktherapie praxisrelevant trainiert.

Diskussion

PHTLS® vermittelt Inhalte eines sinnvollen präklinischen Traumamanagements. Es demonstriert eine einfache Systematik, um Prioritäten in der frühen Einschätzung und Therapie richtig zu erkennen. PHTLS® soll allen an der präklinischen Traumaversorgung beteiligten Berufsgruppen helfen, diese Prioritäten schneller zu erkennen, Fehler zu vermeiden, die gewonnenen Erkenntnisse umzusetzen und den Patienten wesentlich schneller als bisher in eine einem Traumanetzwerk angeschlossene Klinik zu bringen.

PHTLS® ist kein Algorithmus im eigentlichen Sinn und gibt auch keine feste Struktur bzw. Rollenverteilung vor, wer welche Aufgabe wahrnehmen sollte. Es soll auch nicht bestehende Erkenntnisse ersetzen, sondern ist ein übergeordneter Handlungsleitfaden, der sich an den physiologischen Bedürfnissen des verletzten Patienten orientiert. Je nach strukturellen, personellen und logistischen Voraussetzungen des Rettungsdienstes sollten die konkreten Abläufe im eigenen Team, orientiert am PHTLS®-Konzept, interdisziplinär abgesprochen und festgelegt werden. Die einzelnen Aufgaben können dann parallel umgesetzt und kommuniziert werden. PHTLS® versteht sich dabei als eine gemeinsame Sprache in der präklinischen Traumaversorgung, die hinter diesen Behandlungskonzepten steht [3, 14, 15, 17].

Welche Perspektiven hat PHTLS® in Deutschland?

PHTLS® ist inzwischen in über 30 Ländern etabliert. In Deutschland ist der Deutsche Berufsverband Rettungsdienst e.V. (DBRD) Lizenznehmer dieses Kurs-

systems unter der Schirmherrschaft der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) und der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI). Informationen zu Kursorten, Ansprechpartnern und Anmeldeöglichkeiten finden sich auf der Internetseite des DBRD [7]. Damit eröffnet sich auch für Deutschland die Möglichkeit, das präklinische Management von Traumapatienten fach- und klinikübergreifend zu standardisieren. Die rasche Erfassung des Unfallgeschehens und der medizinischen Bedürfnisse des Patienten können entscheidend zu einer Reduktion der langen Rettungszeiten beitragen.

PHTLS® ist ein interdisziplinäres, grenzüberschreitendes Kursformat. Egal in welcher Situation – ob mit oder ohne Notarzt – ein Traumapatient versorgt werden muss, egal welcher Disziplin der Notarzt angehört, das Konzept und die Sprache sind immer gleich: PHTLS® lehrt Prinzipien und keine Dogmen bei der Traumaversorgung. Es ist die gleiche Sprache, die auch im Schockraum im Rahmen des ATLS®-Systems gesprochen wird.

Diese Sprache kann auch genutzt werden, um konkrete Versorgungen von Polytraumen in- und außerhalb der Klinik im Rahmen von Besprechungen oder Qualitätszirkeln zu diskutieren. Was war das Problem in dem am Anfang aufgezeigten Fallbeispiel? Nach PHTLS® hatte der Patient präklinisch kein A- oder B-Problem; Atemwege und Atmung waren intakt. Der Blutdruck betrug initial 100/60 mmHg, die Pulsfrequenz war 128. Damit hat der Patient bis zum Beweis des Gegenteils ein C-Problem. Die Hypotonie wurde erst vom Notarzt als kritisch eingestuft, dies 50 min nach dem Trauma und 40 min nach dem Eintreffen der ersten Rettungskräfte. Der Patient hätte aufgrund der Unfallkinetik und der Werte als instabil eingeschätzt werden müssen und es hätte, nach PHTLS®-Kriterien, eine sofortige Rettung mit schnellem Transport in das nächste geeignete Zentrum unter minimalen Interventionen erfolgen müssen. Spätestens nach Eintreffen des Notarztes hätte nach PHTLS® eine Reevaluation des Patienten nach ABCDE erfolgen müssen. A und B waren weiter kein Problem. Das C-Problem war weiter ungelöst und hatte sich

noch verstärkt. Die Intubation hat weitere Zeit gekostet, wiederum wurde der Transport verzögert. Im Anschluss an eine nach ATLS®-Kriterien durchgeführte achtminütige Schockraumphase wurde der Patient in den OP verbracht. Mit einem rascheren Transport hätte die Laparotomie schon zu einem früheren Zeitpunkt erfolgen können. Vielleicht hätte so das Ausmaß der Sekundärschäden (z. B. Gerinnungsstörung) reduziert und ein günstigerer Einfluss auf das Behandlungsergebnis erzielt werden können.

Neben der Vermittlung von theoretischem Wissen und praktischen Fertigkeiten, ist vor allem das pädagogische Konzept des problemorientierten Lernens innovativ. PHTLS® legt den Schwerpunkt auf den Transfer des vermittelten Wissens in konkrete Handlungsabläufe am Patienten. In einer Zeit von „high tech medicine“ führt PHTLS® den Teilnehmer zunächst wieder an eine sorgfältige klinische Untersuchung mit prioritätenorientierten diagnostischen und therapeutischen Konsequenzen zurück. Es werden klare Handlungsabläufe fast nach „Drillcode“ geübt und die Wichtigkeit einer permanenten Reevaluation des klinischen Zustandes betont. PHTLS® lehrt den Teilnehmer laut zu denken, um Denkabläufe transparent zu machen und ermöglicht so den Instruktoren, frühzeitig modulierend einzugreifen. Damit könnte PHTLS® ein Modell für zukünftige Fortbildungskurse, z.B. der Ausbildung zum Rettungsassistenten, dem Fachkundenachweis Rettungsdienst oder der Zusatzbezeichnung Notfallmedizin sein.

Die PHTLS®-Inhalte werden regelmäßig von einem internationalen Gremium überarbeitet und dem neuen medizinischen Wissen angepasst. Seit der 6. Edition ist das PHTLS®-Konzept evidenzbasiert. Es wird ausdrücklich betont, dass PHTLS® einen sicheren Weg für die frühe präklinische Versorgung von Polytraumen darstellt, aber nicht der Einzige ist. Neue Erkenntnisse, die im PHTLS®-Konzept berücksichtigt werden sollten, müssen künftig mit Evidenz belegt werden. Hier eröffnet sich für Deutschland die Möglichkeit, eigene Erkenntnisse und Erfahrungen einzubringen und mit Hilfe des PHTLS®-Kurses in mehr als 30 Länder weltweit zu transferieren.

Fazit für die Praxis

PHTLS® ist ein Ausbildungskonzept, das ein standardisiertes, prioritätenorientiertes Management zur präklinischen Therapie polytraumatisierter Patienten lehrt. Ziele sind die schnelle und genaue Einschätzung des Zustands des Traumpatienten, die prioritätenorientierte Behandlung und die Entscheidung, ob der Patient kritisch ist und einen sofortigen Transport in die nächste geeignete Klinik benötigt. Über allem steht der Gedanke, Sekundärschäden zu vermeiden, die Zeit nicht aus den Augen zu verlieren und eine gleichbleibende Qualität der Versorgung zu sichern. Der Kurs vermittelt hierzu systematisches Wissen, Techniken, Fertigkeiten und Verhalten in Diagnostik und Therapie. Keinesfalls ist dieser Kurs nur für Rettungsfachpersonal geeignet. Ärzten, die an der präklinischen Traumaversorgung beteiligt sind, ist dieser Kurs ebenfalls zu empfehlen.

Korrespondenzadresse

Dr. C.G. Wölfel



Klinik für Unfallchirurgie
und Orthopädie BG Unfallklinik
Ludwigshafen,
Klinik für Unfallchirurgie
an der Universität Heidelberg,
Luftrettungszentrum Ch. 5
Ludwigshafen
Ludwig-Guttman Str. 13,
67071 Ludwigshafen
woelfel@bgu-ludwigshafen.de

Interessenkonflikt. Keine Angaben

Literatur

1. Adam R, Stedman M, Winn J et al. (1994) Improving trauma care in Trinidad and Tobago. *West Indian Med J* 43: 36–38
2. Ali J, Adam RU, Gana TJ, Williams JL. (1997) Trauma patient outcome after the Prehospital Trauma Life Support program. *J Trauma* 42: 1018–1021
3. Beck A, Gebhard F, Fleiter T et al. (2002) Zeitoptimiertes modernes Schockraummanagement unter Einsatz digitaler Techniken. *Unfallchirurg* 105: 292–296
4. Collicott PE (1979) Advanced trauma life support course, an improvement in rural trauma care. *Nebr Med J* 64: 279–280
5. Collicott PE (1992) Advanced Trauma Life Support (ATLS): past, present, future. 16th Stone Lecture, American Trauma Society. *J Trauma* 35: 749–753
6. Davis JW, Hoyt DB, McArdle MS et al. (1992) An analysis of errors causing morbidity and mortality in a trauma system: a guide for quality improvement. *J Trauma* 32: 660–666

7. Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e.V. PHTLS-Portal. www.phtls-online.de
8. Ertel W, Trentz O (1997) Neue diagnostische Strategien beim Polytrauma. *Chirurg* 68: 1071–1075
9. Esposito TJ, Copass MK, Maier RV (1992) Analysis of surgical participation in the Advanced Trauma Life Support course. What are the goals and are we meeting them? *Arch Surg* 127: 721–726
10. Frank J, Marzi I, Mutschler W (1996) Schockraummanagement des Polytraumas. *Zentralbl Chir* 121: 943–949
11. Nast-Kolb D, Waydhas C, Kanz KG, Schweiberer L (1994) Algorithmus für das Schockraummanagement beim Polytrauma. *Unfallchirurg* 97: 2920–2302
12. Ruchholtz S, Nast-Kolb D, Waydhas C et al. (1994) Frühletalität beim Polytrauma – eine kritische Analyse vermeidbarer Fehler. *Unfallchirurg* 97: 285–291
13. Ruchholtz S, Zintl B, Nast-Kolb D et al. (1997) Qualitätsmanagement in der frühen klinischen Polytraumaversorgung. Therapieoptimierung durch Behandlungsleitlinien. *Unfallchirurg* 100: 859–866
14. Tscherne H, Regel G, Sturm JA, Friedl HP (1987) Schweregrad und Prioritäten bei Mehrfachverletzungen. *Chirurg* 58: 631–640
15. Schweiberer L, Nast-Kolb D, Duswald KH et al. (1987) Das Polytrauma – Behandlung nach einem diagnostischen und therapeutischen Stufenplan. *Unfallchirurg* 90: 529–538
16. Sturm JA, Lackner CK, Bouillon B et al. (2002) Advanced Trauma Life Support (ATLS) und Systematic Prehospital Life Support (SPLS). *Unfallchirurg* 105: 1027–1032
17. Weldon CB, Silberfein E, Chehardy PL, McSwain NE (2002) ATLS Training – a novel approach. *Bull Am Coll Surg* 87: 15–19
18. Waydhas C (2002) Komplikationen, Irrtümer und Fehler. *Unfallchirurg* 105: 262–272
19. Waydhas C (2003) Advanced Trauma Life Support. Ist ATLS noch aktuell? *Notfall & Rettungsmedizin* 6: 33–36