



ITLS

International Trauma Life Support
GERMANY

Current thinking

ITLS Editorial Board (Hrsg.)

Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Eva Molter & Dr. med. Christoph Clauß

©2019, International Trauma Life Support Germany e.V.

Anwendung von HWS-Orthesen

im Rahmen der Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule

Todd Knight, BS, FP-C, CC, **Kyee Han**, MD, FRCS, FRCES and **Tim Hillier**, MA, ACP

Die Empfehlungen und Referenzen in diesem Dokument stellen den aktuellen Stand der Wissenschaft zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dar und ersetzen in keiner Weise regional gültige Leitlinien und Vorgaben.

Einleitung

Der Zweck dieses Dokuments ist es, die aktuelle Position von International Trauma Life Support (ITLS) hinsichtlich der Verwendung von HWS-Orthesen im Rahmen der Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule bei Traumapatienten wiederzugeben.

Die Frage, ob HWS-Orthesen überhaupt verwendet werden sollen und wenn ja, wann, wird schon seit einiger Zeit kontrovers diskutiert.

Die aktuelle 8. Auflage des ITLS-Lehrbuches „Präklinische Traumatologie“ befasst sich nicht explizit mit dem Thema HWS-Orthese und in den ITLS Provider Courses wird eine patientenzentrierte Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule

(*spinal motion restriction* – SMR) empfohlen: die SMR soll bei Patienten durchgeführt werden, die wahrscheinlich davon profitieren. Eine unnötige oder routinemäßige Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule hingegen soll vermieden werden¹.

Die meisten vorliegenden Studien befassen sich in erster Linie mit den Risiken der SMR, wohingegen nur wenige Daten zum Nutzen der Bewegungseinschränkung veröffentlicht wurden^{2,3}.

Erst in der jüngeren Vergangenheit wurden Studien und Empfehlungen publiziert, die sich mit HWS-Orthesen unabhängig von den restlichen Maßnahmen zur SMR befasst und Vorteile wie auch Risiken aufgezeigt haben, die mit ihrer Verwendung einhergehen.

Hintergründe

HWS-Orthesen werden weltweit in der präklinischen Versorgung von Traumapatienten verwendet und sind zusammen mit Spineboards und anderen Rettungsgeräten inklusive Kopffixierungssystem fester Bestandteil in der Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule.

In vielen Ländern wurden Patienten ausschließlich aufgrund der Tatsache, dass sie irgendeine Art Trauma erlitten hatten, mit einer HWS-Orthese versorgt und auf einem Spineboard fixiert. Bedenken wegen Langzeitschäden für den Patienten und die Angst vor möglichen gerichtlichen Auseinandersetzungen führten dazu, dass dieses Vorgehen in vielen Rettungsdienstbereichen tief verwurzelt war^{2,3}. Es wurde allerdings zunehmend hinterfragt, als im Laufe der Zeit immer mehr Organisationen evidenzbasierte SOPs einführten und mehr Forschungsergebnisse zur Thematik verfügbar wurden.^{3,4}

Viele dieser Studien haben Nutzen und Risiken der HWS-Orthesen im Rahmen der SMR hinterfragt und aufgezeigt, dass diese die Beweglichkeit der Halswirbelsäule nicht effektiv verringern^{5,6,7} und das Verletzungsmaß sogar verschlimmern können⁸.

Eine Studie konnte belegen, dass es durch die Anlage einer HWS-Orthese zu einer Gefügeverschiebung der oberen Halswirbel kommen kann⁹ – im Grunde genommen können HWS-Orthesen also den Kopf von den Schultern „wegchieben“.

Ein weiteres Forschungsgebiet war die Auswirkung von HWS-Orthesen auf den intrakraniellen Druck (*intracranial pressure* – ICP).¹⁰

Eine Studie wies bei neun von 10 Patienten mit Schädelverletzungen nach Anlage einer HWS-Orthese einen ICP-Anstieg nach¹¹. Eine venöse Abflussbehinderung im Halsbereich durch HWS-Orthesen kann einen ICP-Anstieg zusätzlich begünstigen und weitere negative Folgen haben¹². Das Atemwegsmanagement ist bei anliegender HWS-Orthese aufgrund eines erhöhten Aspirationsrisikos und einer reduzierten Mundöffnung deutlich erschwert¹³. Bei penetrierenden Traumata wird Sterblichkeitsrate der Patienten durch die Anwendung von HWS-Orthesen erhöht¹³. Die verzögerte Einleitung von lebensrettenden Maßnahmen und dem Transport in die Klinik kann zu einem Risiko für die Patienten werden, wenn nahezu jeder von ihnen eine vollständige Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule erhält¹⁴. Außerdem sind HWS-Orthesen häufig unkomfortabel und verursachen bei vielen Patienten zusätzliche Schmerzen, woraufhin radiologische Untersuchungen angeordnet werden, die den Patienten einer möglicherweise unnötigen Strahlenbelastung aussetzen¹⁴.

Viele Studien zeigen also die mit HWS-Orthesen verbundenen Risiken und Nachteile ihrer Anwendung auf, kaum eine konnte einen Nutzen belegen.

Überlegungen

Nur sehr wenige Verletzte benötigen wirklich eine HWS-Orthese² und die Anwendung sollte auf eine kleine Patientengruppe beschränkt werden. Es wurde keine einzige große, kontrollierte und randomisierte Studie durchgeführt, die einen Nutzen der Anwendung von HWS-Orthesen bestätigt hat. Unter Berücksichtigung aller Risiken und unerwünschten Auswirkungen von HWS-Orthesen ist es durchaus möglich, dass ihre Verwendung zu zusätzlichen Todesfällen und Behinderung beiträgt^{15,16}. Es gilt als erwiesen, dass medizinisches und Rettungsdienstpersonal durch die Anwendung von Algorithmen und durch ein standardisiertes Vorgehen sicher die Patienten identifizieren kann, die nicht von einer Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule profitieren⁷. Dies gilt sowohl für den innerklinischen¹⁸, wie auch präklinischen Bereich. Ebenfalls erwiesen ist, dass ein wacher, orientierter Patient sich effektiv selber schützt und seinen Nacken selbst besser stabilisieren kann, als dies mit irgendwelchen anderen Methoden möglich ist^{6,14}, daher sollte bei wachen Patienten nicht unüberlegt oder routinemäßig eine HWS-Orthese angelegt werden. Bei penetrierenden Verletzungen führt die Bewegungseinschränkung zu einer gesteigerten Mortalität, daher sollen HWS-Orthesen nur bei Patienten nach stumpfen Traumata verwendet werden.

Da kein Vorteil für den Patienten durch die routinemäßige Verwendung von HWS-Orthesen erwiesen wurde¹⁹, soll die Indikation für die Anlage mit Bedacht gestellt werden.

Empfohlenes Vorgehen

Wir empfehlen ein standardisiertes Vorgehen, also die Verwendung eines Algorithmus¹⁹, um Patienten zu identifizieren, die nach einem stumpfen Trauma von der Anlage einer HWS-Orthese profitieren. Für Patienten, bei denen eines oder mehrere der folgenden Einschlusskriterien vorliegt:

- Akute Veränderung des Bewusstseinszustands
- Schmerzen oder Hartspann über der Mittellinie der Wirbelsäule
- Fokale neurologische Defizite
- Stufenbildung/Deformität der Wirbelsäule
- Ablenkende Verletzungen oder Umstände

sollte eine Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule in Betracht gezogen werden¹⁹. Ist eine Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule tatsächlich indiziert, dann soll eine der Patientengröße angepasste HWS-Orthese korrekt angelegt werden.

Ärztliche Leitung

Die ärztlichen Leiter sollten einen Überblick über die aktuelle Literatur und aktuellen Empfehlungen zur Bewegungseinschränkung haben und mit den derzeitigen evidenzbasierten Trends vertraut sein. Weiterhin sollen bestehende Protokolle und Standard Operation Procedures (SOPs) zur Verwendung von HWS-Orthesen und zur Bewegungseinschränkung überprüft und gegebenenfalls angepasst werden:

HWS-Orthesen sollen verwendet werden, wenn indiziert, eine routinemäßige Verwendung jedoch soll ausgeschlossen werden.

Schlussfolgerung

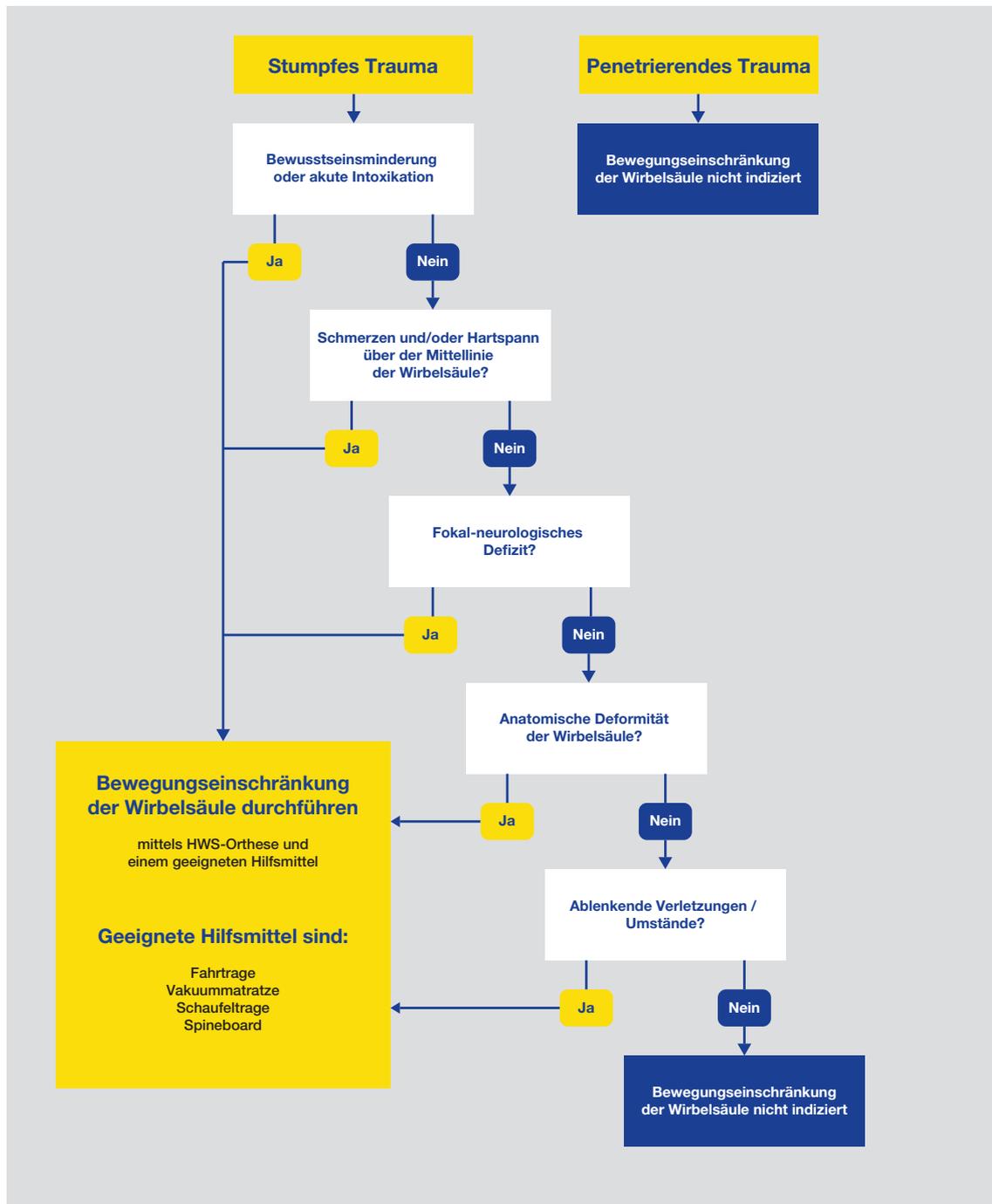
ITLS Germany vertritt die Ansicht, dass ausreichende Evidenz vorliegt, HWS-Orthesen patientenzentriert, nur bei sorgfältig selektierten Patienten und nur nach stumpfem Trauma anzuwenden.

ITLS Germany empfiehlt weiterhin ein standardisiertes Vorgehen gemäß SMR-Algorithmus¹⁹, um Patienten zu identifizieren, die eine Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule benötigen.

ITLS Germany befürwortet eine zurückhaltende Anwendung von HWS-Orthesen und SMR bei wachen Patienten ohne fokale HWS-Verletzungen oder neurologisches Defizit. Es wird empfohlen, dass wache und hämodynamisch stabile Patienten sich mit Unterstützung und unter Überwachung des Rettungsdienstpersonals - sofern möglich - selbst aus dem Unfallfahrzeug, beziehungsweise der Unfallsituation befreien.

Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule – eine Entscheidungshilfe

basierend auf dem ACS/ACEP/NAEMSP Positionspapier 2018

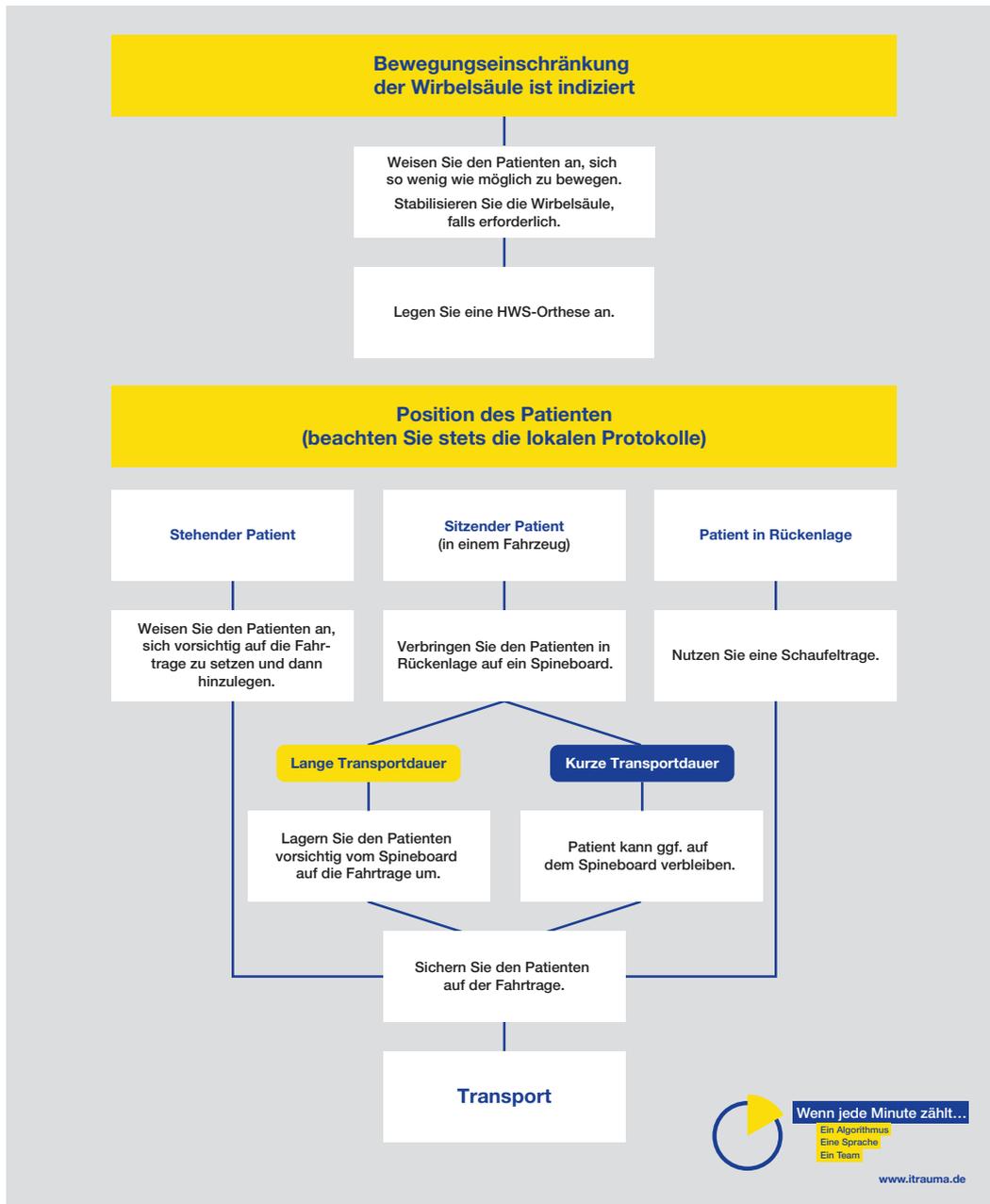


* Peter E. Fischer, Debra G. Perrina, Theodore R. Delbridge, Mary E. Fallat, Jeffrey P. Salomone, Jimmi Dodd, Eileen M. Bulger & Mark L. Gestring (2018) Spinal Motion Restriction in the Trauma Patient – A Joint Position Statement, Prehospital Emergency Care, DOI: 10.1080/10903127.2018.1481476



Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule – Durchführung

basierend auf dem ACS/ACEP/NAEMSP Positionspapier 2018



Bedenken Sie Folgendes bei der Auswahl des Rettungs-/Transportgeräts:

Besondere Lagerung
– massives Übergewicht
– erschwerte Atmung
– Schwangerschaft

Langer Transport
Nutzen Sie das komfortabelste Hilfsmittel oder die Fahrtrage zur Bewegungseinschränkung.

Kurzer Transport
Belassen Sie den Patienten auf dem Rettungsgerät oder nutzen Sie ein komfortableres Gerät (Vakuummatratze).



Literaturverzeichnis:

1. International Trauma Life Support, 8th Ed. Instructor PowerPoint material, Chapter 11 Spinal Trauma and Patient-Centered Spinal Motion Restriction.
2. Myer J, Perina D. The Changing Standard of Care for Spinal Immobilization. *Emerg Med (N Y)*. 2016; 48(4):153-157. DOI: 10.12788/emed.2016.0020
3. Hauswald M. Reconceptualisation of acute spinal care. *Emerg Med J* 2012;00:1-4. doi:10.1136/emmermed-2012-201847
4. Thomas D. Cervical Collars Slashed from Guidelines. Scancrit.com. <http://www.scancrit.com/2015/02/12/cervical-collars-slashed-guidelines/>. Published 2015. Accessed August 26, 2018.
5. Horodyski M, DiPaola C, Conrad B, Rehtine G. Cervical Collars are Insufficient for Immobilizing an Unstable Cervical Spine Injury. *J Emerg Med*. 2011; 41(5):513-519. DOI:10.1016/j.jemermed.2011.02.001
6. Dixon M, et al. Biomechanical analysis of spinal immobilisation during prehospital extrication: a proof of concept study. *Emerg Med J* 2014;31:745-749. doi:10.1136/emmermed-2013-202500
7. Dixon M, et al. Confirmation of suboptimal protocols in spinal immobilisation. *Emerg Med J* 2015;32:939-945. doi:10.1136/emmermed-2014-204553
8. Papadopoulos M, Chakraborty A, Waldron G, Bell B. Lesson of the week: Exacerbating cervical spine injury by applying a hard collar. *BMJ*. 1999; 319(7203):171-172. DOI: 10.1136/bmj.319.7203.171
9. Ben-Galim P, Dreiangel N, Mattox K, Reitman C, Kalantar S, Hipp J. Extrication Collars Can Result in Abnormal Separation Between Vertebrae in the Presence of a Dissociative Injury. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. 2010; 69(2):447-450. DOI: 10.1097/ta.0b013e3181be785a
10. Davies G, Deakin C, Wilson A. The effect of a rigid collar on intracranial pressure. *Injury*. 1996;27(9):647-649. DOI: 10.1016/s0020-1383(96)00115-5
11. Mobbs R, Stoodley M, Fuller J. Effect of cervical hard collar on intracranial pressure after head injury. *ANZ J Surg*. 2002; 72(6):389-391. DOI: 10.1046/j.1445-2197.2002.02462.x
12. Stone M, Tubridy C, Curran R. The Effect of Rigid Cervical Collars on Internal Jugular Vein Dimensions. *Academic Emergency Medicine*. 2010; 17(1):100-102. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2009.00624.x
13. Phaily A, Khan M. Is our current method of cervical spine control doing more harm than good? *Trauma*. 2018; 0(0):1-8. DOI: 10.1177/1460408618777773
14. Sundstrøm T, Asbjørnsen H, Habiba S, Sunde GA, Wester K. Prehospital Use of Cervical Collars in Trauma Patients: A Critical Review. *Journal of Neurotrauma*. 2014; 31(6):531-540. DOI: 10.1089/neu.2013.3094.
15. Kwan I, Bunn F, Roberts I. Spinal immobilisation for trauma patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2001. DOI: 10.1002/14651858.cd002803
16. Spinal Motion Restriction. ECC-PICO, ILCOR- Consensus on Science and Treatment Recommendations. <https://volunteer.heart.org/apps/pico/Pages/PublicComment.aspx?q=772>. Published March 26, 2015.
17. Vaillancourt C, Charette M, Kasaboski A, et al. Evaluation of the safety of C-spine clearance by paramedics: design and methodology. *BMC Emerg Med*. 2011; 11: 1. DOI: 10.1186/1471-227X-11-1
18. Stiell I, Wells G, Vandemheen K et al. The Canadian C-Spine Rule for Radiography in Alert and Stable Trauma Patients. *JAMA*. 2001; 286(15):1841-1848. DOI: 10.1001/jama.286.15.1841
19. Fischer PE, Perina DG, Delbridge TR, et al. (2018): Spinal Motion Restriction in the Trauma Patient – A Joint Position Statement. *Prehospital Emergency Care*. 2018; 1-3. DOI: 10.1080/10903127.2018.1481476

Maßnahmen zur Damage Control Resuscitation und zum Management schwerer Blutungen / hämorrhagischer Schockzustände in der Präklinik

Robert Sklar, BS, NRP and Kye Han, MD, FRCS, FRCM

Die Empfehlungen und Referenzen in diesem Dokument stellen den aktuellen Stand der Wissenschaft zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dar und ersetzen in keiner Weise regional gültige Leitlinien und Vorgaben.

Einleitung

Der Begriff „Damage Control“ stammt aus der militärischen Seefahrt und beschreibt die Fähigkeit eines Schiffes, trotz im Kampf beibrachter Schäden das Ziel der Mission weiter zu verfolgen¹. Übertragen in einen medizinischen Kontext versteht man unter „Damage Control“ präklinisch oder innerklinisch durchgeführte Notfallmaßnahmen, die einen schwerstverletzten Patienten soweit stabilisieren, dass ein Überleben der Akutsituation bzw. die Zuführung zu einer definitiven Versorgung möglich ist.

Maßnahmen, die unter der Bezeichnung „Damage Control Resuscitation“ zusammengefasst werden, sind dementsprechend ausschließlich solche, die sich als unmittelbar lebensrettend für den Patienten erweisen, also Behandlungsschritte, die das Verhältnis von Sauerstoffangebot und Sauerstoffverbrauch optimieren, Verschiebungen des Blut-pH-Wertes sowie Koagulopathien vorbeugen bzw. korrigierend entgegenwirken. Hierzu zählen die Schaffung und Aufrechterhaltung eines gesicherten Atemweges, einer suffizienten Beatmungssituation sowie eines adäquaten Volumen- und Temperaturmanagements.

Das Gesamtziel einer Damage Control Resuscitation im Sinne einer medizinischen Stabilisierung des Patienten unterscheidet sich im präklinischen Setting nicht vom klinischen Setting. Die vergleichsweise ausgedünnte Infrastruktur kann die Durchführung der Maßnahmen in der Präklinik allerdings deutlich erschweren.

Hintergründe

Die pathophysiologischen Abläufe nach schweren Verletzungen sind im Wesentlichen durch die „letale Trias“, bestehend aus Hypothermie, Koagulopathie und Azidose definiert². Diese Faktoren führen bei Ausbleiben einer suffizienten Therapie unweigerlich zum Versterben des Patienten.

Die Vorgehensweise im Rahmen einer Damage Control Resuscitation ist ein strukturierter Ansatz, der alle erwähnten Komponenten berücksichtigt. Schlüsselemente sind eine suffiziente Blutungskontrolle sowie das frühzeitige Verabreichen von Blutprodukten, um das Blutvolumen möglichst zu erhalten und somit die kardiozirkulatorische Stabilität zu gewährleisten³.

Eine Volumensubstitution mit großen Mengen kristalloider Flüssigkeit führt zu Verschiebungen der intra- und extrazellulären Osmolarität und hat somit negative Auswirkungen auf zelluläre Regulationsmechanismen wie den Ablauf der Entzündungskaskade⁴.

Zur Unterstützung der Blutungskontrolle bei starken Blutungen wird seit einigen Jahren Tranexamsäure (TXA) eingesetzt. Das Einsatzspektrum reicht hier vom zahnärztlichen Bereich bis hin zur Eindämmung postpartaler Blutungen. Im Rahmen der CRASH-2-Studie konnte nach TXA-Gabe eine deutliche Verringerung der Sterblichkeit aufgrund starker Blutungen nachgewiesen werden. Äußerst relevant im Hinblick auf den Nutzen von Tranexamsäure ist die Zeitspanne vom Beginn der Blutung bis zur Verabreichung des Medikaments, denn 3 Stunden nach Blutungsbeginn verringert sich der positive Effekt um ca. 10% pro abgelaufener 15 Minuten^{5,6}.

Ziel ist es nun, diese Überlegungen als strukturierten Ansatz in die präklinische Versorgung zu integrieren und im Rahmen der klinischen Versorgung weiterzuführen. Das Prinzip ist einfach: Es gilt, externe Blutungen möglichst schnell zu beherrschen und in der Folge stattgehabte Verluste durch Transfusionen frühzeitig wieder auszugleichen. Es empfiehlt sich, hierfür ein Transfusionsverhältnis von 1 : 1 : 1

(Erythrozytenkonzentrat : Blutplasma (FFP) : Thrombozytenkonzentrat) anzustreben.

Kristalloide Lösungen sollten zurückhaltend eingesetzt werden, um Gerinnungsstörungen aufgrund von Dilution zu vermeiden. Akutmaßnahmen, die einem hämorrhagischen Schockgeschehen sowie einer akuten traumatischen Koagulopathie entgegenwirken, sollten ebenfalls ergriffen werden. Diese sind:

- Frühzeitiger Einsatz von Tranexamsäure (TXA)
- Substitution von Kalzium bei Verdacht auf Hypokalzämie, da die Zufuhr von Zitrat im Rahmen einer Massivtransfusion durch die Bindung mit Kalzium zu einer Hypokalzämie führen kann⁸
- Permissive Hypotension
- Vermeidung von Azidose und Hypothermie
- Schnelles Zuführen des Patienten zur definitiven (chirurgischen) Therapie

Überlegungen

Die Möglichkeit, eine im Hinblick auf den Blutverlust des Patienten ausgleichende Wiederbelebung in einem präklinischen Setting zu beginnen, ist unmittelbar von der vor Ort bestehenden Infrastruktur abhängig. Die Verfügbarkeit von Blutprodukten und weiteren Flüssigkeiten zur Volumensubstitution spielt hierbei eine tragende Rolle⁹.

Patienten mit schweren Kopfverletzungen und einem GCS-Wert von < 9 profitieren nicht von einer permissiven Hypotension. In diesen Ausnahmefällen wird das Anstreben eines höheren Zielblutdrucks empfohlen. In den „Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury“ der Brain Trauma Foundation, 4. Auflage¹², findet sich eine Evaluation dieser Empfehlung mit einer altersabhängigen Einstufung.

Es zeigten sich keine signifikanten Ergebnisse der untersuchten Parameter *Senkung der Sterblichkeit* und *verbessertes Outcome*, die eine Level I- oder Level II-Empfehlung für eine altersabhängige Einstufung des Zielblutdrucks bei entsprechendem Verletzungsmuster untermauern würden.

Eindeutig zeigte sich im Rahmen dieser Untersuchung jedoch, dass ein systolischer Mindestblutdruck von >100 mmHg mit einer besseren zerebralen Perfusion und damit einer niedrigeren Sterblichkeitsrate assoziiert ist. Es kann dementsprechend die Empfehlung ausgesprochen werden, diesen Zielblutdruck in der präklinischen Versorgung von Patienten mit schwerem SHT anzustreben.

Empfohlenes Vorgehen

Beherrschen von Blutungen:

Die Schwierigkeit im Rahmen der Blutungskontrolle besteht insbesondere im Beherrschen von Blutungen großen Ausmaßes sowie der Adressierung mehrerer starker Blutungsquellen. Priorisiert werden daher auch weiterhin die Einleitung und Aufrechterhaltung von Maßnahmen, die eine direkte Blutungsstillung bewirken wie die Ausübung von direktem Druck, Anlegen von Tourniquets, Anwendung von Hämostyptika, Wound Packing und letztendlich die definitive chirurgische Versorgung¹⁰.

Volumenmanagement & Tranexamsäure (TXA):

Schwerstverletzte Patienten, die absehbar intravenöse Medikation oder eine Volumenersatztherapie benötigen, sollten mit mindestens einer Venenverweilkanüle der Größe 18 Gauge - idealerweise 14 Gauge - oder einem intraossären Zugang versorgt werden. Zielsetzung ist eine ausgeglichene Flüssigkeitsbilanz, daher sollten Infusionen nur zurückhaltend verabreicht werden, so lange kein Schockgeschehen vorliegt. Um ein fortschreitendes Flüssigkeitsdefizit frühzeitig zu bemerken, müssen in regelmäßigen Zeitabständen Verlaufskontrollen stattfinden. Auf eine orale Flüssigkeitszufuhr sollte nur in absoluten Ausnahmesituationen zurückgegriffen werden.

Die Gabe von 1 g Tranexamsäure in 100 ml kristalloider Lösung sollte über einen Zeitraum von 10 Minuten - vorzugsweise innerhalb der ersten Stunde nach Blutungsbeginn - erfolgen. Nach Ablauf von 3 Stunden ist die Gabe von Tranexamsäure zu unterlassen⁷. Eine zweites Gramm Tranexamsäure sollte anschließend über einen Zeitraum von 8 Stunden verabreicht werden.¹¹

Schockkriterien:

- Veränderte Bewusstseinslage ohne zusätzliches Schädel-Hirn-Trauma
- Schwacher oder fehlender Radialispuls

Bei Vorliegen eines Schocks empfiehlt sich eine Transfusion von Blutprodukten im Verhältnis

1 : 1 : 1 (Erythrozytenkonzentrat : Blutplasma (FFP) : Thrombozytenkonzentrat)

Ein weiterführendes Volumenmanagement sollte kristalloide Lösungen in 500 ml-Boli, falls erforderlich, sowie eine ständige Re-Evaluation des Patientenstatus umfassen.

Die Volumengabe sollte fortgesetzt werden bis:

- Ein tastbarer Radialispuls besteht
oder
- Eine Besserung der Bewusstseinslage eintritt
oder
- Ein systolischer Blutdruck von >90 mmHg messbar ist.

Kommt es aufgrund eines Schädel-Hirn-Traumas zu einer veränderten Bewusstseinslage bei **gleichzeitig** schwachem oder fehlendem Radialispuls, so wird die Durchführung des Volumenmanagements nach oben genanntem Schema empfohlen, um einen systolischen Blutdruck von >100 mmHg, einen MAP von >65 mmHg **oder** einen gut tastbaren Radialispuls aufrechtzuerhalten.

Therapie der Hypokalzämie:

Aktuell wird empfohlen, einen Blutkalziumspiegel von mindestens 0,9 mmol/l anzustreben und die Behandlung einer Hypokalzämie im Rahmen von Massivtransfusionen fortzusetzen⁸.

Permissive Hypotension:

Die Substitution von großen Mengen kristalloider Lösungen führt zu Ungleichgewichten der intrazellulären Osmolarität und wirkt sich so negativ auf Zellvolumen und zellphysiologische Abläufe aus. Weiterhin können kardiopulmonale Komplikationen resultieren.

Eine zurückhaltende Flüssigkeitssubstitution ist daher empfehlenswert, wenn keine Blutprodukte zur Verfügung stehen. Eine Begrenzung auf 500 ml-Boli kristalloider Lösungen mit engmaschigen Re-Evaluationen des Patientenstatus sind hier die bevorzugte Vorgehensweise. Therapieziele sind ein tastbarer Radialispuls, eine verbesserte Bewusstseinslage oder ein systolischer Blutdruck von >90 mmHg². Kommt es aufgrund eines Schädel-Hirn-Traumas zu einer veränderten Bewusstseinslage bei **gleichzeitig** schwachem oder fehlendem Radialispuls, so wird die Durchführung des Volumenmanagements nach oben genanntem Schema empfohlen, um einen systolischen Blutdruck von >100 mmHg, einen MAP von >65 mmHg **oder** einen gut tastbaren Radialispuls aufrechtzuerhalten.

Vermeidung von Azidose und Hypothermie:

Die medikamentöse Therapie der metabolischen Azidose hat sich als nicht zielführend erwiesen und zeigt keinen positiven Effekt im Hinblick auf die Behandlung einer Koagulopathie. Stattdessen wird empfohlen, eine Azidose durch adäquates Volumenmanagement mit Flüssigkeitssubstitution und Bluttransfusion zu therapieren.

Wärmeerhalt ist ein entscheidender Punkt in der Versorgung Verletzter. Aktives und passives Wärmen erfolgt idealerweise durch den Gebrauch warmer Decken, dem Entfernen von nasser Kleidung und der initialen Substitution gewärmter Flüssigkeiten. Die verwendeten Infusionslösungen sollten angewärmt sein, um einem Wärmeverlust entgegenzuwirken.

Schnelle Transporteinleitung und zügiger Transport zur definitiven chirurgischen Versorgung:

Die Durchführung einer *Damage Control Resuscitation* kann das Überleben von schwerverletzten Patienten bis zur chirurgischen Versorgung sicherstellen. Transporteinleitung und Transport des Patienten sollten keinerlei Verzögerungen erfahren, um eine chirurgische Blutungskontrolle sowie eine Fortführung der *Damage Control Resuscitation* im nächstgelegenen geeigneten Zentrum zu ermöglichen¹¹.

Schlussfolgerung

ITLS Germany ist der Ansicht, dass ausreichende Evidenz besteht, um die Implementierung eines strukturierten *Damage Control Resuscitation*-Konzeptes zur Versorgung schwerverletzter Patienten im präklinischen Setting zu empfehlen. Eine koordinierte Vorgehensweise an den Schnittstellen von Präklinik und Klinik sollte ebenfalls in dieses Konzept eingebunden sein, um eine nahtlose Weiterführung der präklinisch begonnenen Behandlungsschritte im klinischen Rahmen zu gewährleisten und somit die Überlebenschancen der Patienten zu verbessern.

Nach Ansicht von ITLS Germany besteht ausreichende Evidenz für eine routinemäßige Anwendung von Tranexamsäure im präklinischen Setting.

Im Hinblick auf eine Ausweitung der Verwendung von Blutprodukten auf ein präklinisches Handlungsfeld besteht nach Ansicht von ITLS Germany ausreichend Evidenz, dahingehende Ansätze zu unterstützen.

Literaturverzeichnis

1. Department of the Navy. *Warfare manual*. Washington DC: Navy, Department of; 1996.
2. Giannoudi M, Harwood P. Damage control resuscitation: Lessons learned. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2016;42(3):273-282. doi: 10.1007/s00068-015-0628-3 [doi].
3. Ball CG. Damage control resuscitation: History, theory and technique. *Canadian journal of surgery. Journal canadien de chirurgie*. 2014;57(1):55-60. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24461267>. doi: 10.1503/cjs.020312.
4. Mizobata Y. Damage control resuscitation: A practical approach for severely hemorrhagic patients and its effects on trauma surgery. *Journal of Intensive Care*. 2017;5(1). <https://search.proquest.com/docview/1865268488>. doi: 10.1186/s40560-016-0197-5.
5. CRASH-2 trial collaborators, Shakur H, Roberts I, et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): A randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2010;376(9734):23-32. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60835-5 [doi].
6. CRASH-2 collaborators, Roberts I, Shakur H, et al. The importance of early treatment with tranexamic acid in bleeding trauma patients: An exploratory analysis of the CRASH-2 randomised controlled trial. *Lancet*. 2011;377(9771):2. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60278-X [doi].
7. Fisher AD, Washburn G, Powell D, et al. Damage control resuscitation in prolonged field Care. *J Spec Oper Med*. 2018;18(3):109-119.
8. Giancarelli A, Birrer KL, Alban RF, Hobbs BP, Liu-DeRyke X. Hypocalcemia in trauma patients receiving massive transfusion. *J Surg Res*. 2016;202(1):182-187. doi: 10.1016/j.jss.2015.12.036 [doi].
9. Chang R, Eastridge BJ, Holcomb JB. Remote damage control resuscitation in austere environments. *Wilderness & Environmental Medicine*. 2017;28(2):134. <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S1080603217300807>. doi: 10.1016/j.wem.2017.02.002.
10. Fischer PE, Bulger EM, Perina DG, et al. Guidance document for the prehospital use of tranexamic acid in injured patients. *Prehosp Emerg Care*. 2016;20(5):557-559. doi: 10.3109/10903127.2016.1142628 [doi].
11. Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, et al. The European Guideline on Management of Major Bleeding and Coagulopathy Following Trauma: Fourth edition. *Crit Care*. 2016;20:x. doi: 10.1186/s13054-016-1265-x [doi].
12. Brain Trauma Foundation Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury 4th Edition. September 2016.

Current Thinking

International Trauma Life Support

Robert Sklar, BS, NRP and CCP, Kye Han, MD, FRCS, FRCM

Maßnahmen zur Damage Control Resuscitation und zum Management schwerer Blutungen / hämorrhagischer Schockzustände in der Präklinik

Die Empfehlungen und Referenzen in diesem Dokument stellen den aktuellen Stand der Wissenschaft zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dar und ersetzen in keiner Weise regional gültige Leitlinien und Vorgaben.

Datum der Veröffentlichung: 6. Mai 2019

ABSTRACT

Dies ist die aktuelle Stellungnahme - Current Thinking - von International Trauma Life Support (ITLS) zur Damage Control Resuscitation und zum Management schwerer Blutungen in der Präklinik.

CURRENT THINKING

1. ITLS Germany ist der Ansicht, dass ausreichende Evidenz besteht, um die Implementierung eines strukturierten *Damage Control Resuscitation*-Konzeptes zur Versorgung schwerverletzter Patienten im präklinischen Setting zu empfehlen.
2. Im Hinblick auf eine Ausweitung der Verwendung von Blutprodukten auf ein präklinisches Handlungsfeld besteht nach Ansicht von ITLS Germany ausreichend Evidenz, dahingehende Ansätze zu unterstützen.
3. ITLS Germany ist sich der Tatsache bewusst, dass aktuell mehrere große Studien zu diesem Themenkomplex durchgeführt werden. Möglicherweise wird eine Modifikation der Kernaussagen dieses Dokuments nach Veröffentlichung der Ergebnisse dieser Studien erfolgen.