Traumatologische und chirurgische Notfälle 3

Die präklinische Behandlung von Patienten mit Wirbelsäulentrauma

*Jana Wehling
Christian Herren
Philip-Christian Nolte
Michael Kreinest*

Unter dieser Rubrik sind bereits erschienen:

Traumatologie des Gesichtsschädels – eine aktuelle Orientierung H. Naujokat, A. Sengebusch, J. Wiltfang Heft 4/2019

Akzidentelle Hypothermie: ein Update S. Rauch, H. Brugger, P. Paal Heft 4/2018

Präklinische Immobilisation bei Traumapatienten R. Klein, N. Ramadanov, C. G. Wölfl, G. Matthes Heft 4/2018

Penetrierende Verletzungen M. Völlmecke, D. Bieler, A. Franke, E. Kollig Heft 3/2018

Handverletzungen S. Barzen, W. Moll, U. Schweigkofler, R. Hoffmann Heft 2/2018

S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung – ein Update U. Schweigkofler, H. Trentzsch Heft 2/2018

Das schwere Trauma im Kindesalter P. Störmann, S. Meier, S. Wutzler, I. Marzi Heft 3/2017

Das Schädel-Hirn-Trauma S. Liebigt, C. Renner Heft 3/2015

Präklinische Akutbehandlung von Wirbelsäulenverletzungen M. Kreinest, S. Goller, A. Türk Heft 2/2015

Amputationsverletzungen und schwere Weichteilquetschung Y.-J. Kim, M. Sauerbier, R. Hoffmann, U. Schweigkofler Heft 2/2015

Präklinische Versorgung von Extremitätenfrakturen und Luxationen B. Wohlrath, U. Schweigkofler, R. Hoffmann Heft 1/2015

Thoraxtrauma S. Schulz-Drost, G. Matthes, A. Ekkernkamp Heft 1/2015

Akzidentelle Hypothermie/schwere Unterkühlung H. Andruszkow, F. Hildebrand Heft 4/2013

Interdisziplinäre Schockraumversorgung polytraumatisierter Patienten J. Hinkelbein, C. Faymonville, M. Hackenbroch, V. Burst, B. Böttiger Heft 3/2013

Das TraumaNetzwerk der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie A. Ernstberger, M. Nerlich, S. Ruchholtz Heft 3/2013

Strom- und Blitzunfälle im Rettungsdienst O. Spelten, J. Hinkelbein Heft 1/2013

Präklinische Versorgung von Extremitäten- und Wirbelsäulenverletzungen B. Bücking, F. Debus, S. Ruchholtz Heft 4/2012

Ersttherapie polytraumatisierter Patienten mit Schädel-Hirn-Verletzung B. Donaubauer, F. Pfeifer, H. Wrigge Heft 2/2012

Versorgung von Brandverletzten J. Gille, H. Fischer, J.-C. Willms-Jones Heft 1/2012

Die S3-Leitlinie Polytrauma S. Ruchholtz, H. Bail, M. Bardenheuer, M. Bayeff-Filloff, A. Beck, A. Biewener, B. Bouillon, M. Fischbacher, S. Hentsch, E. Hüls, K.-G. Kanz, C. Lackner, T. Lindner, I. Marintshev, G. Matthes, H. Mayer, M. Raum, E. Rickels, S. Sauerland, U. Schächinger, M. Schädel-Höpfner, T. Schildhauer, K. Schwerdtfeger, A. Seekamp, E. Stolpe, J. Sturm, F. Walcher, C. Waydhas Heft 4/2011

S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletztenversorgung M. Bernhard, G. Matthes, K.-G. Kanz, C. Waydhas, M. Fischbacher, M. Fischer, B. Böttiger, M. Raum Heft 4/2011

Notfallbehandlung von Beckenfrakturen U. Culemann, M. Burkhardt, T. Pohlemann Heft 2/2011

Traumatische Nerven- und Plexusschäden: Prä- und klinische Versorgungsalgorithmen und Behandlungsoptionen G. Antoniadis Heft 2/2011

Präklinisches Management akuter Blutungen J. Strüwer, E. Ziring, C. Kühne, S. Ruchholtz Heft 4/2010

ALLES ONLINE LESEN

Mit der eRef lesen Sie Ihre Zeitschrift: online wie offline, am PC und mobil,

alle bereits erschienenen Artikel.

Für Abonnenten kostenlos!

<https://eref.thieme.de/notfall-u2d>

IHR ONLINE-SAMMELORDNER

Sie möchten jederzeit und überall auf Ihr up2date-Archiv zugreifen? Kein Problem!

Ihren immer aktuellen Online-Sammelordner finden Sie unter:

<https://eref.thieme.de/1ES9S>

JETZT FREISCHALTEN

Sie haben Ihre Zeitschrift noch nicht freigeschaltet? Ein Klick genügt:

www.thieme.de/eref-registrierung

Die präklinische Behandlung von Patienten mit Wirbelsäulentrauma

Jana Wehling, Christian Herren, Philip-Christian Nolte, Michael Kreinest

Dieser Artikel möchte den aktuellen Stand der präklinischen Untersuchung und Behandlung von Patienten mit Wirbelsäulentrauma zusammenfassen. Hiermit einher geht auch die Indikationsstellung im Bereich der Patientenrettung und der Immobilisation der Wirbelsäule.

ABKÜRZUNGEN

ABCDE	Airway Breathing Circulation Disability Exposure/Examination
BWK	Brustwirbelkörper
DISH	diffuse idiopathische Skeletthyperostose
GCS	Glasgow Coma Scale
HWS	Halswirbelsäule
LWK	Lendenwirbelkörper
LWS	Lendenwirbelsäule
PHTLS	Prehospital Trauma Life Support®
RR	Blutdruck
SHT	Schädel-Hirn-Trauma

markläsion erleiden [3, 4]. Es fällt auf, dass sowohl thorakale als auch abdominelle Verletzungen häufig mit Wirbelsäulenverletzungen assoziiert sind. Die Brust- und Lendenwirbelsäule stellt mit etwa 80% den größten Anteil an den Verletzungen der Wirbelsäule dar.

Merke

Aufgrund der anatomischen Gegebenheiten ist der thorakolumbale Übergang, vor allem das Segment BWK12/LWK1, der am häufigsten von Frakturen betroffene Wirbelsäulenabschnitt.

In Europa zeigt sich das Hochrasanztrauma als eine der häufigsten Ursachen für eine Wirbelsäulenverletzung. Neben Verkehrsunfällen (37%) und Stürzen aus einer Höhe > 3 Meter (30%) lassen sich in den vergangenen Jahren zunehmend auch geriatrische Wirbelsäulenverletzungen aufgrund von Bagateltraumata beobachten [5–7]. Offene Wirbelsäulenverletzungen sind in Europa eine Rarität, werden jedoch häufig bei Explosions- oder Schussverletzungen in Krisengebieten, bei terroristischen Anschlägen und in Ländern mit liberaleren Waffengesetzen gesehen.

Entstehung und Einteilung von Wirbelsäulenverletzungen

Verletzungen an der Wirbelsäule sind häufig durch ein Trauma mit großer Krafteinwirkung verursacht. Die diskoligamentären Verletzungen werden von den knöchernen Läsionen der Wirbelkörper unterschieden. Aufgrund des Verletzungsmechanismus lassen sich 3 Schädigungsarten beschreiben (► **Abb. 1**):

- Kompressionsverletzungen,
- Flexions-/Extensionsverletzungen,
- Translationsverletzungen.

Einleitung

Die adäquate präklinische Versorgung von Patienten mit relevanten Wirbelsäulenverletzungen ist aufgrund der möglichen Auswirkungen dieser Verletzungen auf das weitere Leben des Patienten essenziell. Ziel ist es, keine weiteren Schäden zu verursachen und durch eine zügig eingeleitete Therapie die Rückbildungsfähigkeit, insbesondere bei Wirbelsäulenverletzungen mit neurologischem Defizit, zu verbessern.

Epidemiologie und Ätiologie der Wirbelsäulenverletzung

Annähernd 10 Millionen Unfallverletzte werden pro Jahr in Deutschland in der präklinischen Notfallmedizin behandelt [1]. In den letzten 10 Jahren zeigt sich eine Inzidenz von relevanten Wirbelsäulenverletzungen von ca. 9% [2]. Beim polytraumatisierten Patienten liegt die Inzidenz von schwerwiegenden Wirbelsäulenverletzungen bei 34%, wobei bis zu 7,5% der Verletzten eine Rücken-

► **Abb. 1** Mögliche Verletzungsarten an der Wirbelsäule (Quelle: Kandziora F, Schleicher P, Schnake K et al. Die AOSpine-Klassifikation thorakolumbalen Wirbelsäulenverletzungen. Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie 2016; 154: 35–42).
 a Kompressionsverletzungen.
 b Flexions- und Extensionsverletzungen.
 c Translationsverletzungen.

Kompressionsverletzungen der Wirbelsäule

Typisches Verletzungsmuster für die Kompressionsverletzung an der Wirbelsäule ist die axiale Stauchung der Wirbelsäule. Die Landung auf dem Gesäß nach einem Sturz oder der Anprall des Kopfes gegen die Windschutzscheibe sind Beispiele für den typischen Unfallmechanismus. Auch Kopfsprung-Unfälle in seichtes Wasser sind mit einem hohen Risiko einer Wirbelsäulenverletzung, insbesondere an der Halswirbelsäule, verbunden.

Durch das plötzliche Abbremsen werden die axialen Stauchungskräfte auf die Wirbelsäule weitergeleitet und führen dann im schwächsten Anteil (häufig im thorakolumbalen Übergang oder in der subaxialen Halswirbelsäule) zu einer Kompressionsverletzung mit möglicher Beteiligung der angrenzenden Bandscheibe (► **Abb. 1 a**).

Distraktionsverletzungen der Wirbelsäule

Distraktionsverletzungen sind Kombinationsverletzungen aus knöchernen und/oder diskoligamentären Verletzungen. Sie können bedingt sein durch eine Hyperflexions- oder Hyperextensionsbewegung der Wirbelsäule. So kann es im Rahmen eines Auffahrunfalls zu einer Distraktion im Halswirbelsäulenbereich kommen, wenn beispielsweise die Kopfstütze nicht adäquat eingestellt ist und in der Folge der Kopf nach vorne und hinten schlagen kann (► **Abb. 1 b**).

Translationsverletzungen der Wirbelsäule

Diese Verletzungen sind häufig Kombinationsverletzungen, wobei eine zusätzliche translatorische oder rotatorische Komponente vorliegt. Typische Verletzungsbeispiele sind Hochrasanztraumata im Straßenverkehr oder Sportverletzungen bei Skirennen. Verdrehbewegungen der Wirbelkörper zueinander können hierbei zu komplexen Zerreißen der diskoligamentären Strukturen und zu Frakturen der begleitenden Wirbelkörper führen (► **Abb. 1 c**).

PRAXIS

Einschätzung der Stabilität von Wirbelsäulenverletzungen

Ob eine vorliegende Verletzung der Wirbelsäule als stabil oder instabil zu werten ist, kann am Unfallort nicht festgelegt werden. Hierzu ist eine adäquate Bildgebung notwendig.

Präklinisch kann üblicherweise lediglich der Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung geäußert werden. Hierbei sollte die Differenzierung zwischen dem Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung mit und ohne neurologisches Defizit erfolgen. Dies ist insbesondere für die Entscheidung zum weiteren Transport wichtig.

Merke

Potenziell wirbelsäulenverletzte Patienten mit neurologischen Ausfallerscheinungen sollten zügig in eine Klinik mit der Möglichkeit einer sofortigen operativen Intervention verbracht werden.

Ein Sonderfall ist der Patient mit ankylosierender Erkrankung der Wirbelsäule (z. B. Morbus Bechterew/diffuse idiopathische Skeletthyperostose [DISH]). Liegt eine ankylosierende Erkrankung der Wirbelsäule vor, verliert diese durch Ossifikationen der diskoligamentären Strukturen zunehmend an Flexibilität. Dieser Prozess führt zu einer kyphotischen Degeneration der Wirbelsäule. Kommt es bei diesen Patienten zu einem Trauma, ist die Wahrscheinlichkeit für eine Fraktur im Sinne einer Distraktionsverletzung (Typ-B-Verletzung) deutlich erhöht. Dies gilt vor allem für Verletzungen der Wirbelsäule im zervikothorakalen und thorakolumbalen Übergangsbereich [8].

Pathophysiologie der Wirbelsäulenverletzung/Querschnittslähmung

Die Pathophysiologie und das klinische Bild richten sich nach dem Ausmaß, der Instabilität und der Höhe der Wirbelsäulenverletzung. Rückenmarkschädigungen resultieren aus Kompression, Ischämie, Einblutung oder Durchtrennung. Sie können sich folgendermaßen äußern:

- motorisch (betroffen sind efferente Bahnen),
- sensorisch (betroffen sind afferente Bahnen) oder
- vegetativ (betroffen ist der Sympathikus).

Eine detaillierte Differenzierung zwischen inkompletter und kompletter Querschnittslähmung hat für das präklinische Management keine Konsequenz und tritt somit für die initiale Notfallversorgung in den Hintergrund. Zu beachten ist lediglich die Unterteilung in Tetra- und Paraparese bzw. Tetra- und Paraplegie, deren Ausprägung abhängig von der Höhe und dem Ausmaß der Wirbelsäulenverletzung ist.

DEFINITION

Nomenklatur motorischer Störungen bei vorliegender Querschnittslähmung

- Tetraparese: inkomplette motorische Lähmung der 4 Extremitäten
 - Paraparese: inkomplette motorische Lähmung der unteren Extremitäten
 - Tetraplegie: komplette motorische Lähmung aller Extremitäten
 - Paraplegie: komplette motorische Lähmung der unteren Extremitäten
- (nach [8–10])

Zusätzlich kann abhängig von der Höhe der Verletzung nicht nur die motorische Funktion der Extremitäten, sondern auch die Gewährleistung einer suffizienten Atmung bei Verletzungen der Hals- und Brustwirbelsäule oberhalb des 6. Brustwirbelkörpers betroffen sein.

- Verletzungen im Bereich der oberen Halswirbelsäule können durch Beeinträchtigung des Atemzentrums in der Medulla oblongata eine Atemdepression verursachen.
- Verletzungen im Bereich des 3.–5. Halswirbelkörpers können eine insuffiziente Diaphragmainnervation verursachen und damit die Atemmechanik beeinträchtigen.
- Auch weiter kaudal gelegene Läsionen können durch eine gestörte Innervation der Atemhilfsmuskulatur (Interkostalmuskulatur) Auswirkungen auf die Atmung haben, die notfallmedizinisch kontrolliert und behandelt werden müssen.

Eine weitere gefürchtete Komplikation der akuten traumatischen Querschnittslähmung in der Notfallmedizin ist der neurogene Schock.

Neurogener Schock und spinaler Schock

Cave

Die Begriffe „neurogener Schock“ und „spinaler Schock“ sollten vom professionellen Notfallmediziner nicht verwechselt werden.

DEFINITION

Neurogener Schock

Der neurogene Schock zählt zu den distributiven Schockformen mit einer hämodynamisch relevanten Verteilungsstörung. Jede Wirbelsäulenverletzung oberhalb des 6. Brustwirbelkörpers kann einen neurogenen Schock verursachen. Die pathophysiologische Grundlage hierfür ist eine Imbalance zwischen dem Sympathiko- und Parasympathikotonus durch Verlust der sympathikotonen Innervation [11]. Folge ist eine Vasoplegie mit Dilatation, dabei ist die Hypotonie klinisch mit einer Bradykardie vergesellschaftet.

DEFINITION

Spinaler Schock

Der spinale Schock beschreibt jede akute Rückenmarksläsion mit einem spinalen Ausfall unterhalb einer Läsion, welche sich motorisch, sensibel und in einer Areflexie äußert [8]. In der Initialphase des Querschnittssyndroms bieten die Patienten oft eine schlaffe Muskellähmung und Areflexie im Rahmen des spinalen Schocks.

Untersuchung und Therapie von Patienten mit Wirbelsäulenverletzung

Die präklinische Beurteilung und Behandlung eines jeden Traumapatienten sollten standardisiert nach dem ABCDE-Schema (► **Abb. 2**) erfolgen [12]. Demnach erfolgt unter „E“ (Exposure/Environment) die orientierende Inspektion und Palpation der Wirbelsäule.

Merke

Bei bewusstlosen Patienten soll bis zum Beweis des Gegenteils von dem Vorliegen einer Wirbelsäulenverletzung ausgegangen werden [13].

Bei kardiopulmonal stabilen Patienten werden anschließend im Rahmen des Secondary Survey die Vervollständi-

gung der Wirbelsäulenuntersuchung und Bestimmung der Verletzungshöhe mitsamt der neurologischen Beteiligung durchgeführt.

Beginnend mit der Inspektion und anschließender Palpation wird auf Hämatome, Deformitäten, Schwellungen, sichtbare oder tastbare Stufenbildungen, Muskelhartspann, Druck- oder Klopfschmerz und Instabilitäten geachtet. Falls der Patient am Unfallort auf der Seite liegend vorgefunden wird, kann bei stabilen Patienten die Untersuchung der Wirbelsäule vorgezogen werden, um eine weitere Umlagerung zu vermeiden. Anschließend ist der orientierende neurologische Status zu erheben, um die Höhe der Läsion zu evaluieren. In ► **Abb. 3** werden anatomische Landmarken als Hilfestellungen dargestellt und die Kennmuskeln sowie Dermatome zur neurologischen Diagnostik aufgeführt.

Merke

Bei der Dokumentation wird das kaudalste gänzlich intakte Segment angegeben (Beispiel: Paraplegie sub L3 bedeutet intakte Sensibilität an den ventralen Oberschenkeln beidseits sowie volle Kniestreckung beidseits).

Das klinische Bild der Wirbelsäulenverletzungen variiert stark von bewegungsabhängigen Schmerzen bei gehfähigen Patienten über sichtbare Deformitäten, Stufenbildungen bis hin zum ausgeprägten neurologischen Defizit mit begleitender Blasen-Mastdarm-Störung und Ateminsuffizienz. Ferner wird häufig ein dynamisches Bild mit progredientem neurologischem Defizit beobachtet, weshalb die akkurate Dokumentation zu Ausprägung und Zeit wichtig ist.

Zu den klinischen *Leitsymptomen* einer Wirbelsäulenverletzung zählen

- Rückenschmerzen bei entsprechendem Unfallhergang,
- Bewegungsschmerz bzw. -unfähigkeit,
- sichtbare oder tastbare Stufenbildungen der Dornfortsatzreihe,
- Hämatome oder paravertebrale Verhärtungen.

Verletzungen der Halswirbelsäule können mit einer Insuffizienz des Kopfhaltens sowie Schluckbeschwerden bei prävertebralem Hämatom einhergehen.

Folgende *differenzialdiagnostische* Überlegungen sollten beim potenziell wirbelsäulenverletzten Patienten angestellt werden:

- Rückenschmerzen bei osteoporotischen oder degenerativen Veränderungen,
- vorbekannte Myelopathien,
- entzündliche Prozesse an der Wirbelsäule,
- Vorliegen von Wirbelsäulenmetastasen.

► **Abb. 3** Anatomische Landmarken der Wirbelsäule (Quelle: Kreinest M, Goller S, Türk A. Präklinische Akutbehandlung von Wirbelsäulenverletzungen. Notfallmedizin up2date 2015; 10: 117–132. doi:10.1055/s-0033-1358143).
a Anatomische Landmarken können zum Höhenvergleich von inspektorischen oder palpatorischen Auffälligkeiten dienen.
b Für die Zuordnung der Verletzungshöhe sind Bewertung des motorischen Status der Kennmuskeln sowie dermatombezogene sensorische Ausfälle zu überprüfen.
c Dermatome.

FALLBEISPIEL 1

Auf einer Baustelle ist ein Arbeiter aus ca. 2 Meter Höhe abgestürzt und mit dem Rücken auf einer Baggerschaufel aufgeschlagen. Als das Rettungsteam eintrifft, erklärt der Patient sofort, dass er seine beiden Beine kaum mehr spüre und auch nicht mehr bewegen könne.

Ein Mitglied des Rettungsteams fixiert den Kopf des Patienten mit zwei Händen und erklärt dem Patienten, dass zunächst eine standardisierte Untersuchung erfolgt. Die strukturierte Untersuchung nach dem ABCDE-Schema bestätigt einen freien Atemweg sowie eine gute Ventilation beider Lungen. Die Kreislauf-

funktion ist stabil. Die erste orientierende neurologische Untersuchung (unter „D“) erhärtet den Verdacht auf eine Paraparese. Die weitere Untersuchung zeigt außer einer mutmaßlichen Mittelhandfraktur rechts keine weiteren Verletzungen. Es erfolgt eine achsgerechte Umlagerung des Patienten zur Immobilisation mit begleitender Inspektion der gesamten Wirbelsäule. Während des Transports in eine Klinik mit Wirbelsäulenzentrum erfolgt der Secondary Survey. Es bestätigt sich eine Paraparese sub BWK 10 (taktile Reize im Bereich des Bauchnabels spürt der Patient noch).

Aber auch extravertebrale Ursachen wie die Aortendissektion oder der Myokardinfarkt sollten bedacht werden, die durchaus auch Traumafolge (Aortendissektion bei Dezelerationstrauma) oder sogar Auslöser (2,5% der Herz-Kreislauf-Stillstände ereignen sich in Fahrzeugen) des eigentlichen Traumas sein können.

Präklinische Immobilisation

Indikationsstellung

Merke

Die Patientenrettung ist abhängig vom Zustand des Patienten und wird unterteilt in

- **sofortige Rettung,**
- **schnelle Rettung und**
- **schonende Rettung.**

Die sofortige Rettung erfolgt bei akuter Lebensgefahr ohne Priorität der Immobilisation der Wirbelsäule. Bei kardiopulmonal stabilem Patienten mit Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung erfolgt eine zügige und schonende Rettung unter bestmöglicher Immobilisation der gesamten Wirbelsäule. Die schnelle Rettung wird bei Patienten durchgeführt, deren Rettung einige wenige Minuten Zeitverzögerung zugunsten einer zumindest teilweisen Immobilisation der Wirbelsäule erlaubt. Vor allem die Manipulation an der Halswirbelsäule soll hierbei minimiert werden.

Merke

Die Halswirbelsäule soll bei der schnellen und schonenden Rettung vor der eigentlichen technischen Rettung immobilisiert werden [13]. Die Notwendigkeit zur Sofortrettung (z. B. Feuer, Explosionsgefahr, Reanimation) stellt eine Ausnahme dar.

Bei der Behandlung von Traumapatienten erfolgen zunächst immer eine Immobilisation der Halswirbelsäule (► **Abb. 2**), sowie eine achsgerechte Lagerung der gesamten Wirbelsäule. Die Indikation, ob die Immobilisation der Wirbelsäule nach der Rettung und nach der ersten Beurteilung aufrechterhalten werden muss, soll anhand von Entscheidungsregeln erfolgen [13].

► **Tab. 1** NEXUS-Kriterien.

Einteilung	Kennzeichen
1	Druckschmerz über der Mittellinie der Halswirbelsäule
2	fokal neurologisches Defizit
3	Vigilanzminderung: GCS (Glasgow Coma Scale) < 15
4	Hinweis auf Intoxikation
5	schwere Verletzung, die von einer Verletzung der Halswirbelsäule ablenken könnte

Die Anwendung der fünf NEXUS-Kriterien (► **Tab. 1**) zur Entscheidungsfindung wird in den aktuellen Leitlinien empfohlen [13]. Demnach soll die Halswirbelsäule dauerhaft immobilisiert werden, sobald mindestens ein Kriterium erfüllt ist. Die NEXUS-Studie [14] umfasste insgesamt 34 069 Patienten aus 21 amerikanischen Traumazentren und wies eine Sensitivität von 99,6% auf.

Die Studie zur Canadian C-Spine Rule (► **Abb. 4**), welche 8924 Patienten aus 10 kanadischen Traumazentren eingeschlossen hat, zeigte eine noch höhere Spezifität und Sensitivität [15].

In den letzten Jahren wurde die Praktikabilität der beiden genannten Entscheidungsregeln häufig hinterfragt. In der Kritik standen die isolierte Anwendbarkeit bei Patienten mit vollem Bewusstsein sowie die fehlende Berücksichtigung des kardiopulmonalen Zustands des Patienten. Ferner werden Erkenntnisse der letzten Jahre im Zusammenhang mit der Anlage einer Zervikalstütze nicht berücksichtigt.

Das E.M.S. IMMO Protocol (► **Abb. 5**) ist eine aktuelle Entscheidungsregel speziell für die präklinische Immobilisation, basierend auf der aktuellen wissenschaftlichen Literatur und den aktuellen internationalen Leitlinien. Es basiert auf dem bekannten ABCDE-Schema und berücksichtigt so den kardiopulmonalen Zustand des Patienten sowie die Besonderheiten eines Schädel-Hirn-Traumas. Nur bei stabilen Patienten erfolgt die Indikationsstellung anhand eines Flussdiagramms.

Durchführung der präklinischen Immobilisation

Auch bei der Durchführung der präklinischen Immobilisation von Traumapatienten ergaben sich aufgrund neuer Erkenntnisse in den letzten Jahren gewisse Änderungen.

Bei der Immobilisation der Halswirbelsäule sollte beachtet werden, dass trotz adäquater Anlage einer harten Zervikalstütze eine individuell unterschiedliche Restbeweglichkeit verbleibt. Diese kann durch eine komplette Immobilisierung des gesamten Körpers in Rückenlage mit vollständiger Fixation des Kopfes und anliegender harter Zervikalstütze reduziert werden (► **Abb. 6a**).

Merke

Bei dem Verdacht auf ein schweres Schädel-Hirn-Trauma wird die Anlage einer Zervikalstütze kontrovers diskutiert, da es zu einer Erhöhung des intrakraniellen Drucks kommen kann [13, 16, 17].

Da schwere Schädel-Hirn-Traumata häufig mit Verletzungen der Halswirbelsäule assoziiert sind, sollte aber dennoch eine Ruhigstellung der Halswirbelsäule erfolgen. Gibt es bei einem Patienten Hinweise auf einen gesteigerten Hirndruck (s. Übersicht) sollte eine alternative Immo-

bilisationsmethode ohne Zervikalstütze erwogen werden. Als alternative Immobilisationsmethode kann die 30° -Oberkörperhochlagerung in einer Vakuummatratze mit zusätzlichen Headblocks (alternativ auch durch eine andere Art der Polsterung) erfolgen (▶ **Abb. 6 b**, **Abb. 6 c**).

In jedem Fall ist es essenziell, auf eine traktionsfreie In-Line-Immobilisation zu achten.

Die Rumpffixation muss der Fixierung der Halswirbelsäule vorangehen, weil ansonsten eine Manipulation der Halswirbelsäule möglich wäre.

ÜBERSICHT

Hinweise auf eine Steigerung des intrakraniellen Drucks bei schwerem Schädel-Hirn-Trauma

mögliche Hinweise

- zunehmende Vigilanzminderung
- Abfall der Glasgow Coma Scale um ≥ 2 Punkte
- verzögerte Pupillenreaktion
- Entwicklung einer Hemiparese

sichere Hinweise

- beidseitig dilatierte Pupillen
- Anisokorie bei Vigilanzminderung
- Beuge- und Strecksynergismen, Krampfanfälle
- Cushing-Trias:
 - Hypertension
 - Bradykardie
 - pathologische Atemmuster

► **Abb. 5** Das E. M. S. IMMO Protocol zur Indikationsstellung der präklinischen Wirbelsäulenimmobilisation berücksichtigt anhand des ABCDE-Schemas den aktuellen Patientenzustand. Es wird nach dem ABCDE-Schema vorgegangen und nur in Ausnahmefällen wie bei fehlenden personellen Ressourcen auf die In-Line-Stabilisierung verzichtet. Bei instabilen Patienten wird allenfalls eine minimale Immobilisation angewendet, ansonsten erfolgt der zügige Transport in die nächste geeignete Klinik. Liegt eine herabgesetzte Beurteilbarkeit oder eines der aufgeführten Risiken für Wirbelsäulenverletzungen vor, so wird die Vollimmobilisation präklinisch angestrebt. Nur wenn der Patient adäquat beurteilbar ist, keines der aufgelisteten Risiken der WS-Verletzungen vorliegt und die klinische Untersuchung bezüglich der Wirbelsäule unauffällig ist, sollte auf eine Immobilisation verzichtet werden (Quelle: Kreinest M, Gliwitzky B, Grützner PA, Münzberg M. Untersuchung der Anwendbarkeit eines neuen Protokolls zur Immobilisation der Wirbelsäule. Notfall Rettungsmed 2016; 19: 473–48) [rerif].

PRAXIS

Immobilisation der „versteiften“ Wirbelsäule

Cave: Bei Vorliegen einer Fraktur der Wirbelsäule und begleitender ankylosierender Erkrankung (z. B. Morbus Bechterew) kann die Immobilisierung auf dem Spineboard oder die Anlage einer harten Zervikalstütze eine neurologische Symptomatik verschlimmern [18] und sollte nicht erzwungen werden.

Etablierte Methoden der Ganzkörperimmobilisation sind die Vakuummatratze sowie das Spineboard mit Gurtspinnene und Headblocks. Das Spineboard ist durch seine starre Eigenschaft und Leichtigkeit geeignet für eine Patientenrettung aus Gefahrensituationen, allerdings aufgrund der obigen Nachteile wie Entwicklung von Druckstellen über eine längere Zeit nicht geeignet für den Transport zur entsprechenden Klinik. Die Vakuummatratze hat den Vorteil, dass eine Schädel-Hirn-Trauma-gerechte 30°-Oberkörperhochlagerung sowie eine schmerzärmere und komfortablere Lagerung möglich sind. Ferner wird

► **Abb. 6** Immobilisation der Halswirbelsäule.

a Korrekte Immobilisation der Halswirbelsäule.

b Modifizierte Immobilisation ohne Zervikalstütze bei schwerem Schädel-Hirn-Trauma mit Hirndruckanstieg.

c Modifizierte Immobilisation ohne Zervikalstütze und mit 30°-Oberkörperhochlagerung bei schwerem Schädel-Hirn-Trauma mit Hirndruckanstieg.

durch die an den Körper angepasste Immobilisierung die Lendenlordose stabilisiert. In ► **Tab. 2** sind Vor- und Nachteile dieser beiden Immobilisierungsmethoden nochmals zusammengefasst.

Merke

Für den Transfer eines liegenden Patienten können neben der Schaufeltrage auch das Log-Roll-Manöver sowie die Lift-and-Slide-Technik eingesetzt werden. Beide Techniken werden in der Fachliteratur bezüglich Personalaufwand und Manipulation der Wirbelsäule umstritten diskutiert [19].

Wird die Intubation vor oder während des Transports notwendig, so sollte diese unter Abnahme der Zervikalstütze unter manueller In-Line-Immobilisierung der Halswirbelsäule erfolgen. Hilfsmittel wie beispielsweise die Videolaryngoskopie oder andere Intubationshilfen sind in ihrer Verfügbarkeit regional unterschiedlich vorhanden, sollten aber genutzt werden, um Manipulationen an der Halswirbelsäule auf ein Minimum zu reduzieren.

► **Tab. 2** Vorteile (+) und Nachteile (–) von Spineboard und Vakuummatratze.

	Spineboard	Vakuummatratze
Patientenrettung	+	–
Patiententransport	–	+
LWS-Lordosenstabilisierung	–	+
SHT-geeignet	–	+
schmerzarme Lagerung	–	+
Verursachung von Druckstellen	+	–
Komfort	–	+

LWS = Lendenwirbelsäule; SHT = Schädel-Hirn-Trauma

FALLBEISPIEL 2

Bei einem schweren Verkehrsunfall wird ein nachgefordertes Rettungsteam vom leitenden Notarzt mit der Behandlung eines schwerverletzten Patienten betraut. Ein Ersthelfer stabilisiert den Kopf des Patienten. Ein Guedel-Tubus wurde vom ersteintreffenden Notarzt während der Triage eingelegt. Der Patient blutet am Kopf und zeigt Beuge- und Strecksynergismen. Auf die Ansprache der Teammitglieder antwortet der Patient nicht. Der Atemweg ist jetzt frei. Die Atmung ist verlangsamt und unregelmäßig. Beide Lungen sind belüftet. Der Kreislauf erscheint stabil. Es besteht eine Anisokorie.

Das Rettungsteam entscheidet sich für die Einleitung einer Narkose mit Intubation bei schwerem Schädel-Hirn-Trauma. Aufgrund der Hinweise auf einen erhöhten Hirndruck erfolgt die Immobilisation in der Vakuummatratze unter Stabilisierung des Kopfes mit Einmaldecken und Tape. Dann erfolgt der zügige Transport in eine Klinik mit Neurochirurgie.

Weiterführende präklinische Behandlung bei Patienten mit Wirbelsäulenverletzungen

Bei vorliegendem Wirbelsäulentrauma sollten weitere Maßnahmen in die Therapie einfließen. So steht nach dem ABCDE-Schema unter dem Punkt „E“ neben der weiteren Untersuchung auch der Wärmeerhalt im Vordergrund. Zudem sollte neben einer bedarfsgerechten Schmerztherapie an eine adäquate und dem kardiopulmonalen Status des Patienten angepasste Infusionstherapie gedacht werden.

Die Applikation von Glukokortikoiden hat in der präklinischen Versorgung von Wirbelsäulenverletzten keinen Stellenwert mehr.

Handelt es sich bei dem wirbelsäulenverletzten Traumpatienten auch um einen Polytraumapatienten (mehrfachverletzter Patient, bei dem eine Verletzung oder die Kombination der einzelnen Verletzungen lebensbedrohlich sind), so ändert sich der Behandlungsalgorithmus prinzipiell nicht. Weiterhin erfolgt die Behandlung nach den PHTLS-Prinzipien unter Berücksichtigung der Wirbelsäulenimmobilisierung. Es gilt jedoch das Prinzip

Merke
„**Treat first what kills first**“.

Dementsprechend treten Bemühungen zur wirbelsäulenprotektiven Behandlung vor dem Hintergrund einer kardiopulmonalen Instabilität in den Hintergrund. Eine minimale Immobilisation (beispielsweise Halskrause) kann in diesen Fällen angewendet werden, darf aber die Behandlung potenziell lebensbedrohlicher Verletzungen oder den Transport des Patienten keinesfalls verzögern.

Beim Vorliegen eines traumatisch bedingten Herz-Kreislauf-Stillstands ist die Diagnose und Therapie einer möglichen Wirbelsäulenverletzung zumindest bis zur Stabilisierung des Patienten obsolet [20].

Transport und Auswahl der Zielklinik

Bei präklinisch festgestelltem neurologischem Defizit oder Verdacht auf eine Rückenmarkbeteiligung ist der sofortige Transport in ein Wirbelsäulenzentrum bzw. überregionales Traumazentrum mit Expertise auf dem Gebiet der Paraplegiologie indiziert. Hierzu kann die frühzeitige Anforderung eines Rettungshubschraubers sinnvoll sein, wenn der Transport mit einem bodengebundenen Rettungsmittel zu zeitintensiv ist. Zudem ist der luftgebundene Transport schonender für den Patienten und bei Wirbelsäulentrauma zu empfehlen. Dennoch gilt hier zu beachten, dass durch die Einbindung des Rettungshubschraubers keine Verzögerung in der Verletztenversorgung auftritt.

Bei dem Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung ohne neurologisches Defizit sollte der Transport in das nächstgelegene Krankenhaus mit Kapazität einer radiologischen Bildgebung und operativen Versorgung angestrebt werden. Nach Möglichkeit sollte hier zumindest ein regionales Traumazentrum anvisiert werden. Nach Primärversorgung und eventueller Überschreitung der lokalen Kapazitäten kann eine zügige Sekundärverlegung innerhalb des Traumanetzwerkes erfolgen.

Es ist generell zwischen einer Primärversorgung in einem überregionalem Traumazentrum und einer Erstversorgung mit anschließender Sekundärverlegung abzuwägen. Faktoren, die hier eine Rolle spielen, sind evtl. weitere Verletzungsmuster außerhalb der Wirbelsäule. Zudem sollte beachtet werden, dass die frühzeitige („same day surgery“) operative Dekompression bei vorliegender Neurologie im Vergleich zur späten operativen Behandlung und konservativen Therapie mit einem deutlich verbesserten Outcome des Patienten verbunden ist [21].

KERNAUSSAGEN

- Rund 10% aller Unfallverletzten ziehen sich eine schwere Wirbelsäulenverletzung zu.
- Beim polytraumatisierten Patienten ist das Risiko für eine Verletzung an der Wirbelsäule deutlich erhöht.
- Der neurogene Schock ist eine distributive Schockform, bei welcher es aufgrund eines Verlusts des Sympathikotonus zu einer Hypovolämie und Bradykardie kommt.
- Der spinale Schock beschreibt jede Rückenmarksläsion, welche zu einem sensomotorischen Ausfall führt. In der Initialphase des Querschnitts ist der spinale Schock durch eine schlaffe Muskellähmung und Areflexie gekennzeichnet.
- Traumapatienten mit Verdacht auf Wirbelsäulenverletzung werden nach dem ABCDE-Schema untersucht und behandelt.
- Die neurologische Untersuchung steht der initialen Untersuchung und Erhaltung der Vitalparameter immer hinten an.
- Neurologische Defizite weisen häufig eine Dynamik auf, weshalb die kontinuierliche Re-Evaluation essenziell ist.
- Die Indikation zur präklinischen Immobilisation soll anhand einer Entscheidungsregel (NEXUS-Kriterien, Canadian C-Spine Rule, E. M. S. IMMO Protocol) getroffen werden.
- Die alleinige Verwendung einer Zervikalstütze ist für eine adäquate Immobilisation der Halswirbelsäule nicht ausreichend. Eine ausreichende Immobilisation der Halswirbelsäule ist nur durch die Ganzkörperimmobilisation zu erreichen.
- Eine adäquate Immobilisation der Wirbelsäule kann nach aktuellem Standard nur durch eine Ganzkörperimmobilisation in Rückenlage mit kompletter Fixierung des Kopfes und des Rumpfes erreicht werden.
- Bei Patienten mit schwerem Schädel-Hirn-Trauma ist die Anlage einer Zervikalstütze umstritten.

Interessenkonflikt

Erklärung zu finanziellen Interessen

Forschungsförderung erhalten: nein; Honorar/geldwerten Vorteil für Referententätigkeit erhalten: nein; Bezahlter Berater/interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger: nein; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an Firma (Nicht-Sponsor der Veranstaltung): nein; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an Firma (Sponsor der Veranstaltung): nein.

Erklärung zu nichtfinanziellen Interessen

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Autorinnen/Autoren

Jana Wehling

Assistenzärztin in der Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie der Uniklinik RWTH Aachen.

Christian Herren

Oberarzt am Interdisziplinären Wirbelsäulenzentrum und der Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie der Uniklinik RWTH Aachen. Notärztliche Tätigkeit in der Städte-Region Aachen.

Philip-Christian Nolte

Assistenzarzt in der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie der BG Klinik Ludwigshafen. Notarzt am Centrum für interdisziplinäre Rettungs- und Notfallmedizin der BG Klinik Ludwigshafen und am Hockenheimring.

Michael Kreinest

Oberarzt in der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie der BG Klinik Ludwigshafen. Koordinator des Zentrums für Wirbelsäulenchirurgie der BG Klinik Ludwigshafen. Leiter der Forschungsgruppe Wirbelsäule der BG Klinik Ludwigshafen. Notarzt am Centrum für interdisziplinäre Rettungs- und Notfallmedizin der BG Klinik Ludwigshafen und am Hockenheimring.

Korrespondenzadresse

PD Dr. Dr. Michael Kreinest

Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie
BG Klinik Ludwigshafen
Ludwig-Guttmann-Straße 13
67071 Ludwigshafen
michael.kreinest@bgu-ludwigshafen.de

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen für diesen Beitrag ist PD Dr. Dr. Michael Kreinest, Ludwigshafen.

Literatur

- [1] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). Unfalltote und Unfallverletzte 2015 in Deutschland. Im Internet: https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Fakten/Unfallstatistik-2015.pdf?__blob=publicationFile&v=9; Stand: 30.10.2019
- [2] Bundesamt für Statistik 2010–2017. Im Internet: www.destatis.de; Stand: 01.08.2019
- [3] Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU), Sektion Intensiv- & Notfallmedizin, Schwerverletztenversorgung (NIS), Akademie der Unfallchirurgie GmbH (AUC) et al. TraumaRegister DGU® Jahresbericht 2014. Im Internet: http://www.traumaregister-dgu.de/fileadmin/user_upload/traumaregister-dgu.de/docs/Downloads/TR-DGU-Jahresbericht_2014.pdf; Stand: 01.08.2019
- [4] Stephan K, Huber S, Haberle S et al. Spinal cord injury-incidence, prognosis, and outcome: an analysis of the Trauma-Register DGU. *Spine J* 2015; 15:1994–2001. doi:10.1016/j.spinee.2015.04.041
- [5] Bühren V. [Injuries to the thoracic and lumbar spine]. *Unfallchirurg* 2003; 106: 55–68
- [6] Ellinger K, Genzwürker H. Kursbuch Notfallmedizin: Orientiert am bundeseinheitlichen Curriculum Zusatzbezeichnung Notfallmedizin. 2. Aufl. Köln: Deutscher Ärzte Verlag; 2011: 480–481
- [7] Hasler RM, Exadaktylos AK, Bouamra O et al. Epidemiology and predictors of spinal injury in adult major trauma patients: European cohort study. *Eur Spine J* 2011; 20: 2174–2180
- [8] Bitu S, Lemburg SP, Peters SA et al. Wirbelsäulenverletzungen bei Spondylitis ankylosans (M. Bechterew): Eine Analyse von 59 Patienten hinsichtlich prognostischer Faktoren. *Fortschr Röntgenstr* 2007; 179 - VO_308_4. doi:10.1055/s-2007-977027
- [9] Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie, Berufsverband der Ärzte für Orthopädie, Hrsg. Leitlinien der Orthopädie: Querschnittlähmung. Im Internet: <http://www.leitliniensekretariat.de/files/MyLayout/pdf/querschnitt-laehmung.pdf>; Stand: 30.10.2019
- [10] Deutsche Gesellschaft für Neurologie, Hrsg. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie: Kapitel: Neurotraumatologie und Erkrankungen von Wirbelsäule und Nervenwurzel. Querschnittlähmung. Im Internet: https://www.dgn.org/images/red_leitlinien/LL_2012/pdf/ll_71_2012_querschnittlhmung.pdf; Stand: 16.11.2019
- [11] Furlan JC, Fehlings MG. Cardiovascular complications after acute spinal cord injury: pathophysiology, diagnosis, and management. *Neurosurg Focus* 2008; 25: E13
- [12] Scholz B, Gliwitsky B, Bouillon B et al. Mit einer Sprache sprechen. *Notfall Rettungsmed* 2010; 13: 58–64
- [13] Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Hrsg. S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung. Im Internet: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-019l_S3_Polytrauma_Schwerverletzten-Behandlung_2017-08.pdf; Stand: 30.10.2019
- [14] Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB et al. Validity of a set of clinical Criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. National Emergency X-Radiography Utilization Study Group. *N Engl J Med* 2000; 343: 94–99
- [15] Stiell IG, Wells GA, Vandemheen KL et al. The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. *JAMA* 2001; 286: 1841–1848
- [16] Hunt K, Hallworth S, Smith M. The effects of rigid collar placement on intracranial and cerebral perfusion pressures. *Anaesthesia* 2001; 56: 511–513
- [17] Kolb JC, Summers RL, Galli RL. Cervical collar-induced changes in intracranial pressure. *Am J Emerg Med* 1999; 17: 135–137
- [18] Clarke A, James S, Ahuja S. Ankylosing spondylitis: inadvertent application of a rigid collar after cervical fracture, leading to neurological complications and death. *Acta Orthop Belg* 2010; 76: 413–415
- [19] Horodyski M, Conrad BP, Del Rossi G et al. Removing a patient from the spine board: is the lift and slide safer than the log roll? *J Trauma* 2011; 70: 1282–1285; discussion 1285
- [20] Nolte P, Münzberg M, Frankenhauser S et al. Reanimation bei traumatisch bedingtem Herz-Kreislauf-Stillstand. *Notfallmedizin up2date* 2018; 13: 295–311. doi:10.1055/s-0043-119170
- [21] La Rosa, Conti A, Cardali S et al. Does early decompression improve neurological outcome of spinal cord injured patients? Appraisal of the literature using a meta-analytical approach. *Spinal Cord* 2004; 42: 503–512

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0944-8480>
 Notfallmedizin up2date 2020; 15: 79–92
 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York
 ISSN 1611-6550

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Diese Fortbildungseinheit ist in der Regel 12 Monate online für die Teilnahme verfügbar. Den genauen Einsendeschluss finden Sie unter <https://cme.thieme.de>. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter <https://cme.thieme.de/hilfe> eine ausführliche Anleitung. Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

Unter <https://eref.thieme.de/CXDCFGK> oder über den QR-Code kommen Sie direkt zur Startseite des Wissenstests.

VNR 2760512020158722351

Frage 1

Welcher Wirbelsäulenabschnitt ist beim erwachsenen Traumatopatienten aufgrund anatomischer Gegebenheiten am häufigsten von Frakturen betroffen?

- A okzipitozervikaler Übergangsbereich
- B kraniozervikaler Übergangsbereich
- C zervikothorakaler Übergangsbereich
- D thorakolumbaler Übergangsbereich
- E lumbosakraler Übergangsbereich

Frage 2

Eine der folgenden Schädigungsarten ist *nicht* Teil der Einteilung von Wirbelsäulenverletzungen. Welche?

- A Kompressionsverletzungen
- B Flexionsverletzungen
- C Extensionsverletzungen
- D Translationsverletzungen
- E Supinationsverletzungen

Frage 3

Welche der folgenden Aussagen trifft am ehesten zu? Ob eine vorliegende Verletzung der Wirbelsäule als stabil oder instabil zu werten ist, kann am Unfallort ...

- A nicht festgelegt werden.
- B nur durch die Analyse des Unfallmechanismus herausgefunden werden.
- C am einfachsten durch Palpation bestimmt werden.
- D durch einen Gehversuch herausgefunden werden.
- E durch eine neurologische Untersuchung evaluiert werden.

Frage 4

Unter einer Paraplegie versteht man ...

- A eine komplette motorische Lähmung aller Extremitäten.
- B eine inkomplette motorische Lähmung der unteren Extremitäten.
- C eine komplette motorische Lähmung der unteren Extremitäten.
- D eine komplette motorische Lähmung der oberen Extremitäten.
- E eine vollständige sensomotorische Lähmung einer Körperhälfte.

Frage 5

Welche der folgenden Beschreibungen trifft am ehesten auf den neurogenen Schock zu?

- A distributiver Schock mit hämodynamisch relevanter Verteilungsstörung
- B Vorwärtsversagen im Rahmen einer De-Efferenzierung
- C neurotische Störung, die mit einem Taubheitsgefühl aller vier Extremitäten einhergeht
- D spinaler Ausfall unterhalb einer Rückenmarkläsion, der sich motorisch, sensibel und in einer Areflexie äußert
- E Schockform, die bei Verletzungen der Lendenwirbelsäule gehäuft vorkommt

Frage 6

Welcher der folgenden Termini beschreibt eine differenzierte Entscheidungsregel zur Indikationsstellung der präklinischen Wirbelsäulenimmobilisation?

- A Load-and-go-Prinzip
- B Canadian C-Spine Rule
- C Stay-and-play-Prinzip
- D Off-Track/On-Track-Theorie
- E Glasgow Coma Scale

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung...

Frage 7

Welche der folgenden Aussagen trifft am ehesten zu? Beim Verdacht auf ein Schädel-Hirn-Trauma mit erhöhtem Hirndruck sollte ...

- A eine 30°-Oberkörperhochlagerung erfolgen.
- B der Patient zügig in eine Trendelenburg-Lagerung verbracht werden, um die Perfusion des Gehirns zu gewährleisten.
- C eine Zervikalstütze in jedem Fall angebracht werden.
- D auf eine weitere Untersuchung/Therapie nach dem ABCDE-Schema verzichtet werden.
- E keine Immobilisation der Wirbelsäule erfolgen.

Frage 8

Welche der folgenden Aussagen trifft am ehesten zu? Beim Vorliegen einer ankylosierenden Erkrankung der Wirbelsäule ...

- A sollte eine Zervikalstütze immer angebracht werden, um die Halswirbelsäule in ihre korrekte Position zu überführen.
- B sollte eine Immobilisation nicht erzwungen werden, wenn der Patient darunter eine neurologische Symptomatik entwickelt.
- C sollte keine Untersuchung der Wirbelsäule durchgeführt werden, da ein neurologisches Defizit möglicherweise schon vor dem Unfall bestand.
- D entsteht in der Regel keine Verletzung, da die Wirbelsäule „versteift“ ist.
- E sollte bereits präklinisch eine Blutentnahme erfolgen, um in der Klinik schnell die Rheumafaktoren bestimmen zu können.

Frage 9

Welche der folgenden Immobilisationstechniken ist beim potenziell wirbelsäulenverletzten Traumapatienten am ehesten im Rahmen einer präklinischen Intubation anzuwenden?

- A keine Immobilisation
- B manuelle In-Line-Immobilisierung
- C Spineboard und Zervikalstütze
- D Zervikalstütze und Vakuummatratze
- E Zervikalstütze, Gurtspinne und Schaufeltrage

Frage 10

Welche der folgenden Untersuchungen ist *nicht* Teil des ABCDE-Schemas?

- A Überprüfen der Atemwege
- B Beurteilung der Atemfrequenz
- C Beurteilung des peripheren Pulses
- D Erheben der Glasgow Coma Scale
- E Evaluierung der 2-Punkt-Diskrimination