



star of life

Fachzeitschrift für medizinisches Personal aus dem Rettungswesen
Revue pour personnel en médecine dans un service de secours
Rivista specializzata per personale di soccorso preospedaliero

Nr. 4
17. Jahrgang
November 2007

Herausgeber: Vereinigung Rettungssanitäter Schweiz (VRS)
Editeur: Association suisse des ambulanciers professionnels (ASA)
Editore: Associazione svizzera dei soccorritori professionali (ASS)



Wirbelsäulen-Trauma

- Versorgung von Notfallpatienten
- Prävention für Retter



Schweiz aktuell **Actualité suisse** **Attualità svizzera**

- Seite** 5 Grossprojekt Helikopter-Kauf: Wie die Rega zu ihrer neuen Maschine für Gebirgseinsätze kam
- Seite** 8 Weitere Bemühungen zur Verbreitung von AEDs
- Seite** 9 Medien: Westschweizer Retter produzieren Proficlip zur Promotion der Notrufnummern



star of life special **star of life spécial** **star of life speciale**

- Seite** 12 Die präklinische Versorgung wirbelsäulen- und rückenmarkstraumatisierter Menschen
- Page** 20 *Soin du traumatisme épineux*
- Seite** 25 Fallbeispiel: Die Rettungskette und spitalinterne Erstversorgung eines Motocrossfahrers mit Wirbelsäulentrauma und Querschnittssymptomatik
- Seite** 28 Wenn ein RS im Einsatz zum Tetraplegiker wird
- Seite** 30 Sanitätspolizei Bern lässt ihre RS aktiv gegen «RD-Krankheit»-Rückenschäden vorgehen



Fortbildung **Cours de perfectionnement** **Formazione permanente**

- Seite** 32 Quiz: Acht Fragen zu Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks
- Seite** 34 Notfallseelsorge-Kongress lockte 300 Teilnehmer nach Bern



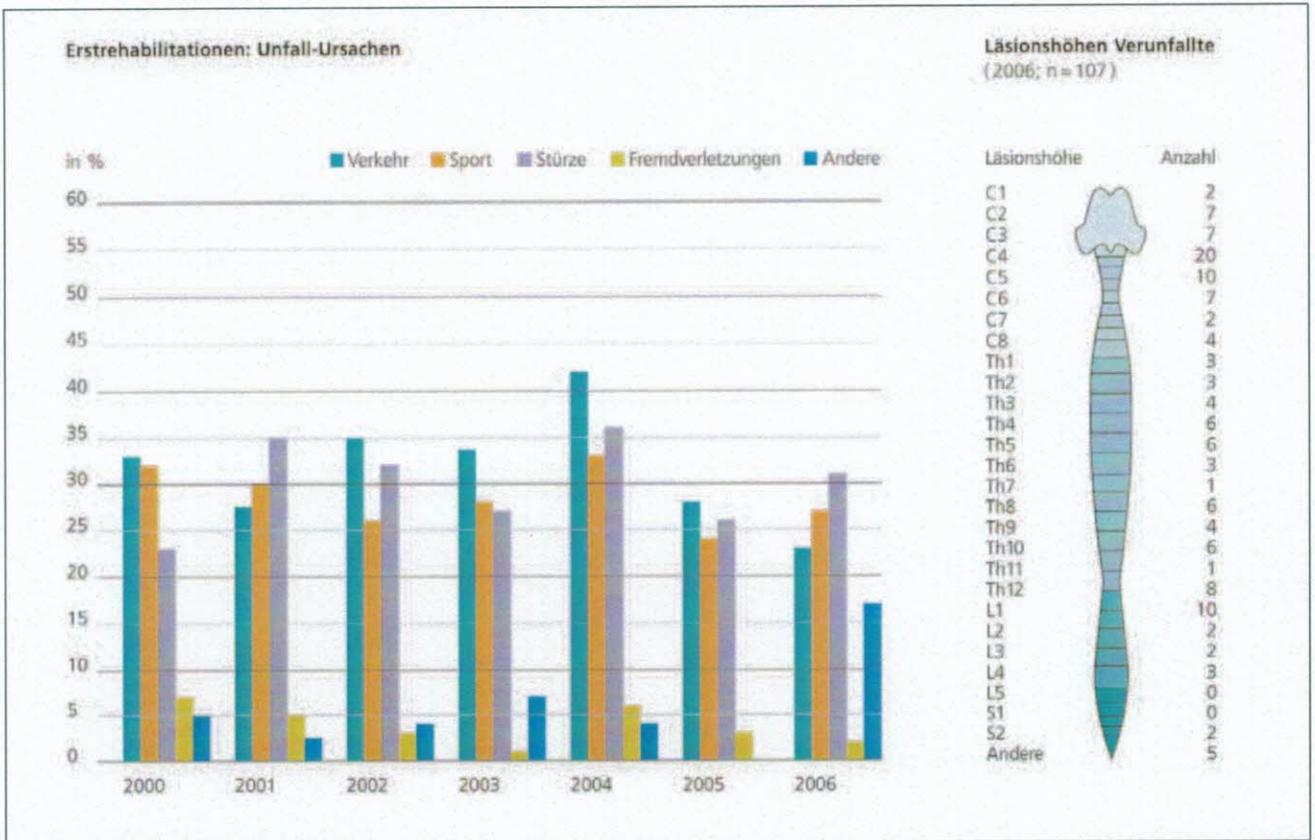
VRS intern **Info ASA** **Info ASS**

- Seite** 35 Jahresbericht 2007 des Kassiers
- Seite** 35 Jahresbericht 2007 des Departements Berufsbildung
- Seite** 37 Jahresbericht 2007 «Star of life»
- Seite** 37 Jahresbericht 2007 des Departements Kommunikation
- Seite** 38 Jahresbericht 2007 des Departements Partnerorganisationen



Titelbild **En couverture** **In copertina**

Die Wirbelsäule (im Vordergrund unseres Titelbilds intakt dargestellt, auf dem Röntgenbild im Hintergrund im frakturierten Zustand) ist die tragende Säule des Menschen. Entsprechend folgenreich ist jede Schädigung dieses Körperteils. Im «special» dieser Nummer wird anhand eines Grundlagentextes sowie eines Fallbeispiels nicht nur gezeigt, wie bei der präklinischen Versorgung von Rückenverletzten vorzugehen ist, sondern auch, wie Rückenschäden bei den RD-Mitarbeitern selbst verhindert werden können. Zudem wird eine Geschichte erzählt, die niemand selbst je erleben möchte: die Geschichte des Rettungssanitäters, der im Rettungseinsatz zum Querschnittgelähmten wurde.
(Foto: Paramedia AG/Walter Eggenberger)



Strassenverkehrs- und Sportunfälle stehen an der Spitze der Ursachen für eine Wirbelsäulenverletzung. (SPZ)

Versorgung des spinalen Traumas

Was in der Präklinik für Wirbelsäulen- und Rückenmarkstraumatisierte gemacht werden muss

Von Helge Regener, Sirmed, und Michael Baumberger, Schweizer Paraplegiker-Zentrum, Nottwil

Unter einem *spinalen Trauma* versteht man eine mechanische Schädigung der knöchernen und/oder diskoligamentären Strukturen der Wirbelsäule und/oder des Rückenmarks und der Nervenwurzeln, die klinisch sowohl durch lokale oder segmentale Schmerzen als auch durch neurologische Ausfallserscheinungen auffällig wird und von Fehlhaltung und mechanischer Instabilität gekennzeichnet sein kann (16). Die Zahl der Personen, die in der Schweiz jedes Jahr eine traumatische Querschnittsläsion erleiden, lässt

sich auf ungefähr 200 hochrechnen, ohne dass dafür exakte statistische Daten vorliegen (10). Zu rund zwei Dritteln sind Männer betroffen, und über ein Drittel der Patienten sind unter 25 Jahre alt.

Am häufigsten betroffen sind die Halsmarksegmente C4 und C5 und der thorakolumbale Übergang (TH12, L1) (15). Von der Läsionshöhe und der neurologischen Ausfallsymptomatik ist massgeblich die Schwere der Querschnittslähmung abhängig.

Oft Teil eines Polytraumas

Häufig liegen Wirbelsäulentraumata als Kombinationsverletzungen vor, so findet sich bei rund der Hälfte der polytraumatisierten Patienten ein Wirbelsäulentrauma (7). Andere Quellen geben hierfür 10 bis 30 Prozent an (16). Rund 5 bis 10 Prozent der Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma (SHT) haben eine Rückenmarksverletzung, und umgekehrt haben etwa 25 bis 50 Prozent der Patienten mit einem Rückenmarkstrauma ein SHT. Deshalb muss bei diesen Verletzungen



bis zum Beweis des Gegenteils mit einer spinalen Läsion gerechnet werden (16).

Unfallmechanismen

Jeder Unfallmechanismus mit massiver Drehung, Biegung und Stauchung kann zu Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks führen. Die Unfallursachen lassen sich gerundet zu je einem Drittel auf Verkehrs- und Sportunfälle und zu etwa einem Viertel auf Stürze zurückführen. Während in den USA rund 15 Prozent dieser Verletzungen durch Gewaltakte verursacht werden (grosser Anteil an Schussverletzungen), sind dies in der Schweiz unter 5 Prozent (14, 15).

Eine der häufigsten Ursachen des spinalen Traumas ist das Aufprallen des Kopfes auf einen Gegenstand, wenn der weiter in Bewegung befindliche Körper die Halswirbelsäule (HWS) staucht. Dies passiert zum Beispiel beim Aufprall auf eine Fahrzeugscheibe, beim Kopfsprung in flache Gewässer oder mitunter beim Sturz vom Motorrad oder Pferd.

Ungefähr 20 Prozent der Stürze aus mehr als 5 Metern Höhe verursachen eine Wirbelsäulenfraktur. Gleichermassen können aber auch Mechanismen mit Extension der Wirbelsäule zur Überdehnung oder Zerreissung der Strukturen führen, wie beim Erhängetrauma (14).

Mit rund 20 Prozent ist der Anteil banaler Unfallmechanismen (geringe Geschwindigkeit wie Sturz auf den Boden) nennenswert hoch (13). Höheres Lebensalter und Erkrankungen der Wirbelsäule (zum Beispiel Morbus Bechterew, Osteoporose usw.) erhöhen bei gleichem Unfallmechanismus das Risiko speziell für eine Läsion der Wirbelsäule (3).

Primär- und Sekundärschaden

Die Schädigung kann im Moment des Unfalls stattfinden. Wir sprechen dabei vom sogenannten *Primärschaden*. Dabei kann es zu Rückenmarksläsionen, zu direkten oder indirekten Zerstörungen oder auch zu einer Unterbrechung der Blutzufuhr kommen (14).

Während der Primärschaden unbeeinflussbar ist, kann die präklinische Versorgung Einfluss auf das Auftreten von Sekundärschäden nehmen. So ist ein Wirbelsäulentrauma nicht zwangsläufig gleich auch ein Rückenmarkstrauma. Es können aber *Sekundärschäden* entste-



Ein Blick auf das Unfallfahrzeug, ergänzt durch erste Informationen der Polizei – etwa zur Frage, ob der Verletzte aus dem Auto geschleudert wurde – lässt Rückschlüsse auf den Unfallmechanismus zu. Diese Rückschlüsse können dem Rettungsdienst bereits Hinweise auf Art und Schwere des Traumas geben. (Rega)

hen, wenn es infolge des Traumas zu Ödemen, Einblutungen, Ischämien oder Dislokation von Frakturteilen kommt (4, 14).

Symptomatik und Untersuchung

Die *rettungsdienstliche Untersuchung* folgt den allgemeinen Prinzipien der präklinischen Traumaversorgung und beinhaltet nach einem angemessenen Situationsüberblick, der Einschätzung des Unfallmechanismus und der Einleitung allfälliger organisatorischer Massnahmen die systematische Erst- und Zweituntersuchung, in PHTLS-Termini ausgedrückt die Primary und Secondary Survey (3, 14).

Die klassische Symptomatik der Rückenmarksläsion umfasst nach Domeier:

- lumbale Schmerzen in 37% der Fälle
- Schädel-Hirn-Verletzungen 36%
- Bewusstseinsreduktionen 31%
- Nackenschmerzen 15%
- neurologische Defizite (Parästhesien, Ausfälle) 15%
- Thoraxschmerzen 11%

Dabei ist es wichtig, dass der Schmerz einer Rückenmarksverletzung nicht zwingend in der betroffenen Region lokalisiert sein muss. In 18 Prozent der HWS-Verletzungen, 63 Prozent der BWS-Verletzungen und 9 Prozent der LWS-Verletzungen fanden sich Schmerzen abseits der Verletzungsstelle (5).

Diese Daten zeigen, dass die klassische Symptomatik der kompletten Querschnittslähmung mit motorischen und sensiblen Ausfällen durchaus nicht bei jeder Rückenmarksverletzung vorliegt und dass umgekehrt ein Fehlen dieser Zeichen keinen Ausschluss zulässt.

Die körperliche Zweituntersuchung sollte das Abtasten und die Inspektion der Wirbelsäule sowie eine orientierende neurologische Untersuchung umfassen (3). Darüber hinaus wird ein spezielles Augenmerk auf die Sensibilitätsüberprüfung der Zervikalsegmente an der oberen Extremität gerichtet, wo bei Tetraplegie aussagekräftige Befunde an Daumen (C6), Kleinfinger (C8) und Ellenbogen (Th1) schnell und einfach erhoben werden können (10).

Auch Verletzungen weitab der Wirbelsäule können wegweisend für ein spinales Trauma sein. So können Stürze aus grosser Höhe auf die Füße Kombinationsverletzungen von Fersenbein, Unterschenkel, Hüftgelenk und eben Wirbelsäule verursachen. Aber auch andere indirekte Zeichen wie die schwere Beschädigung eines Motorradhelms sollen das Augenmerk auf eine Wirbelsäulenläsion lenken. Demgegenüber ist nach penetrierenden Verletzungen (zum Beispiel durch Schuss, Stich oder Pfählung) kaum mit Rückenmarksverletzungen zu rechnen, wenn der Patient wach ist und keine neurologischen Ausfälle zeigt.

Grundlegende Erkenntnisse

In einer differenzierten Literaturrecherche anhand von 65 Publikationen haben Beck *et al.* (3) in einer Übersichtsarbeit folgende Aussagen zur Diagnostik des Wirbelsäulentraumas darstellen können:

- Bei Patienten mit multiplen Frakturen

Patient Name _____ Date/Time of Exam _____
 Examiner Name _____

ASIA STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY **ISCOS**

MOTOR
 KEY MUSCLES (Grouped by motor level)

C5	R	Elbow flexors
C6	L	Wrist extensors
C7	R	Elbow extensors
C8	L	Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
T1	R	Finger abductors (palm finger)

UPPER LIMB TOTAL (MAXIMUM) (20) (20) (20)

Comments: _____

L2 Hip flexors
 L3 Knee extensors
 L4 Ankle dorsiflexors
 L5 Long toe extensors
 S1 Ankle plantar flexors

Voluntary anal contraction (Yes/No) _____

LOWER LIMB TOTAL (MAXIMUM) (30) (30) (30)

SENSORY
 KEY SENSORY POINTS

Light Touch (L/T) and Pin Prick (P/P) scores for C2-C8, T1-T12, L1-L5, S1-S5.

Any anal sensation (Yes/No) _____

PIN PRICK SCORE (R/L) (10/10) (10/10)
 LIGHT TOUCH SCORE (R/L) (10/10) (10/10)

NEUROLOGICAL LEVEL: _____
 COMPLETE OR INCOMPLETE? _____
 ASIA IMPAIRMENT SCALE: _____

ZONE OF PARTIAL PRESERVATION: _____

SENSORY MOTOR: _____

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association.

Das ASIA-Klassifizierungsprotokoll.

Methylprednisolon verabreichen oder nicht?

In ihrem Versorgungsalgorithmus «Wirbelsäulenverletzung» haben unter anderem die Deutschschweizer Schulen für Rettungssanitäter *Methylprednisolon* in einer Dosierung von 30 mg/kg KG aufgenommen und mit dem Hinweis «Nach Absprache mit Regionalzentrum» gekennzeichnet. Woher kommt diese Empfehlung? Die primäre Hoffnung richtet sich darauf aus, dass Methylprednisolon die Zellmembranen stabilisiert und dadurch eine Reduktion von Ödembildung und Entzündung vermittelt (5, 6).

Positiver Effekt

Viele Publikationen befassen sich seit Jahren mit diesem Thema. Bei allem Hin und Her muss man allerdings feststellen, dass sich an den Erkenntnissen zur Sache wenig geändert hat.

Im Wesentlichen werden seit Jahren die Ergebnisse der *NASCIS-Studienreihe* unterschiedlich interpretiert (*NASCIS: National Acute Spinal Cord*

Injury Study). Die Ergebnisse dieser Studienreihe wurden zwischen 1985 und 1997 publiziert. Insbesondere die *NASCIS-II-Studie* (1990) hat einen geringfügig positiven Effekt auf das motorische Ergebnis nach sechs Monaten gezeigt, wenn die Methylprednisolontherapie innert acht Stunden begonnen wurde (3, 10). Demgegenüber konnte die *NASCIS-III-Studie* einen deutlicheren Effekt zeigen, wenn der Therapiebeginn zwischen drei und acht Stunden lag.

Sehr kontroverse Diskussion

Allerdings wurde in der Vergangenheit kaum eine Frage in der präklinischen Traumaversorgung so kontrovers diskutiert wie diese, abgesehen vielleicht noch von der Frage um die Volumengabe beim volumenmangelgeschockierten Patienten. Neben einiger Kritik an der Methodik der Studien und der Interpretation der Daten ist es insbesondere die erhöhte Auftretenshäu-

figkeit schwerer Infektionen nach hochdosierter Steroidgabe, die als Nachteil benannt werden muss, da diese Substanzen eine relevante Immunsuppression vermitteln und die Glukosetoleranz vermindern. Letztere Problematik muss klinisch mit der kontinuierlichen i.v.-Gabe von Altinsulin angegangen werden.

Die *American Association of Neurologic Surgeons* und die *ASIA* empfehlen die Anwendung von Methylprednisolon nur noch als therapeutische Option. Bis zum Vorliegen neuerer Studienergebnisse empfehlen die *Paraplegiker-Zentren Basel und Nottwil* weiterhin, Traumapatienten mit motorischen oder sensiblen Ausfällen nach dem *NASCIS-Schema* zu behandeln (17).

Derzeit ist nicht bekannt, ob irgendeine andere medikamentöse Intervention oder aber beispielsweise eine therapeutische Hypothermie einen günstigen Einfluss auf den Verlauf einer Rückenmarksläsion hat (5, 6).



der langen Röhrenknochen und des Beckens besteht ein erhöhtes Risiko für eine Wirbelsäulenverletzung.

- Alle Patienten mit einer Kopfverletzung (Schädel-Hirn-Trauma), vor allem solche mit einer Frontal- oder Mittelgesichtsverletzung, haben ein erhöhtes Risiko für ein HWS-Trauma.
- Beim ansprechbaren Patienten sind typische neurologische Defizite richtungweisend für eine Rückenmarksläsion. Eine knöcherne Verletzung ist dabei beim Erwachsenen wahrscheinlich.
- Bei Kindern sind neurologische Defizite ohne knöcherne Beteiligung häufiger.

Komplikationen, die im Rahmen einer Rückenmarkstraumatisierung auftreten können und bereits in der frühen präklinischen Phase bedeutsam sind, sind vor allem eine hämodynamische Instabilität mit Hypotonie und Bradykardie sowie eine respiratorische Insuffizienz.

Das häufigste lebensbedrohliche Problem in der Frühphase ist *der spinale Schock* (7). Der spinale Schock ist ein neurologisches Phänomen, das für eine unterschiedlich lange Phase nach Rückenmarkstrauma entsteht. Da bei einer Rückenmarksschädigung die Funktion des sympathischen Grenzstranges beeinträchtigt wird, wird die adrenerge Aktivität des Organismus reduziert, wodurch es bei reduziertem peripherem Widerstand und gleichzeitiger venöser Vasodilatation zu einem relativen Volumenmangel kommt. Dies ist umso ausgeprägter, je höher die Schädigung lokalisiert ist, und tritt vor allem bei einer Schädigung des Halsmarks beziehungsweise des oberen Brustmarks auf. Bei Läsionen in diesem Bereich können darüber hinaus durch eine Unterbrechung der sympathischen Innervation des Herzens Blutdruckabfälle und schwere Bradyarrhythmien mit dem Risiko einer plötzlichen Asystolie resultieren (5, 16). Im Einsatz kann es bei eingeschränkten diagnostischen Möglichkeiten anfangs schwer sein, einen spinalen Schock von einem hämorrhagischen Schockgeschehen zu differenzieren.

Darüber hinaus kann es in dieser Phase zu Sekundärschäden an Rückenmark und anderen Organsystemen kommen, aus denen sich lebensbedrohliche

Zustände wie Sepsis, akutes Nierenversagen, ARDS und Multiorganversagen entwickeln können (7).

Im weiteren Verlauf der klinischen Versorgung kommen weitere Schwierigkeiten dazu, etwa die Funktionsstörungen von Magen/Darm und Blase, Thermoregulationsstörungen, das erhöhte Thromboembolierisiko oder die erhöhte Neigung zu Dekubitalulzera.

Klassifikationen

Eine Einteilung von Wirbelsäulen- und Rückenmarksverletzungen ist unter verschiedenen Aspekten möglich:

- nach Verletzungsmuster des Marks: Commotio, Contusio, Compressio spinalis
- nach dem Ausmass der Extremitätenbeteiligung: komplette oder inkomplette Paraplegie und Tetraplegie (ASIA-Klassifikation)
- nach dem Verletzungsmuster der knöchernen Strukturen: Kompressionsverletzungen (Typ A), Distraktions-

verletzungen (Typ B), Rotationsverletzungen (Typ C) (13,16)

Eine akute Querschnittslähmung führt zum totalen Funktionsverlust in den subläsionellen Körperbereichen. Dies ist gekennzeichnet durch schlaffe Lähmung der Skelettmuskulatur, Fehlen der Fremd- und Eigenreflexen, Fehlen der Gefässkontrolle und Wärmeregulation sowie durch schlaffe Lähmung von Harnblase und Mastdarm beziehungsweise durch Auftreten eines spinalen Schocks (16).

Die *American Spinal Injury Association (ASIA)* hat eine Klassifikation der traumatischen Querschnittssyndrome etabliert (ASIA-Schema). Mit einer Untersuchung der sensiblen und der motorischen Funktionen können Lokalisation und Ausmass der neurologischen Läsion bestimmt werden. Darüber hinaus lässt das klinische Bild Rückschlüsse auf Ort und Schweregrad der Schädigung zu. Nach der Vollständigkeit der Läsion erfolgt die



Ein Patient mit Verdacht auf Wirbelsäulenverletzung, vom Rettungsdienst komplett immobilisiert. (Sirmed)

Klassifizierung in ASIA-Kategorien. Dabei bezeichnet die Kategorie A eine komplette Querschnittsläsion, bei der definitionsgemäss keinerlei motorische oder sensible Funktionen in den sakralen Segmenten S4 und S5 mehr vorhanden sind.

Die Kategorien B bis D bezeichnen inkomplette Querschnittslähmungen, bei denen sensible und/oder motorische Funktionen unterhalb des neurologischen Niveaus erhalten sind. Mit dem Begriff sakrale Aussparung wird eine Berührungs- und Schmerzsensibilität in den sakralen Dermatomen bezeichnet. Diese sakrale Aussparung entscheidet darüber, ob eine Querschnittslähmung komplett oder inkomplett ist. Eine inkomplette Lähmung ist ein prognostisch gutes Zeichen, garantiert aber keine vollständige Erholung (17). Die Höhe der Ausfälle kann einfach über die Sensibilitätsüberprüfung der Dermatome ermittelt werden.

Präklinische Versorgung

In der präklinischen Versorgung rückenmarkstraumatisierter Menschen steht wie in jeder anderen Notfallsituation die Erhaltung der Vitalfunktionen im Vordergrund. Das zweite Ziel ist die Vermeidung von Sekundärschäden bezie-



Bergung mit Halfback-Bergekorsett und Seilzug via Dreibein aus einem Schacht. (Sirmed)

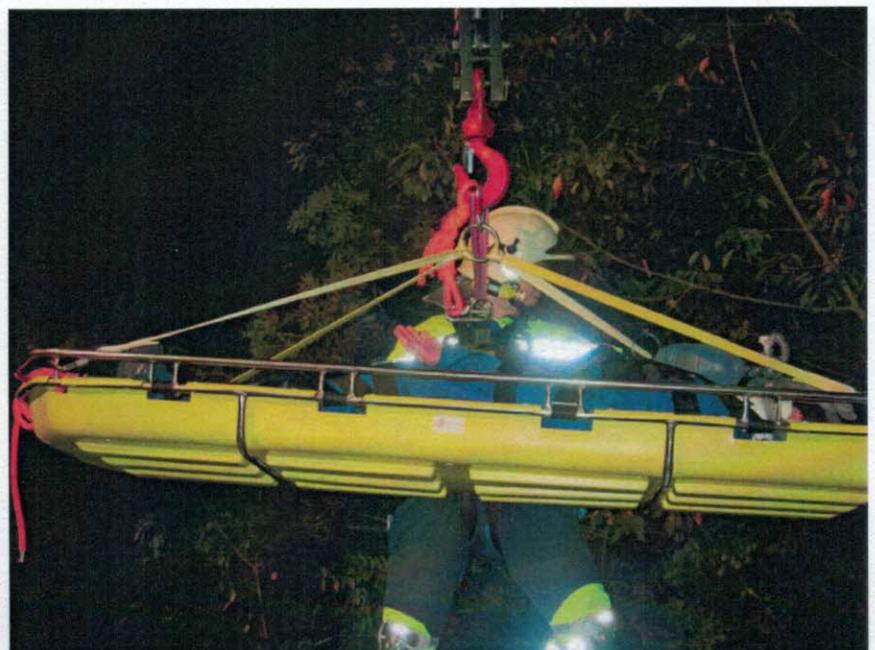
hungsweise die Prävention von zusätzlichen neurologischen Funktionsverlusten. Bereits im ABC-Schema der Erstun-

tersuchung bedeutet im PHTLS-Programm das A «Airway and cervical spine controle», womit die zervikale Immobili-

Power-Pro!
 ARBEITEN MIT KÖPFCHEN,
 DRÜCKEN SIE AUFS
 KNÖPFCHEN

stryker EMS

Offizieller Vertreter für die Schweiz:
MedLife S.A.
 www.medlife.ch
 info@medlife.ch
 022 880 06 06



Der Schleifkorb eignet sich vor allem für Bergungen aus schwierigem Gelände. (Bild: Feuerwehr Zofingen)



sation eine hohe Priorität erhält. So muss, wenn beispielsweise eine Intubation oder alternative Atemwegssicherung erforderlich wird, diese unter manueller Stabilisierung der HWS stattfinden (In-line-Fixation), da eine Hyperextension, wie auch eine Hyperflexion, zu weiteren Schäden führen kann. Eine Sauerstoffgabe soll nicht zuletzt deshalb erfolgen, um die weitere ischämische Schädigung des Rückenmarks zu verhindern (3).

In der Versorgung von C-Problemen muss den Parametern Herzfrequenz und Blutdruck ein spezielles Augenmerk gelten: Bei Hypotonie sollte eine Volumengabe mit kristalloiden Lösungen erfolgen, allerdings mit Vorsicht, da eine Volumenüberladung zu einem Lungenödem führen kann. Ein MAP von 90 mmHg ist die Zielgrösse (6). Da es sich beim isolierten spinalen Schock ohne Hämorrhagie um einen relativen Volumenmangel handelt, ist es möglich, diesem Umstand mit Vasopressiva zu begegnen. Allfällige Bradyarrhythmien werden in der Regel mit Atropin versorgt.

Für die Situation beim Schädel-Hirn-Trauma ist vergleichsweise gut belegt, dass eine Hypotension den Sekundärschaden vergrössert. Auch wenn es mit Vorsicht zu geniessen ist, solche Daten zu übertragen, kann bis zum Beweis des Gegenteils davon ausgegangen werden, dass eine Hypotension auch einen negativen Einfluss auf Rückenmarkstraumata hat (5, 6).

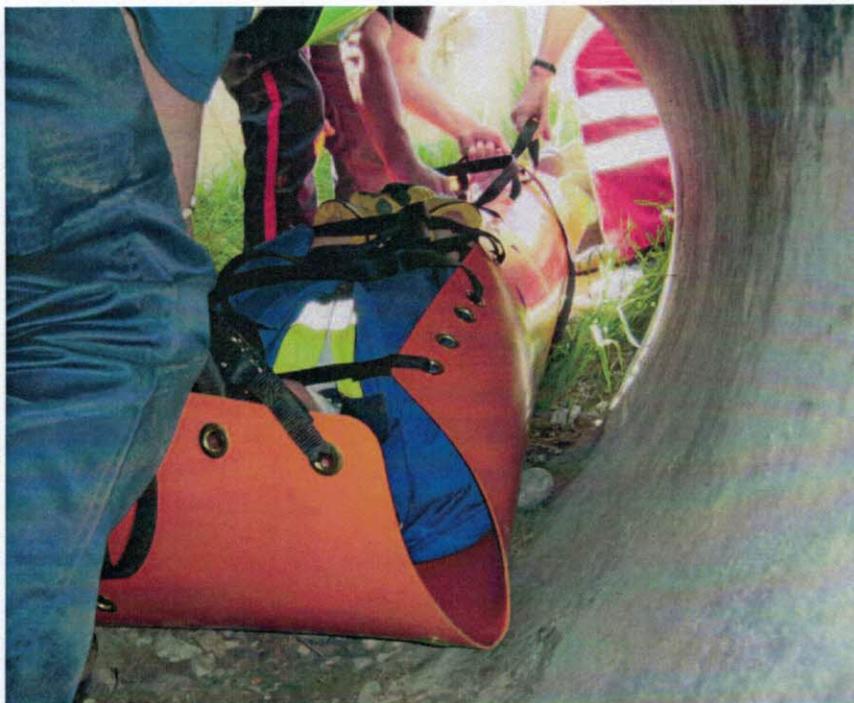
In seltenen Fällen kann sich eine akute Gastroparese klinisch relevant präsentieren, was das Aspirationsrisiko erhöht. In diesen Fällen ist die Einlage einer Magensonde bereits präklinisch zu erwägen.

Schliesslich ist für den weiteren klinischen Verlauf eine präzise rettungsdienstliche Dokumentation hilfreich.

Ein Wirbelsäulenverletzter mit neurologischen Ausfällen sollte primär in ein Zentrum für Wirbelsäulenchirurgie transportiert werden, um eine optimale Versorgung zu gewährleisten (3). Ein Helikoptertransport ist insbesondere bei längeren Transportdistanzen (über 30 Minuten) vorteilhaft.

Immobilisation

In Bezug auf die technische Rettung stehen Immobilisation und Fixation im



Das SKED, eine Art biegbaren Schleifkorb, ist eine gute Sache für Rettungen auf beengten Verhältnissen. (Sirmed)

Vordergrund der Versorgung. Immobilisation ist eine der bedeutsamen Interventionen im Rahmen der präklinischen Versorgung rückenverletzter Menschen (11). Die Notwendigkeit zur frühen Fixation ergibt sich unter anderem aus zwei Hauptgründen: Schmerzreduktion sowie Schutz vor Sekundärverletzungen (Gefäss- und Nervenläsionen, Gewebezerrung und -spannung) durch Verminderung aktiver und passiver Bewegung des Patienten bis zur definitiven chirurgischen Versorgung.

Während diese Aussagen auf den ersten Blick einleuchten, muss allerdings festgestellt werden, dass sie bis heute nicht wissenschaftlich belegt werden konnten. So konnten *Kwan et al.* (12) in einem Cochrane review in *Medline*, *EMBASE*, *CINAHL* und anderen Datenbanken keine randomisierten, kontrollierten Studien finden, die spinale Immobilisationsstrategien bei Patienten mit Wirbelsäulentrauma verglichen hätten. Obwohl in älterer notfallmedizinischer Literatur (Podolsky 1983) Fehler bei der Erstversorgung von Wirbelsäulenverletzungen als häufiger Grund iatrogenen Verletzungen beschrieben wurden, konnten diese Umstände in Untersuchungen nicht be-

legt werden und haben vermutlich eher anekdotischen als wissenschaftlichen Charakter (8, 9).

Gleichwohl ist leicht vorstellbar, dass durch die Bergung die Möglichkeit zusätzlicher Schädigungen besteht, weshalb wir hier nach wie vor von der Maxime geleitet werden, dass die Wirbelsäule bei Verdacht auf eine Läsion in neutraler Position – in der Regel in flacher Rückenlage – immobilisiert werden soll (5, 6, 11). Diese Immobilisation soll idealerweise bis zur definitiven Versorgung beibehalten werden.

Ein immer wieder ins Feld geführtes Problem ist der Konflikt der Immobilisationshilfsmittel in der radiologischen Diagnostik. *Atzbach* (1) kommt in einem radiologischen Test unterschiedlicher Immobilisationsgerätschaften zu dem Schluss, dass keines der getesteten Hilfsmittel einer ersten, orientierenden konventionellen Röntgenaufnahme im Wege steht.

Immobilisation der Halswirbelsäule

Es gehört heutzutage gleichsam zum guten Ton, Patienten mit Verdacht auf ein direktes oder indirektes Trauma der Halswirbelsäule bereits frühzeitig präklinisch

mit einem Halskragen zu versorgen. Diese Vorgehensweise hat sich in den 60er Jahren sehr breit etabliert, wenn gleich es in jüngerer Vergangenheit auch durchaus kritische Untersuchungen hierzu gibt, die an der Nützlichkeit dieser Versorgung zweifeln (8, 9). Solange wir über keine wirklich sauber durchgeführten Studien im grossen Stil verfügen, die unzweifelhaft den Nutzen widerlegen, sollten wir aus Sicherheitsgründen an der bisherigen Doktrin festhalten.

Allerdings sind heute auch Ausnahmen von dieser Regel definierbar (8, 9): So ist beim Fehlen folgender fünf Kriterien davon auszugehen, dass keine instabile HWS-Verletzung vorliegt. Beck et al. ordnen dem einen Evidenzlevel 1 nach Sackett zu:

- Bewusstseinsstörung
- Neurologisches Defizit
- Wirbelsäulenschmerzen oder Muskelspannungsschmerz
- Intoxikationen
- Extremitätentrauma

Unter Beachtung dieser fünf Kriterien wurden im Rahmen einer prospektiven Datensammlung bei Domeier et al. knapp 9000 Patienten untersucht. Jeweils rund 100 davon wiesen eine Fraktur der HWS, BWS beziehungsweise LWS auf. Dabei wurden lediglich zwei relevante instabile Wirbelsäulenverletzung sowie wenige stabile Verletzungen übersehen, was eine Sensitivität von 95 Prozent bei einem negativen Vorhersagewert von 99,5 Prozent ergab.

Das PHTLS-Programm formulierte davon abgeleitet bereits 2001 – und aktualisiert in der 6. Edition von 2006 (14) – einen Algorithmus zur HWS-Immobilisation, der folgende Ausnahmen definiert:

1. perforierende Traumata ohne neurologische Ausfälle
2. Patienten mit stumpfen Traumata und GCS 15 ohne neurologische Symptomatik, spinale Schmerzen oder Spannung und ohne Deformation der Wirbelsäule, wenn kein relevanter Unfallmechanismus vorliegt
3. Patienten mit stumpfen Traumata und GCS 15 ohne neurologische Symptomatik, spinale Schmerzen oder Spannung und ohne Deformation der Wirbelsäule bei relevantem Unfallmechanismus, wenn der Patient nicht unter

Alkohol- oder Drogeneinfluss steht, keine sprachlichen Einschränkungen hat und keine ablenkenden Verletzungen

Schliesslich gilt jedoch nach wie vor: Im Zweifelsfall erfolgt die maximale Immobilisation der Wirbelsäule. So ist beispielsweise der Umstand, dass ein Patient nach einem Verkehrsunfall an der Einsatzstelle umherläuft, kein Grund, auf eine Immobilisation zu verzichten, da eine relevante Anzahl von Patienten mit HWS-Läsionen initial mobil sind (14).

Anforderungen an eine geeignete HWS-Schiene unter rettungsdienstlichen Gesichtspunkten sind (2):

- Immobilisation in Neutralposition
- gute Immobilisation und Stabilität
- gutes Handling (inkl. Abmessbarkeit)
- kein Druck auf die Halsgefässe
- Zugänglichkeit von Larynx und Karotiden
- Grössenverstellbarkeit

Zur Immobilisierung wird die Halswirbelsäule in Neutralposition gebracht. Bei mechanischem Widerstand, Auftreten von Schmerzen oder Zunahme des neurologischen Defizits muss auf die Neutralstellung verzichtet werden. Dann erfolgt die Immobilisation in Auffindelage.

Immobilisations- und Bergungshilfsmittel mit grossem Verbreitungsgrad in der Schweiz sind ohne Zweifel *Vakuummatratze* und *Schaukelbahre*. Diese hier zu besprechen, hiesse Eulen nach Athen tragen. Ein paar andere werden im Folgenden vorgestellt.

Backboard und Spinne

Bis Ende der 60er Jahre verfügte in der Schweiz kaum ein Rettungsdienst selber über ein Rettungsbrett (Synonyme: Backboard, Spineboard, Longboard), da die vermeintlich universeller einsetzbare Schaukelbahre an den meisten Orten das Rennen gemacht hatte. Dennoch gibt es vielfältige Situationen, in denen die Vorteile des Brettes erwünscht sind: Stabilität, glatte Oberfläche, gute Fixationsmöglichkeit. Seit etwa acht bis zehn Jahren beginnt dieses Hilfsmittel sich – zunächst nur zögerlich, mittlerweile rasant – in der Schweiz zu verbreiten. Nicht zuletzt durch die steigende Popularität von PHTLS werden immer mehr neue Rettungsfahrzeuge mit diesem Hilfsmittel bestückt.

Üblicherweise finden im Zusammenhang mit der Schaukelbahre Einfachgurt-systeme Verwendung. In Kombination mit dem Brett werden häufig Fixations-spinnen eingesetzt. Mit der Spinne ist es möglich, eine Person schnell, einfach und äusserst stabil auf einem Rettungsbrett, aber durchaus auch auf einer Schaukelbahre zu fixieren. Diese Vorteile kommen insbesondere beim Transport im Treppenhaus oder in schwierigem Gelände zum Tragen. Eine kleine Einschränkung ist allenfalls, dass es mit der Spinne nicht möglich ist, eine – allerdings nur selten indizierte – Sandwichtechnik durchzuführen.

Kopffixationssysteme

Die HWS-Fixation mittels Kragens reduziert die Beweglichkeit der Halswirbelsäule deutlich. Bei instabilen Frakturen und Bergungsszenarien mit erheblicher Bewegung des Patienten kann dies jedoch keinesfalls ausreichen. Um eine Restbewegung des Hals-Kopf-Bereichs noch weiter zu minimieren, haben sich verschiedene Verfahren als geeignet erwiesen. So ist es möglich, auf der Vakuummatratze eine Fixation mit Klebeband durchzuführen. In Verbindung mit dem Rettungsbrett werden üblicherweise Kopf-fixationssysteme verwendet. Dabei können industriell gefertigte Ein- oder Mehrwegsysteme ebenso eingesetzt werden wie zusammengerollte Tücher oder Haushaltspapierrollen.

Bergungskorsett

So manchem mögen Bergungskorsetts wie das KED oder SED hier überflüssig erscheinen. Leider kann man feststellen, dass zwar immer mehr Rettungsdienste über dieses Hilfsmittel verfügen, die Anwendungshäufigkeit aber nicht mit der grundsätzlichen Verfügbarkeit zu korrelieren scheint.

Eine sich selbst erfüllende Prophezeiung... Was man selten braucht, braucht man selten. Gemeint ist damit, dass Rettungssanitäter, die von der Notwendigkeit eines Bergungskorsetts nicht überzeugt sind, dieses auch nicht anwenden. In Situationen, in denen es dann allerdings indiziert wäre, fehlt nachvollziehbarerweise die Sicherheit und Routine, weshalb wiederum auf die Anwendung verzichtet wird.



Der Vorzug des Bergungskorsetts ist insbesondere, dass Personen damit aus beengten Verhältnissen geborgen werden können. Spezielle Ausführungen wie das Halfback eignen sich besonders für Bergungen mit Seil und Kran (zum Beispiel aus Schächten).

Schleifkorb

Vorwiegend in schwierigem Gelände findet ein Gerät seinen Einsatzbereich, das unter Namen wie Schleifkorbtrage oder Rettungskorb bekannt ist. Dessen Vorzüge seien im Folgenden beschrieben.

Durch die wannenartige Form ist das Gerät insbesondere auf unruhigem Untergrund und an steilen Einsatzstellen den meisten anderen Bergungsgeräten überlegen. Der Patient liegt stabil in einer

Mulde, ist vor direkten Stößen geschützt und kann – wie der Name des Ausrüstungsgegenstands es bereits verheisst – auch geschleift werden, wenn ein reguläres Tragen nicht möglich ist. Der Korb ist geräumig genug, um auch eine Vakuummatratze aufzunehmen. Mehrere Gurte ermöglichen eine stabile Sicherung des Patienten. Die umlaufende Relling eignet sich zum einen hervorragend zum Anschlagen von Sicherungsleinen, zum anderen können viele Hände gleichzeitig den Korb halten. Auch hier werden wieder verschiedene Produkte durch unterschiedliche Hersteller vertrieben, zum Teil sind die Körbe in der Hälfte teilbar. Einige Firmen stellen dazu passende Schutzkörbe gegen Stein- oder Astschlag aus Plexiglas oder Drahtgittergeflecht her.

SKED

Für einen ähnlichen Anwendungsbereich wie die Schleifkorbtrage ist das SKED-System gedacht. Es hat den Nachteil, dass es nicht so stabil ist wie ein Schleifkorb, dafür aber in sehr viel beengteren Verhältnissen eingesetzt werden kann.

Es gibt auch Nebenwirkungen

Alle genannten Immobilisationshilfsmittel haben Nebenwirkungen. Dazu gehören insbesondere Unbequemlichkeit, Druckschäden – vor allem Dekubitalulzera – und Beeinträchtigungen der Atmung (5, 6). Obwohl immer wieder das Gegenteil behauptet wird, sind diese Komplikationen nicht belanglos, da sich zum Beispiel durch Infektionen für den Patienten relevant verlängerte Heilungsverläufe ergeben können. Das bedeutet, dass ein auf einem harten Immobilisationsgerät fixierter Patient so rasch wie möglich untersucht und vom Brett genommen werden muss, sobald eine weitere Schädigung ausgeschlossen werden kann (11).

Zusammenfassung

Bei der Versorgung von Menschen mit Wirbelsäulen- und Rückenmarksverletzung bestehen die wichtigsten Aufgaben des Rettungsdienstes darin, lebensbedrohliche Komplikationen abzuwenden und Sekundärschäden zu vermeiden. Eine sachgemässe präklinische Versorgung umfasst daher die zügige, angemessene Untersuchung, die Versorgung respiratorischer und kardiozirkulatorischer Bedrohungen sowie die bestmögliche Immobilisation und die Auswahl der bestgeeigneten Zielklinik.

Helge Regener – dipl. Krankenpfleger, dipl. Rettungssanitäter, Master of Medical Education – ist Geschäftsführer am Schweizer Institut für Rettungsmedizin (Sirmed) in Nottwil. Michael Baumberger – Notarzt SGNOR und Facharzt Physikalische Medizin und Rehabilitation – ist Chefarzt Klinik am Schweizer Paraplegiker-Zentrum (SPZ) in Nottwil.

Quellen

- 1) Atzbach (2000): Röntgendurchlässigkeit gängiger Rettungs- und Immobilisationsgeräte, *Rettungsdienst* 23; 9: 856–860, Stumpf & Kossendey.
- 2) Atzbach (2004): HWS-Immobilisation, *Rettungsdienst* 27; 11: 1078 – 1081, Stumpf & Kossendey.
- 3) Beck et al. (2005): Wirbelsäulenverletzung in der Präklinik – Systematischer Überblick, *Notfall- und Rettungsmedizin* 8: 162–170, Springer-Verlag.
- 4) Benner, Griffiths (2000): Spinal Cord Clues, *Journal of Emergency Medical Service*, June 2006: 86–95.
- 5) Bernhard et al. (2005): Präklinisches Management von Rückenmarkverletzten, *Der Anästhesist*, 54; 4: 357–376, Springer-Verlag.
- 6) Bernhard et al. (2005): Spinal Cord injury (SCI) – Prehospital management, 66: 127–139, Elsevier.
- 7) Bürgi, Stocker (2000): Intensivmedizinische Behandlungskonzepte nach traumatischer Rückenmarksverletzung, *Schweiz Med Wochenschr* 2000; 130: 811–15.
- 8) Domeier et al. (1999): Indications for Prehospital Spinal Immobilization, *Prehospital Emergency Care* 3: 251–253.
- 9) Domeier et al. (2002): Multicenter Prospective Validation of Prehospital Clinical Spinal Clearance Criteria, *The Journal of Trauma, Injury, Infection and Critical Care*, 744–750.
- 10) Felleiter, Reinbott, Michel, Baumberger (2004): Das traumatische Querschnittssyndrom, *Schweiz Med Forum* 2004; 4: 1166–1172.
- 11) Hadley (2002): Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injury, *Supplement to Neurosurgery*, Vol 50, No. 3: S7–S20.
- 12) Kwan, Bunn, Roberts (2007): Spinal immobilization for trauma patients, *The Cochrane Library*, ISSN 1464–780X.
- 13) Madler, Jauch, Werdan et al. (2005): Das NAW-Buch, 3. Auflage, Urban und Fischer.
- 14) McSwain et al. (2006): PHTLS Provider Manual, 6. Auflage, Elsevier.
- 15) Schweizer Paraplegiker-Zentrum (2007): Jahresbericht 2006, Nottwil.
- 16) Winkler, Blattert, Meixensberger (2007): Das Wirbelsäulentrauma, *Notfallmedizin up2date* 2/2007, Thieme.
- 17) Zäch, Koch (2006): Paraplegie, Karger.