

Präklinische und klinische Erstversorgung von Wirbelsäulenverletzungen

■ Bernd Vock

Zusammenfassung

Richtlinien zur Erstbehandlung Wirbelsäulenverletzter müssen den konkreten Behandlungserfordernissen angepasst werden, die sich am Gesamtverletzungsmuster orientieren. Zusätzliche Schäden als auch einen Zeitverlust gilt es zu vermeiden. Bei Hinweisen auf eine Wirbelsäulenverletzung muss die Rettung schonend aber zügig erfolgen. Unter Umständen ist aus vitalen Gründen eine forcierte

Rettung notwendig. Zervikalstützen, Vakuummatratzen und Schaufeltrage sind wirksame Schienungs- und Lagerungshilfen. Nach verletzungsadaptierter klinischer Untersuchung am Notfallort und in der Klinik wird die Diagnose durch bildgebende Verfahren gesichert. Der Gesamtaufwand und das weitere Vorgehen orientieren sich sowohl an dem Wirbelsäulenschaden, vorliegenden neurologischen Defiziten als auch an der Gesamtverletzungsschwere.

Einleitung

Verletzungen der Wirbelsäule entstehen in der Regel durch indirekte Mechanismen mit forcierter Stauchung oder Flexion. Seltener sind es direkte Traumen, bei denen dann eine schwer wiegende Rumpferletzung im Vordergrund steht. Bei bis zu 30% der Polytraumatisierten ist mit einer Verletzung der Wirbelsäule zu rechnen [3].

Der Gesamtzustand des Unfallverletzten am Notfallort bestimmt das Vorgehen. Rettungs- und Lagerungsmaßnahmen orientieren sich an der Dringlichkeit. Bei Schwerstverletzten stehen die Sicherung der vitalen Funktionen und ein rascher Transport im Vordergrund. Bei der Rettung sollte eine physiologische, neutrale Stellung des Achsenorgans beibehalten werden.

Die klinische Untersuchung am Notfallort und in der Klinik gibt Hinweise auf die

Verletzungshöhe und den neurologischen Schaden. Eine Beteiligung des Rückenmarkes nimmt mit der Instabilität der Verletzung zu.

Röntgennativaufnahmen, Funktionsaufnahmen, Computertomographie und ergänzend die Magnetresonanztomographie erfassen in der Klinik die morphologischen Knochen- und Weichteilschäden nach Trauma und bestimmen zusammen mit dem neurologischen Status die Dringlichkeit zum operativen Vorgehen.

Hauptteil

Untersuchung

Der Umfang der klinischen Untersuchung ist vom Ausmaß der Verletzung abhängig. Nach Erfassung des Unfallmechanismus, der bei Rasanztraumen, Stürzen aus großer Höhe, direktem Anprall des Rumpfes insbesondere beim Bewusstlosen erste Hinweise auf eine Wirbelsäulenverletzung gibt, erfolgt nach Rettung die klinische Untersuchung. Im Vordergrund stehen zunächst die Überprüfung und Sicherung der vitalen Funktionen.

Ist der Verunfallte ansprechbar und einer zielgerichteten Befragung und Untersu-

chung zugänglich, stehen beim wachen Patienten Ruheschmerzen im Frakturbereich, die sich auf Druck und Klopfen verstärken, im Vordergrund. Die Dornfortsatzreihe ist auf Einsenkungen, tastbare Lücken, Seit- und Achsenverschiebungen zu überprüfen. Eine vitale Gefährdung liegt nicht vor. Hinweise ergeben Unfallmechanismus, Schmerzlokalisierung und motorische bzw. sensible Störungen.

Hauptlokalisierung für Wirbelsäulenverletzungen sind die obere HWS und der thorakolumbale Übergang. Bei einer Verletzung der Brust-Lendenwirbelsäule geben in Seitenlage Hämatome, Schürfwunden und Decollementverletzungen klinische Hinweise [9].

Verletzungen der Halswirbelsäule

Die klinischen Symptome bei Verletzungen der oberen Halswirbelsäule reichen von grober Dislokation mit massiver Weichteilschwellung und Hirnstammsymptomen, über Schluckbeschwerden bis zu geringgradigen Funktionsstörungen und uncharakteristischen Schmerzen. Komatöse Patienten mit Atemstillstand bei atlantookzipitaler Dislokation werden nur in Ausnahmefällen lebend vom Notarzt erreicht [6] (**Abb. 1**).

Symptome bei Verletzungen der Halswirbelsäule sind unspezifisch. Es werden Spontan- und Druckschmerzen im Bereich der Verletzung angegeben. Zwangs- und Schonhaltung, Gibbusbildung, ein Klaffen der Dornfortsätze sind erkennbar. Schmerzpunkte, Schmerzen bei Stauchung, ausstrahlende oder brennende Schmerzen und Kribbelparästhesien müssen registriert werden.

Eine orientierende neurologische Untersuchung mit Überprüfung von Sensibilität, Motorik und Reflexstatus schließt sich bei offensichtlich neurologischem Defizit an. Der neurologische Status muß initial im Hinblick auf eine auftretende Progredienz erhoben werden.

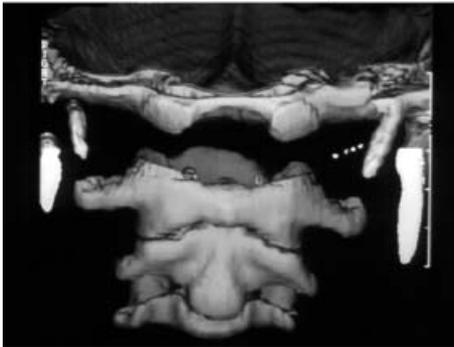
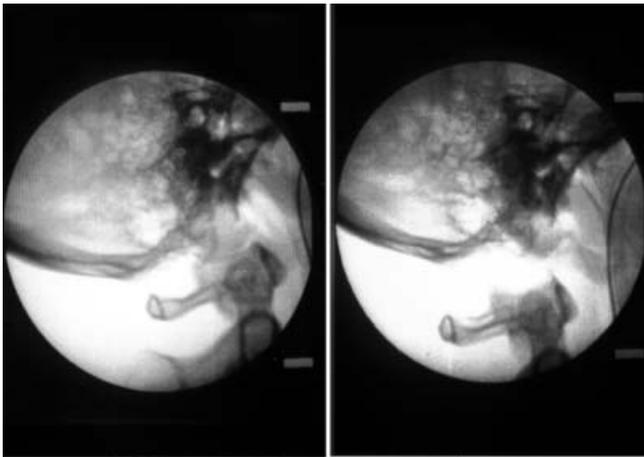


Abb. 1 Atlantookzipitale Dislokation mit erheblicher Verschiebung der Halswirbelsäule zum Hinterhaupt.

Rettung und Lagerung

Fehlendes Verständnis für die nach Trauma potenziell vorliegenden anatomischen Veränderungen und die durch Manipulationen im Bereich der Verletzung auszulösenden Bewegungen haben zu übertriebenen Warnungen geführt. Übertrieben vor allem deshalb, weil diese zu standardisierten Rettungsabläufen geführt haben, die mit erheblichen nicht mehr tolerablen Rettungszeiten einhergehen. Gerade beim Mehrfachverletzten mit Massenblutung verschlechtert ein verzögertes Vorgehen erheblich die Prognose.

Für diagnostische und therapeutische Maßnahmen wird der Unfallverletzte in die Neutralposition gebracht. Torsions- und Scherbewegungen der Körperlängsachse sollten vermieden werden. Durch Anwendung eines dosierten axialen Längszuges sind sekundäre iatrogen verursachte Schäden nicht zu befürchten.

Auch wenn generell Repositionsmanöver nicht empfohlen werden, erscheint die aktive achsengerechte Lagerung durch den Erfahrenen beim neurologischen Defizit sinnvoll. Diese erfolgt am besten beim Umlagern auf eine Vakuummatratze [4].

Abb. 2 Zervikalstütze, Vakuummatratze und Schaufeltrage sind wirksame Schienungs- und Lagerungshilfsmittel.

Weist der Zustand eines Eingeklemmten auf eine dringliche Rettung hin, muss auf eine aufwändige technische Rettung, insbesondere beim Mehrfachverletzten, verzichtet werden. Befreiungsmaßnahmen müssen sich auf das Notwendigste beschränken.

Eine weitgehend achsengerechte Stellung der Rumpfwirbelsäule kann bei Rettungsmaßnahmen durch Längszug und Unterfassen durch Helfer von der Seite, eine physiologische Stellung der Halswirbelsäule durch Halten des Kopfes an beiden Seiten und auch durch manuelle Schienung beibehalten werden.

Auch bei forcierten Rettungsmaßnahmen ist es notwendig und möglich stärkere Flexionsbewegungen zu vermeiden. Schaufeltragen können bei Umlagerungsmaßnahmen verwendet werden. Ihr Einsatz darf die Abläufe insbesondere beim Mehrfachverletzten aber nicht verzögern (**Abb. 2**).

Eine Zervikalstütze wird bei klinischen Hinweisen auf eine Verletzung der Halswirbelsäule angelegt. Sie sollen durch Abstützung an Kinn und Sternum vorne und an Okziput und Nacken hinten die Halswirbelsäule leicht extendiert in

Fehlende Bulbokavernosus- und Analsphinkterreflexe weisen auf eine komplette Lähmung, eine sakrale Aussparung auf eine inkomplette Schädigung hin. Weitere Hinweise für eine Lähmung sind Priapismus, Abdomenatmung und Beugstellung der Arme [1].

Verletzungen der Brust- und Lendenwirbelsäule

Um die Lokalisation und das Verletzungsmaß bei Verletzung von Brust- und

Lendenwirbelsäule abzuschätzen, erfolgt eine Drehung des Patienten zur Seite. Schwellungen, Hämatome, Prellmarken und Verformungen weisen auf die Lokalisation des Schadens hin. Eine Gibbusbildung als Hinweis auf eine Kompressionsverletzung ist erkennbar. Tastbare klaffende Dornfortsätze weisen auf eine Distraktionsverletzung hin. Bei einem seitlichen Versatz ist von einer Translations- bzw. Rotationsverletzung auszugehen [1].



Abb. 3 Steigerung des Hirndrucks (ICP) nach Anlegen einer Zervikalstütze.



Abb. 4 Vermehrte Beweglichkeit der Wirbelsäule im Bruchgebiet bei Morbus Bechterew.



Abb. 5 Schematische Darstellung der Helmabnahme durch zwei Helfer OP-JOURNAL 2/1996 Seite 146.

physiologischer Stellung halten. Es sollte nicht vergessen werden, dass die Anlage einer Zervikalstütze mit einer leichten Erhöhung des Hirndrucks bei Schädel-Hirn-Verletzten verbunden ist (**Abb. 3**).

Nach Lagerung des Unfallverletzten in physiologischer Stellung auf einer Vakuummatratze wird diese anmodelliert und evakuiert.

Beim Umlagern erfolgt eine achsengerechte Lagerung in Extension unter Anformung des physiologischen Verlaufes

der Wirbelsäule auf der Vakuummatratze, um mit der Möglichkeit der frühzeitigen partiellen Dekompression des Rückenmarkes die Chancen für eine neurologische Erholung zu verbessern.

Unfallverletzte mit bekanntem Morbus Bechterew unterliegen einem erhöhten Frakturrisiko. Bei ansonsten fixierter Wirbelsäule muss von einer Hypermobilität im Verletzungsgebiet ausgegangen werden. Bei der Rettung, der Lagerung und dem Transport ist diesem Umstand Rechnung zu tragen (**Abb. 4**).

Immer wieder wird auf die Gefahr einer fatalen Verschlimmerung einer vorhandenen Wirbelsäulenschädigung durch unsachgemäße Rettungs- und Lagerungsmaßnahmen hingewiesen. Gesicherte Hinweise für Sekundärschäden durch fehlerhafte Lagerung existieren aber nicht.

Bei kaum einer möglichen Verletzung mit Beteiligung des Spinalkanales ist durch Rettungs- und Lagerungsmaßnahmen mit kontinuierlicher weitgehend achsengerechter Stellung und dosierter Extension eine Zunahme der schädigenden Einflüsse anzunehmen. Eher ist damit eine partielle medulläre Entlastung verbunden.

Übertriebene weit verbreitete Ängste vor sekundären Schäden des Rückenmarkes dürfen nicht dazu führen, die Sicherung der Atemwege insbesondere beim Bewusstlosen zu verzögern. Bei behelmtten Kradfahrern geschieht die Helmabnahme nach Öffnen des Visiers und des Kinnriemenverschlusses in axialer Richtung. Die Halswirbelsäule wird dabei von einem Helfer mit den Händen in Neutralstellung fixiert (**Abb. 5**).

Ergeben sich klinische Hinweise auf eine Verletzung der Halswirbelsäule oder deutet das Verletzungsmuster beim Bewusstlosen darauf hin, wird eine Zervikalstütze angelegt.



Abb. 6 Beim Polytrauma steht der Ausschluss einer Massenblutung durch eine Ultraschalluntersuchung im Vordergrund.

Das unkritische „prophylaktische“ Fixieren der Halswirbelsäule beim wachen und ansprechbaren Patienten ist nicht sinnvoll.

Eine notwendige Intubation bei vermuteter Halswirbelsäulenverletzung erfolgt ohne Gefährdung in Neutralposition oder leichter Reklination ohne axialen Zug. Offenbar führt eine Intubation gleichgültig nach welchem Verfahren zu keiner Verschlechterung der neurologischen Symptomatik [8].

Polytrauma

Fast völlig in den Hintergrund treten müssen neben eindrucksvollen Extremitätenverletzungen auch mögliche Wirbelsäulenverletzungen bei einem Polytrauma, bei dem eine initial wenig imponierende Massenblutung durch stumpfe Gewalt auf innere Organe schnell für das Überleben limitierend wird (**Abb. 6**).

25% aller Todesfälle nach Unfällen stehen mit einer Verletzung des Brustkorbes im Zusammenhang. Bei jedem Thoraxtrauma muss mit einer begleitenden Verletzung der Wirbelsäule gerechnet werden.

Andererseits ist bei klinischem Hinweis auf eine Schädigung der Brustwirbelsäule insbesondere mit neurologischen Ausfällen von einem erheblichen Thoraxtrauma auszugehen. Respiratorische Insuffizienz und Massenblutung limitieren dann den Umfang der präklinischen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen.

Ist trotz einer Polytraumatisierung eine Prüfung der sensorischen und motorischen Funktionen möglich, sollte diese

im Hinblick auf eine später in der Klinik mögliche gezielte bildgebende Untersuchung vor Einleitung einer Narkose verkürzt durchgeführt werden.

Rettungs-, Lagerungs- und Schienungsmaßnahmen dürfen, solange eine Massenblutung im Bereich des Rumpfes anzunehmen ist, nur mit einem geringen Zeitaufwand verbunden sein. Nicht selten sind bei Patienten mit suffizienten Kreislaufverhältnissen am Notfallort in der Klinik sofortige Notfalleingriffe bei Blutungen im Bereich des Rumpfes notwendig.

Die Schädigung der Wirbelsäule darf bei der Behandlung eines Unfallverletzten nie losgelöst von der Gesamtverletzungsschwere betrachtet werden. Gerade beim Mehrfachverletzten macht der Begriff der „Golden hour“ eine solche Unterscheidung nicht sinnvoll.

Die Wahrscheinlichkeit einer Schädigung des Rückenmarkes korreliert mit dem Schweregrad des knöchernen Schadens. Dieser wiederum steht in einer engen Beziehung zu weiteren Verletzungen des Rumpfes insbesondere der Körperhöhlen. Gerade bei den instabilen Verletzungen der Brust-Lendenwirbelsäule, die vordergründig ein behutsames Vorgehen bei Rettung und Lagerung bedürften, ist ein forciertes Vorgehen aus vitaler Indikation bei potenziellen Massenblutungen angezeigt.

Auch wenn bei dem heutigen gut ausgebauten notfallmedizinischen System eine Scoop-and-run-Strategie beim Schwerverletzten nur in Ausnahmefällen angemessen erscheint, wird eine Verbesserung des Outcomes nur erwartet, wenn es vor Ort gelingt durch Maßnahmen

der Blutstillung und einen gezielten Volumenersatz, das progrediente Volumendefizit zu beseitigen [10].

Ob dies bei Massenblutungen erreichbar ist, muss bezweifelt werden. Eine zügige Rettung erscheint dann erfolgversprechender. Auch wenn Hinweise auf eine Wirbelsäulenverletzung vorliegen, hat sich die Rettungsstrategie an der mutmaßlichen erheblichen Gesamtverletzungsschwere zu orientieren.

Neurologischer Schaden

Bessere neurologische Ergebnisse nach frühzeitiger operativer Dekompression und Stabilisierung innerhalb der ersten Stunden nach Trauma wurden gefunden [2].

Dies macht nicht unwahrscheinlich, dass sich eine frühzeitige provisorische Entlastung präklinisch und in der ersten klinischen Phase positiv auswirkt.

Eine sensible Aussparung im Perianalbereich weist auf erhaltene Funktionen bei inkompletter Schädigung hin. Insbesondere in diesen Fällen ist eine frühzeitige Dekompression anzustreben. Eine Verzögerung bei der Rettung als auch bei den vorbereitenden Maßnahmen in der Klinik muss vermieden werden.

Liegt eine im Halsmarkbereich lokalisierte neurologische Störung vor, wird in der Klinik sofort eine Durchleuchtung durchgeführt. Liegt keine Luxation vor, kann bei dieser Maßnahme bereits eine Stellung des Kopfes fixiert werden, die eine weitgehende anatomiegerechte Stellung der Halswirbelsäule im Schädigungsbereich sichert.

Nach ersten positiven Hinweisen ist die Wirksamkeit hoch dosierten Methylprednisolons (30 mg/kg KG Bolus) zur Beeinflussung des neurologischen Outcomes nicht unumstritten [11].

Neurologische Störungen, die erst auffällig geworden sind bei der Erstbehandlung oder eine Progredienz primär vorhandener neurologischer Schäden können auf Sekundärprozesse wie Blutungen, Ödem oder Ischämie zurückgeführt werden. Bei der Zunahme der Ausfälle kann eine persistierende Kompression durch verzögerte Reposition bzw. Dekompression wesentlich beteiligt sein. Sekundärschäden auf eine unsachgemäße Initialbehandlung zurückzuführen, ist deshalb spekulativ. Eine Fortschreiten des neuro-

logischen Geschehens weist auf die Dringlichkeit der chirurgischen Intervention hin.

Transport

Mit einem Rettungshubschrauber können Unfallverletzte schonend und schnell über weite Strecken transportiert werden. Da Wirbelsäulenverletzte mit neurologischen Ausfällen frühzeitig in einem Zentrum dekomprimiert und stabilisiert werden sollen, bietet sich zumindest am Tage für diese Patientengruppe der Lufttransport in geeignete Kliniken an.

Nachts stehen lediglich Sekundärhubschrauber mit langen Vorlaufzeiten zur Verfügung. Der sofortige bodengebundene Transport ist dann zu bevorzugen. Handelt es sich um einen Mehrfachverletzten, der vital bedroht erscheint, sollte der Transport in die nächste unfallchirurgische Klinik der Maximalversorgung erfolgen.

Klinik

Es existieren Hinweise auf eine bessere neurologische Erholung durch operative Dekompression und Stabilisierung innerhalb der ersten 8 Stunden nach Trauma [2].

Liegt ein Schaden des Rückenmarkes vor, sollten sich neben dem präklinischen Management auch die präoperativen Vorbereitungen in der Klinik an dieser Zeitvorgabe orientieren.

Bei Aufnahme eines Patienten mit den klinischen Zeichen einer Halsmarkschädigung sollte als erste Maßnahme eine Durchleuchtung der Halswirbelsäule in Funktion durchgeführt werden. Bei kurzer Rettungszeit kann durch sofortige geschlossene Reposition beispielsweise einer verhakten Luxation in Narkose noch im Notfallbehandlungsraum die Prognose gebessert werden. Beim Fehlen von neurologischen Ausfällen verbieten sich dagegen geschlossene Repositionsmanöver. Zunächst sollte magnetresonanztomographisch eine Bandscheibenschädigung ausgeschlossen werden.

Das Verletzungsmuster bestimmt die Behandlungsabläufe nach Aufnahme. Erstdiagnostik- und Therapie werden beim Mehrfachverletzten nach Algorithmen durchgeführt. Im Einzelfall erfolgt die Diagnosestellung einer Wirbelsäulenverletzung erst nach ersten lebenserhaltenden Eingriffen. Schonende Umlagerungs-

maßnahmen in der Klinik zur bildgebenden Diagnostik werden durch ein Rollboard erleichtert.

Bildgebende Verfahren

In der Klinik sollten neben der Röntgenroutinediagnostik eine Computertomographie und ergänzend die Magnetresonanztomographie zur Verfügung stehen. Computertomographien stellen den knöchernen Schaden dar und lassen den Zustand des Spinalkanales erkennen. Magnetresonanztomographien sind zum Nachweis morphologischer Weichteilveränderungen wie Bandscheiben-, Ligament- und Myelonschäden geeignet.

Die konventionelle Röntgendiagnostik umfasst Übersichtsaufnahmen in 2 Ebenen und Zielaufnahmen, die bei unzureichender Darstellung ergänzt werden können durch spezielle Techniken am kraniozervikalen und am zervikothorakalen Übergang. Auf Achsabweichungen im a. p. und seitlichen Strahlengang, Wirbelkörperverbreiterungen, Pedikelasymmetrien bzw. Abstandsvergrößerungen muss geachtet werden. Erkennbar sind Deck- bzw. Bodenplattenunregelmäßigkeiten, Höhendifferenzen zwischen Vorder- und Hinterkante und Veränderungen der Zwischenwirbelräume.

a. p. Aufnahmen stellen die Wirbelsäule von C3 bis zum Kreuzbein dar. Querfortsatzbrüche, Rotations- und Subluxationsfehlstellungen als auch reine Seitverschiebungen sind gut erkennbar. Ergänzende Informationen über Schäden der Massae laterales des ersten Halswirbelkörpers und des zweiten Halswirbelkörpers mit Dens axis liefert eine Projektion durch den geöffneten Mund. Bis auf die obere Brustwirbelsäule und den zervikothorakalen Übergang stellen Seitenaufnahmen alle Bereiche der Wirbelsäule gut dar.

Kompressionsfrakturen, Achsknickungen und Abstandsänderungen der Dornfortsätze sind erkennbar.

Weisen Schluckbeschwerden und Nackenschmerzen auf eine Verletzung der oberen Halswirbelsäule hin, beschränkt sich die bildgebende Diagnostik zunächst auf das Nativröntgen mit transoraler Aufnahme. Luxationen der Intervertebralgelenke sind erkennbar. Haltungsaufnahmen, Funktionsaufnahmen decken atlantoaxiale Subluxationen, Veränderungen der Zwischenwirbelgelenke und Instabilitäten auf.

Aufnahmen in so genannter Schwimmer- bzw. Fechterstellung können den Bereich C7-Th3 besser darstellen. Sie sind insbesondere bei unzureichender Darstellung des HWS-BWS-Überganges angezeigt.

Ergänzend sollten Funktionsaufnahmen oder besser eine Durchleuchtung im seitlichen Strahlengang durchgeführt werden. Der Kopf wird dabei vom Untersucher manuell geführt mit Gegenzug an den Armen, um auch eine Instabilität im Bereich des zervikothorakalen Überganges zu erkennen. Muskuläre Anspannungen können eine Instabilität anfangs maskieren, weswegen sie im Verlaufe in Zweifelsfällen wiederholt werden sollte.

Alternativ kann für diesen Bereich eine Computertomographie durchgeführt werden.

Neuere CT-Techniken verkürzen die Untersuchungsdauer, so dass gerade beim Polytraumatisierten damit wesentliche Informationen auch für die Wirbelsäule in kurzer Zeit geliefert werden können. Dennoch bedeutet eine CT-Untersuchung eine Verzögerung sowohl durch Warte- und Wartezeiten als auch durch Umlagerung.

Die Magnetresonanztomographie, für die Akutdiagnostik insbesondere bei chirurgischer Interventionsnotwendigkeit zu aufwändig, liefert zu einem späteren Zeitpunkt wesentliche Hinweise auf Weichteilveränderungen insbesondere im Bereich des Myelons und der näheren Umgebung [5].

In der Initialphase sind MRT-Untersuchungen bei negativen oder zweifelhaften Befunden in der konventionellen Röntgen- oder CT-Diagnostik nur dann angezeigt, wenn sich therapeutische Konsequenzen ergeben können.

Eine Angiographie erfolgt, wenn eine Verletzung der A. vertebralis ausgeschlossen werden soll.

Die ersten beiden Halswirbel und die untere Halswirbelsäule mit dem zervikothorakalen Übergang mit abrupter Änderung von Krümmung, Steifigkeit und Ausrichtung der Gelenkflächen sind besonders verletzungsgefährdet und am häufigsten betroffen.

Während okzipitale Kondylenfrakturen der Regel der Röntgenativdiagnostik entgehen, sind atlantookzipitale Disloka-

tionen auf Nativaufnahmen oder bei der Durchleuchtung erkennbar. Unverscho-bene Frakturen auch des vorderen Atlas-bogens sind auf CT-Aufnahmen erkenn-bar. Funktionsaufnahmen lassen eine Instabilität C1/C2 erkennen. CT-Untersuchungen und konventionelle Tomo-graphien bei horizontal verlaufenden Frakturen ergänzen die Diagnostik bei Dens-axis-Frakturen. Eine beidseitige Bo-genfraktur bei C2 mit Zerreißung des Dis-kus und der Bänder, als Hangman-Fraktur bezeichnet, ist in der Regel auf Nativauf-nahmen erkennbar. Zur Klassifizierung sind dann vorsichtige gehaltene Aufnah-men geeignet [7].

Röntgenativaufnahmen werden auf Fraktur- und Instabilitätszeichen durch-gesehen. Durch weiterführende Untersu-chungen mit Schräg-, Schicht- und Funk-tionsaufnahmen, Myelographie, Compu-tertomographie und Magnetresonanztom-formatgraphie wird die bildgebende Diagnostik abgeschlossen.

Danach wird das weitere klinische Vor-gehen festgelegt. Bei neurologischen Schäden wird in der Regel sofort operativ vorgegangen. Beim Fehlen von Nerven-ausfällen wird die Indikation von der

Stabilität der Verletzung abhängig ge-macht. Für eine Reihe von Verletzungen der oberen Halswirbelsäule ist mit der primären Ruhigstellung im Halo-Fixateur oder der Zervikalstütze der endgültige Verfahrensweg bereits eingeschlagen.

Schlussfolgerung

Die Erstbehandlung Wirbelsäulenver-letzter ist geprägt von zielgerichteter kli-nischer und bildgebender Diagnostik. Der Umfang muss der mutmaßlich erforderli-chen Behandlung angepasst werden, die von der Gesamtverletzungsschwere be-stimmt wird. Das Vorgehen orientiert sich sowohl an dem Wirbelsäulenschaden, vorliegenden neurologischen Defizi-ten als auch an der Gesamtverletzungs-schwere. Häufig gilt es einen Zeitverlust zu vermeiden. Die Rettung erfolgt schon-nd aber zügig. Zervikalstütze und Vakuummattatze sind wirksame Schie-nungs- und Lagerungshilfen. Zur schon-nden Umlagerung dienen Schaufel-trage und innerklinisch ein Rollboard. Die Diagnose wird durch bildgebende Verfahren gesichert. Bei neurologischem Schaden sind umgehend die Vorausset-zungen zur operativen Dekompression und Stabilisierung zu schaffen.

Literatur

- ¹ Echtermeyer V, Dietrich A. Klinische Unter-suchung Unfallverletzter. *Der Unfallchirurg* 1999; 102: 305–318
- ² Gaebler C, Maier R, Kutscha-Lissberg F, Mrkonjic L, Vecsei V. Results of spinal cord decompression and thoracolumbar pedicle stabilisation in relation to the time of opera-tion. *Spinal Cord* 1999; 37: 33–39
- ³ Illgner A, Reilmann H. Verletzungen der Halswirbelsäule-Diagnostik und chirurgi-sche Behandlung. *Unfallchirurg* 1996; 99: 351–367
- ⁴ Kalbe P, Seekamp A, Tscherne H. Erstmaß-nahmen des Notarztes, Wirbelsäule. In: Tscherne Unfallchirurgie Trauma Manage-ment Kapitel 8 S. 189–221 Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
- ⁵ Knapp R, zur Nedden D. Wirbelsäulentrauma. *Radiologe* 1998; 38: 674–682
- ⁶ Kohler H, Vock B, Hochstein P, Wentzensen A. Die Fusion des craniocervicalen Übergan-ges mit dem „CerviFix“ nach überlebter at-lanto-occipitaler Dislokation. *Chirurg* 1998; 69: 677–681
- ⁷ Kortmann HR, Eggers C, Schofer M, Hax PM. Diagnostik und Therapie der Verletzungen der oberen Halswirbelsäule. *Trauma Berufs-krankh* 2000; 2: 134–147
- ⁸ Lord SA, Boswell WC, Williams JS, Odom JW, Boyd CR. Airway control in trauma patients with cervical spine fractures. *Prehospital Disaster Med* 1994; 9 (1): 44–49
- ⁹ Nothofer W, Neugebauer R. Aktuelles dia-gnostisches Vorgehen bei Verletzungen der Brust- und Lendenwirbelsäule. *Trauma Be-rufskrankh* 2000; 2(Suppl2): S236–S240
- ¹⁰ Rossi R. Erstversorgung vor Ort oder schnellstmöglicher Transportbeginn? *Der Anaesthetist* 1997; 46: 126–132
- ¹¹ Short DJ, El Masry WS, Jones PW. High dose methylprednisolone in the management of acute spinal cord injury- a systematic review from a clinical perspective. *Spinal Cord* 2000; 38: 273–286

Dr. med. Bernd Vock
Oberarzt

Klinik für Unfall- und Wieder-herstellungschirurgie
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Ludwig-Guttmann-Str. 13
D-67071 Ludwigshafen