

DGU-Leitlinie 012-028 Verletzungen der thorakolumbalen Wirbelsäule

Leitlinien Unfallchirurgie © DGU Leitlinien Kommission Berlin 2018

AWMF-Nr. 012-028

ICD-10: T-09

Erarbeitet im Expertenkonsens S1

Letztes Bearbeitungsdatum: 22.07.2018

Gültig bis 22.07.2018

Genehmigung durch den Geschf. Vorstand der DGU am 10.08.2018

Korrespondenz: Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer

E-Mail: office@dgu-online.de



Verletzungen der thorakolumbalen Wirbelsäule

Federführende Autoren:

Prof. Dr. med. Akhil P. Verheyden, Ortenau

PD. Dr. med. Ulrich Spiegl, Leipzig

Dr. med. Alexander Hölzl, Eisenberg

Leitlinienkommission

der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU)

in Zusammenarbeit mit der

Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU)

| | |
|---|--------------|
| Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer (Leiter) | Göttingen |
| Prof. Dr. Felix Bonnaire (Stellv. Leiter) | Dresden |
| Prof. Dr. Klaus Dresing | Göttingen |
| Prof. Dr. Karl-Heinz Frosch | Hamburg |
| Prof. Dr. Thomas Gösling | Braunschweig |
| Prof. Dr. Lars Grossterlinden | Hamburg |
| Dr. Maximilian Heitmann | Hamburg |
| Dr. Rainer Kübke | Berlin |
| Prof. Dr. Philipp Lobenhoffer | Hannover |
| Dr. Lutz Mahlke | Paderborn |
| Prof. Dr. Ingo Marzi | Frankfurt |
| Prof. Dr. Norbert M. Meenen | Hamburg |
| Dr. Christoph Obermeyer | Kassel |
| PD Dr. Oliver Pieske | Oldenburg |
| Dr. Philipp Schleicher | Frankfurt |
| Prof. Dr. Gerhard Schmidmaier | Heidelberg |
| PD Dr. Dorian Schneidmüller | Murnau |
| Prof. Dr. Franz Josef Seibert (ÖGU) | Graz |
| Dr. Philipp Wilde | Wiebaden |

**Seit > 5 Jahren nicht aktualisiert,
Leitlinie wird zur Zeit überarbeitet**

konsentiert mit der
Sektion Wirbelsäule der DGOU
Leiter: Prof. Dr. Frank Kandziora

und der
Leitlinienkommission der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie
und Orthopädische Chirurgie (DGOOC)
Leiter: Prof. Dr. Andreas Roth, Leipzig

PRÄAMBEL

Die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU) gibt seit 1996 als wissenschaftliche Fachgesellschaft Leitlinien für die unfallchirurgische Diagnostik und Therapie heraus. Diese Leitlinien werden von der Kommission Leitlinien in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU) formuliert und zusammen mit dem Geschäftsführenden Vorstand der DGU verabschiedet. Die Leitlinien werden mit der Leitlinienkommission der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) konsentiert.

Die Leitlinien sind auf der Homepage der Arbeitsgemeinschaft Medizinisch Wissenschaftlicher Fachgesellschaften AWMF publiziert (awmf.org). Die Liste aller aktuellen DGU-Leitlinien findet sich auf der Homepage der DGU mit einem jeweiligen Link zur betreffenden Seite der AWMF (dgu-online.de).

Leitlinien können wegen des rasanten Wachstums des medizinischen Wissens und seiner relativ kurzen Halbwertszeit immer nur eine Momentaufnahme sein. Daher hat sich die AWMF darauf geeinigt, dass Leitlinien alle 5 Jahre überarbeitet werden sollen. Danach gilt die Gültigkeit dieser Leitlinien als abgelaufen.

Die Leitlinienkommission der DGU arbeitet ständig an der Novellierung ihrer Leitlinien, kann aber die 5-Jahresfrist nicht immer einhalten. Daher sollte bei jeder konkreten Anwendung einer Leitlinie geprüft werden, ob die betreffende Aussage noch dem aktuellen Stand des Wissens entspricht. Das gilt auch schon vor Ablauf der 5-Jahresfrist. Die Erfahrung der Leitlinienkommission mit Novellierungen hat gezeigt, dass sich die notwendigen Änderungen nach 5 Jahren meist auf die Diagnostik, die Indikationen und die Operationsverfahren beziehen. Der weit überwiegende Inhalt der Leitlinien hat dagegen lange Bestand.

Die Mitglieder der Leitlinienkommission, die Federführenden Autoren und die Arbeitsgruppen arbeiten ehrenamtlich. Die jeweiligen Erklärungen zur Compliance finden sich bei jeder Leitlinie auf der Seite der AWMF. Die Methodik der Leitlinienentwicklung und das Verfahren der Konsensbildung sind in einer gesonderten Ausarbeitung im Detail dargestellt, die jeder Leitlinie beigelegt ist. Der aktuelle Stand der Leitlinienentwicklung kann beim Leiter der Leitlinien-Kommission oder der Geschäftsstelle der DGU erfragt werden (office@dgu-online.de).

Leitlinien sollen Ärzten, Mitgliedern medizinischer Hilfsberufe, Patienten und interessierten Laien zur Information dienen und zur Qualitätssicherung beitragen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Leitlinien nicht in jeder Behandlungssituation uneingeschränkt anwendbar sind. Die Freiheit des ärztlichen Berufes kann und darf durch Leitlinien nicht eingeschränkt werden. Leitlinien sind daher Empfehlungen für ärztliches Handeln in charakteristischen Situationen. Im Einzelfall kann durchaus eine von den Leitlinien abweichende Diagnostik oder Therapie angezeigt sein. Leitlinien berücksichtigen in erster Linie ärztlich-wissenschaftliche und nicht wirtschaftliche Aspekte.

Die unfallchirurgischen Leitlinien werden nach Möglichkeit stichwortartig ausgearbeitet und sollen kein Ersatz für Lehrbücher oder Operationslehren sein. Daher sind die Leitlinien so kurz wie möglich gehalten. Begleitmaßnahmen wie die allgemeine präoperative Diagnostik oder die Indikation und Art einer eventuellen Thromboseprophylaxe oder Antibiotikatherapie werden nicht im Einzelnen beschrieben, sondern sind Gegenstand gesonderter Leitlinien. Die Behandlungsmethoden sind meist nur als kurze Bezeichnung und nicht mit Beschreibung der speziellen Technik aufgeführt. Diese findet man in Operationslehren und aktuellen wissenschaftlichen Publikationen.

Die unfallchirurgischen Leitlinien sind nach einer einheitlichen Gliederung aufgebaut, so dass man bei allen Leitlinien z.B. unter Punkt 4 die Diagnostik mit ihren Unterpunkten findet. Dabei kann die Gliederung einzelner Leitlinien in den Unterpunkten sinnvoll angepasst werden.

Die Leitlinien sind so abgefasst, dass sie für die Zukunft Innovationen ermöglichen und auch seltene, aber im Einzelfall sinnvolle Verfahren abdecken. Die Entwicklung des medizinischen Wissens und der medizinischen Technik schreitet besonders auf dem Gebiet der Unfallchirurgie so rasch fort, dass die Leitlinien immer nur den momentanen Stand widerspiegeln.

Neue diagnostische und therapeutische Methoden, die in den vorliegenden Leitlinien nicht erwähnt werden, können sich zukünftig als sinnvoll erweisen und entsprechend Anwendung finden.

Die in den Leitlinien aufgeführten typischen Schwierigkeiten, Risiken und Komplikationsmöglichkeiten stellen naturgemäß keine vollständige Auflistung aller im Einzelfall möglichen Eventualitäten dar. Ihre Nennung weist darauf hin, dass sie auch trotz aller Sorgfalt des handelnden Arztes eintreten können und im Streitfall von einem Be

handlungsfehler abzugrenzen sind. Es muss immer damit gerechnet werden, dass selbst bei strikter Anwendung der Leitlinien das erwünschte Behandlungsergebnis nicht erzielt werden kann.

Leitlinien basieren auf wissenschaftlich gesicherten Studienergebnissen und dem diagnostischen und therapeutischen Konsens derjenigen, die Leitlinien formulieren. Medizinische Lehrmeinung kann aber nie homogen sein. Dies wird auch dadurch dokumentiert, dass verschiedene wissenschaftliche Fachgesellschaften Leitlinien zu ähnlichen Themen mit gelegentlich unterschiedlichen Aussagen herausgeben.

Leitlinien oberhalb des Niveaus S1 basieren u.a. auf einer systematischen Literaturrecherche und -bewertung mit dem Ziel, bestimmte Aussagen Evidenz basiert treffen zu können. Der Evidenzgrad wird nach den DELBI-Kriterien ermittelt. Auf Grund des raschen medizinischen Fortschritts finden sich in der Unfallchirurgie leider nur relativ wenige evidenzbasierte Aussagen, weil diese aufwändige Forschungsarbeiten und Nachuntersuchungen über einen oft 10-jährigen oder noch längeren Zeitraum voraussetzen.

Bei fraglichen Behandlungsfehlern ist es Aufgabe des Gerichtsgutachters, den zum maßgeblichen Zeitpunkt geltenden Medizinischen Standard zu beschreiben und dem Gericht mitzuteilen. Die Funktion des fachgleichen und erfahrenen Gutachters kann nicht durch Leitlinien ersetzt werden. Ihre Anwendung setzt medizinischen Sachverstand voraus.

Univ.-Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer
Leiter der Leitlinien-Kommission
Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.

Göttingen, den 9. Oktober 2018

1. Allgemeines

Die allgemeine Präambel für Unfallchirurgische Leitlinien (Seite 3) ist integraler Bestandteil der vorliegenden Leitlinie. Die Leitlinie darf nicht ohne Berücksichtigung dieser Präambel angewandt, publiziert oder vervielfältigt werden.

Diese Leitlinie wurde auf dem Niveau einer S1-Leitlinie erstellt. Die Empfehlungen geben die Meinung der Leitlinien-Kommission wieder. Sie beziehen sich nicht nur auf Evidenz basierte Literaturergebnisse, sondern berücksichtigen auch klinische Erfahrungen und Kenntnisse.

Diese Leitlinie gilt für Wirbelsäulenverletzungen bei Erwachsenen mit Ausnahme von osteoporotischen Frakturen ohne adäquates Trauma.

1.1. Ätiologie und Epidemiologie

- Indirekte oder direkte Krafteinwirkung, am häufigsten übermäßige axiale Kompressions- sowie Flexionskräfte. Außerdem übermäßige Überstreckungs- (Hyperextension) und Rotationsbeanspruchungen [26]
- Typische Unfallursachen
 - Verkehrsunfälle, z.B. Auffahrunfälle, Fahrzeugüberschläge, Motorrad- und Fahrradstürze
 - Sportunfälle, z.B. Skistürze, Kletterunfälle, Stürze vom Pferd
 - Arbeitsunfälle, z.B. Sturz vom Gerüst
 - Bagateltraumen bei reduzierter Knochenqualität (z.B. Osteoporose) oder systemischen Skeletterkrankungen (z.B. M. Bechterew)
 - Pathologische Frakturen bei Tumorerkrankungen
- Seltene Unfallursachen
 - direkte Gewalteinwirkung wie z.B. Schuss- und Stichverletzungen

1.2. Prävention

- Adäquates Verhalten im Straßenverkehr, beim Sport unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften
- Insassen und Fußgängerschutz bei Fahrzeugen
- Beachtung der Anschnallpflicht auch auf den Rücksitzen
- Protektoren bei Risikosportarten
- Straßenbauliche Maßnahmen
- Arbeitsschutzmaßnahmen

- Besonders beim alten Menschen Sturzprophylaxe z.B. durch Vermeidung von Synkopen durch Behandlung von Kreislaufproblemen
- Suffiziente antiosteoporotische Therapie

1.3. Lokalisation

Die gesamte thorakolumbale Wirbelsäule kann betroffen sein. Am häufigsten der thorakolumbale Übergang [26].

1.4. Typische Begleitverletzungen

- Sternumfraktur
- Rippenfrakturen
- Intraabdominelle parenchymatöse Verletzungen
- Fußverletzungen, Calcaneusfrakturen bei Absturztrauma

1.5. Frakturklassifikation

1.5.1. AO Spine Klassifikation [37]

- A-Frakturen: Kompressions-Verletzungen
 - A0 Fraktur: Querfortsatzfrakturen
 - A1 Fraktur: Wirbelkörperfrakturen mit Beteiligung eines Bewegungssegments ohne Hinterkantenbeteiligung
 - A2 Fraktur: Sagittale oder koronarer Spaltbruch mit Beteiligung beider angrenzenden Bewegungssegmente ohne Hinterkantenbeteiligung
 - A3 Fraktur: Wirbelkörperfraktur mit Verletzung eines angrenzenden Bewegungssegment inklusive Hinterkantenbeteiligung
 - A4 Fraktur: Wirbelkörperfraktur mit Verletzung beider angrenzenden Bewegungssegmente und Hinterkantenbeteiligung
- B-Frakturen: Distraktions-Verletzungen
 - B1: Rein ossäre Verletzung der dorsalen Zuggurtung: Chance-Fraktur
 - B2: Flexionsverletzung mit osteoligamentärer Läsion der dorsalen Zuggurtung
 - B3: Extensionverletzungen
- C-Frakturen: Dislokations-Verletzungen
 - C: Wirbelkörperverletzungen mit Verletzung aller Säulen und sichtbarer oder zu erwartender Translation

1.5.2. McCormack Klassifikation [20]

Siehe 6. MM2

1.5.3. Klassifikation Neurologisches Defizit

Frankel-Score [10]

- A: Keine Sensibilität und motorische Funktion
- B: Sensibilität erhalten, keine motorische Funktion unterhalb der Läsion bis zur Höhe S4/5
- C: Sensibilität erhalten, motorische Funktion mit Kraftentfaltung < 3/5 unterhalb der Läsion bis zu Höhe S4/5
- D: Sensibilität erhalten, motorische Funktion mit Kraftentfaltung ≥ 3/5 unterhalb der Läsion bis zu Höhe S4/5
- E: Normale Sensibilität und motorische Funktion

American Spinal Injuries Association (ASIA) und International Medical Society of Paraplegia (IMSOP) (1996):

- Kombination der ASIA Impairment Scale
- des ASIA Motor Index Score
- der ASIA Sensory Scale
- und des Functional Independence Measurement (FIM)

2. Präklinisches Management

Die Behandlung eines Patienten mit Verdacht auf WS-Verletzung beginnt an der Unfallstelle mit dem Ziel, eine mögliche Verschlechterung des neurologischen Befundes zu vermeiden.

2.1. Analyse des Unfallhergangs

- Äußere Verletzungszeichen, SHT
- Beckengurt-Prellmarken
- Airbag-Auslösung
- Hochrasanztrauma
- Hyperflexions- oder Extensionsmechanismus z.B. bei PKW-Unfall
- Axiale Kompression z.B. bei Absturztrauma
- Rotationsbeanspruchung [26]
- Indirekte oder direkte Krafteinwirkung

2.2. Notfallmaßnahmen und Transport

Frühzeitiger Transport in das nächstgelegene geeignete Krankenhaus, das über diagnostische und therapeutische Möglichkeiten zur Behandlung von WS Verletzungen verfügt (idealerweise Traumazentrum / Wirbelsäulenzentrum).

- Primäre Bestimmung und Dokumentation neurologischer Ausfälle vor Analgosedierung/Narkose
- Transport mit einem Rettungshubschrauber ist auf längeren Strecken zu bevorzugen.
- Beim Bewußtlosen und bei Verdacht auf schwere WS-Verletzung:
 - Rettung und Lagerung möglichst unter vorsichtigem axialem Längszug
 - Immobilisation der WS
 - Flache achsengerechte Lagerung auf harter Unterlage, Transport mit Vakuummatratze oder spezieller Wirbelsäulenlagerungshilfe
 - Steife Zervikal-Orthese
 - Bei vorbestehender Verkrümmung oder Verknöcherung der Wirbelsäule, z.B. bei M. Bechterew, Lagerung in der vorbestehenden Stellung

Transportziel:

- Bei Mehrfachverletzten: entsprechend DGU-S3-Leitlinie Polytrauma in ein regionales oder überregionales Traumazentrum
- Bei Monoverletzung: Traumazentrum
- Bei neurologischen Ausfällen: Traumazentrum mit spezieller Expertise für Wirbelsäulen-Verletzungen

2.3. Dokumentation

mit Uhrzeitangabe

- Klinische Auffälligkeiten
- Neurologisches Defizit:
 - Sensibilität
 - Motorik
 - Läsionshöhe
 - Seitendifferenz
- Veränderter Bewusstseinszustand
- Hinweise auf Intoxikation
- Schmerzen im Bereich der WS
- Frakturen und Verletzungen der Extremitäten

3. Anamnese

3.1. Analyse des Verletzungsmechanismus

- Genaue Beschreibung des Unfallhergangs durch Patienten und/oder Rettungskräfte

- Richtung und Ausmaß der einwirkenden Kräfte
- Rotations, Flexions- oder Extensionsmomente
- Axiale oder translationale Krafteinwirkung oder Kombination daraus

3.2. Gesetzliche Unfallversicherung

- In Deutschland muss bei allen Arbeitsunfällen, bei Unfällen auf dem Weg von und zur Arbeit, bei Unfällen in Zusammenhang mit Studium, Schule und Kindergarten sowie allen anderen gesetzlich versicherten Tätigkeiten - einschließlich aller ihrer Folgen - eine Unfallmeldung durch den Arbeitgeber erfolgen, wenn der Unfall eine Arbeitsunfähigkeit von mehr als drei Kalendarntagen oder den Tod zur Folge hat.
- In Österreich muss diese Meldung in jedem Fall erfolgen.
- Diese Patienten müssen in Deutschland einem zum Durchgangsarztverfahren zugelassenen Arzt vorgestellt werden. Dieser entscheidet über die Einleitung eines bg-lichen Heilverfahrens.
- Die weitere Behandlung muss zum frühestmöglichen Zeitpunkt in einer von der DGUV zugelassenen Einrichtung erfolgen, abgestuft nach DAV, VAV und SAV.
- Bei allen späteren Unfallfolgen und Folgeerkrankungen muss das bg-liche Heilverfahren wieder aufgenommen werden.
- Nach dem Verletzungsartenverzeichnis der DGUV (Stand 1.7.2018) sind folgende Wirbelsäulenverletzungen in für VAV oder SAV zugelassenen Kliniken zu behandeln:
 - 3.1 SAV: Verletzungen des Rückenmarks
 - 9.2 VAV: Wirbelbrüche mit Fehlstellung oder Instabilität bei gegebener oder abzuklärender Operationsnotwendigkeit (Typ A2, A3, A4, B und C der neuen AO-Klassifikation).
 - 9.2 SAV: Vorgenannte Wirbelbrüche bei neurologischen Ausfällen oder der Notwendigkeit der Rekonstruktion der vorderen Säule von BWS/LWS.
 - 11.1-5 SAV: Komplikationen

3.3. Vorerkrankungen und Verletzungen

- Vorbestehende Wirbelsäulenverletzungen
- Ankylosierende Erkrankungen
- Metabolische Knochenerkrankungen
- Osteoporose
- Relevante neurologische Vorerkrankungen
- Tumoranamnese
- Infektionen
- Vorbestehende Deformitäten

- Degenerative Veränderungen
- Rheumatische Erkrankungen
- Thrombosen, Embolien

3.4. Wichtige Begleitumstände

- Alkohol-, Nikotinabusus, Drogen
- Allergien, speziell Medikamenten- und Metallallergien
- Medikamenteneinnahme, besonders gerinnungshemmende Medikamente
- (z.B. Vitamin-K-Antagonisten), Cortison, metforminhaltige Medikamente
- Abklärung der funktionellen und sozialen Situation vor dem Unfall
- Bisherige Behandlung der Verletzung
- Bisherige Behandlung unfallunabhängiger Wirbelsäulenbeschwerden

3.5. Symptome

- Neurologische Ausfallserscheinungen
- Lokaler und/oder fortgeleiteter Schmerz

4. Diagnostik

4.1. Notwendige Untersuchungen

Klinische Untersuchung

- Body-Check
- Untersuchung der gesamten Wirbelsäule
- Spontane örtliche Schmerzen, Schwellung, Hämatom, Hautkontusionen,
- Abschürfungen, Achsenabweichung der Dornfortsätze, örtliche Gibbusbildungen
- Tastbare Lücke zwischen Dornfortsätzen
- Lokaler Druck-, Klopf- und/oder Stauchungsschmerz
- Bewegungsschmerz, schmerzhaft eingeschränkte aktive und passive Beweglichkeit
- Typische Begleitverletzungen (z.B. Calcaneusfraktur)
- Erfassung aller sensiblen und motorischen neurologischen Ausfallserscheinungen einschließlich einer möglichen sakralen Aussparung
- Blasen- und Mastdarmfunktion
- Bewußtseinsverlust
- Allgemeinzustand

Laboruntersuchung

- Laboruntersuchungen (zumindest Blutbild, Gerinnung, Elektrolyte unter Berücksichtigung von Alter, Begleiterkrankungen und Verletzungen)
- Kreuzblut für Blutgruppe und Blutkonserven in Abhängigkeit von der Verletzungsschwere und den Begleitverletzungen

Bildgebende Untersuchung

- Mindestens konventionelle Röntgendiagnostik in 2 Ebenen
- Der verletzte Wirbel liegt im Zentralstrahl, die beiden darüber und darunter liegenden Wirbel werden mit abgebildet.
- Bei Verdacht auf hochgradig instabile Fraktur primäre Röntgendiagnostik im Liegen auf Vakuummatratze oder spezieller Wirbelsäulenlagerungshilfe
- Wenn Erstdiagnostik im Liegen erfolgte und stabile Frakturverhältnisse vorliegen, Nativröntgen im Stehen nach Mobilisation erforderlich.
- Bei V.a. sagittale Imbalance Wirbelsäulen-Ganzaufnahme im Stehen [21]
- Bei bewusstlosen und nicht adäquat untersuchbaren Patienten großzügige Indikation zur CT-Diagnostik
- Wenn Instabilität der Verletzung sowie Einengung des Spinalkanals nicht mit Sicherheit auszuschließen ist: CT und/oder MRT indiziert [5].
- Wenn ein Spiral-CT mit multiplanarer Rekonstruktion vorliegt, keine konventionellen Röntgenaufnahmen
- MRT zur weiteren Diagnostik bei frischer traumatischer Verletzung optional, ggf. indiziert zur Beurteilung der Stabilität der hinteren Säule oder des Alters der Fraktur [23,24,31].
- Bei neurologischen Symptomen, welche durch andere bildgebende Verfahren nicht abzuklären sind oder wenn die neurologischen Ausfälle nicht mit der Verletzungshöhe korrelieren ist, eine notfallmäßige MRT Diagnostik indiziert.

4.2. Fakultative Diagnostik

- Diskografie
- Myelografie
- Myelo-CT
- Funktions-CT
- Funktions-MRT
- Angiografie
- Angio-CT

4.3. Ausnahmsweise

- Hypomochlionaufnahmen

4.4. Nicht erforderlich

entfällt

4.5. Diagnostische Schwierigkeiten

- Erkennen und Interpretation einer WS-Läsion
- Erkennen des Ausmaßes einer Verletzung, speziell bei Bandscheibenschaden, vorbestehenden degenerativen Veränderungen und ligamentären Läsionen
- Bewertung angegebener Schmerzen und der subjektiven Höhenlokalisation
- Überlagerung schwerwiegender anderer Verletzungen, insbesondere am Kopf und beim Polytrauma [14]
- Vollständige röntgenologische Darstellung des verletzten Wirbelsäulenabschnitts
- Genaue Projektion des verletzten Wirbelsäulenabschnitts
- Ausreichende Qualität der Röntgenaufnahmen
- Interpretation der Röntgenaufnahmen
- Sicherer Ausschluss einer Wirbelsäulenverletzung bei vorliegender ankylosierender Erkrankung (zB. Morbus Bechterew oder DISH)
- Erkennen einer Zwei- oder Mehretagenverletzung
- Bewertung des Instabilitätsgrads einer Läsion
- Abgrenzung einer pathologischen Fraktur
- Erhebung und Interpretation des neurologischen Befundes, auch im weiteren Verlauf
- Schwerwiegende Wirbelsäulenverletzung auch ohne initiales neurologisches Defizit möglich
- Bei fraglicher Schwangerschaft Notwendigkeit der Röntgendiagnostik kritisch abwägen, ggf. MRT Diagnostik

4.6. Differentialdiagnosen

- Folgezustände vorausgegangener Verletzungen
- Vorbestehende Myelopathie
- Vorbestehende neurologische Erkrankungen insbesondere des Rückenmarks und der peripheren Nerven
- Degenerative Veränderungen an Knochen, Gelenken und Bandscheiben
- Entzündliche Prozesse (Spondylodiszitis, Spondylitis)
- Pathologische Fraktur
- Rheumatoide Arthritis
- Angeborene Fehlbildungen

5. Klinische Erstversorgung

5.1. Klinisches Management

- ATLS, PHTLS oder Equivalent
- Therapie neurogener Schock

5.2. Allgemeine Maßnahmen

- Adäquate Analgesie,
- Thromboseprophylaxe gemäß AWMF-Leitlinie zur VTE-Prophylaxe

5.3. Spezielle Maßnahmen

- Bei neurologischen Ausfallserscheinungen mit Fehlstellung und/oder knöcherner Einengung des Spinalkanals ist ein frühzeitiger geschlossener Repositionsversuch durch Extensionsbehandlung und ggf. Hyperlordosierung möglich, insbesondere wenn nicht sofort operativ vorgegangen werden kann.
- Notfallmäßige Operation bei bestehender Indikation (s. Pkt. 6)

6. Indikationen zur definitiven Therapie

Prinzipiell erfordert jeder wirbelsäulenverletzte Patient ein auf ihn angepasstes Therapieschema. Im folgenden Abschnitt werden allgemeine Grundprinzipien der Behandlung von Frakturen der Wirbelsäule dargestellt [40].

Miteinzubeziehen in die Therapieentscheidung sind:

- das biologische Alter
- die Knochenqualität
- der Aktivitätslevel
- der individuelle Anspruch des Patienten

Wichtigstes Kriterium ist die Stabilität der Fraktur

Die objektive biomechanische Stabilität ist schwer zu beurteilen und noch schwerer zu klassifizieren. Es wird deshalb definiert, dass eine Fraktur als stabil anzusehen ist, wenn keine neurologische Verschlechterung und keine Änderung der Stellung im Rahmen der funktionellen Therapie zu erwarten sind. Eine Fraktur ist als hochgradig instabil zu bezeichnen, wenn durch Mobilisation eine neurologische Verschlechterung droht. Die Therapieentscheidung für die stabilen und die hochgradigen instabilen Frakturen ist meist leicht zu treffen. Bei der grossen Zahl der Frakturen im Bereich zwischen

stabil und hochgradig instabil ist die Therapieentscheidung wesentlich schwieriger. Die Therapieentscheidung ist stark von der persönlichen Erfahrung des Operateurs abhängig und der Übergang von konservativer zur operativen Therapie ist fließend. Besonders auf diesen Bereich der Frakturen zwischen hochgradig instabil und stabil zielen die nachfolgenden Empfehlungen ab.

Morphologische Kriterien

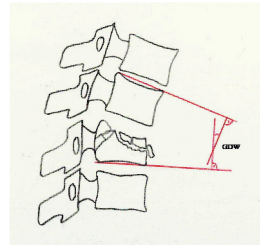
Entscheidend für die optimale Therapie ist die präzise Beurteilung einer Fraktur [7]. Um dies zu erleichtern und zu vereinheitlichen werden im Folgenden in Ergänzung zur AO Spine Klassifikation [37] vier morphologische Modifikatoren (MM) dargestellt, ableitbar von konventionellen Röntgenbildern und der CT. Diese Kriterien präzisieren Aussagen über die Stabilität der Fraktur und lassen die möglichen Therapieoptionen ableiten.

MM 1:

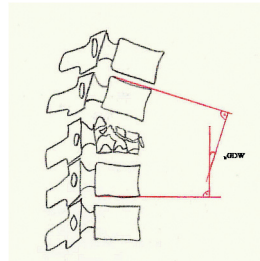
Abweichung vom physiologischen Profil der Wirbelsäule:

Frakturen können das physiologische Profil der Wirbelsäule sowohl in der sagittalen Ebene (Kyphose/Lordose) als auch in der frontalen Ebene (Skoliose) beeinflussen. Zur Beschreibung dieser Abweichung werden in der sagittalen Ebene der monosegmentale und der bisegmentale Grund-Deckplattenwinkel verwendet [18]. Zur Beschreibung in der frontalen Ebene dient der monosegmentale und bisegmentale Skoliosewinkel.

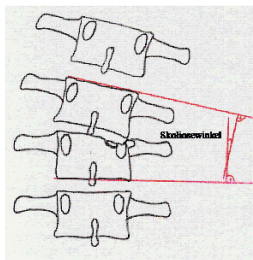
Der monosegmentale Grund-Deckplattenwinkel (GDW) wird in der sagittalen Projektion durch eine Gerade durch die Bodenplatte des verletzten Wirbelkörpers und durch die Deckplatte des darüber liegenden unverletzten Wirbelkörpers gebildet [17,29].



Ist die Grundplatte des verletzten Wirbelkörpers mitbeteiligt wird der bisegmentale Grund-Deckplattenwinkel (bGDW) verwendet. Dieser Winkel wird durch eine Gerade durch die Bodenplatte des Wirbelkörpers unterhalb des verletzten Wirbelkörpers und durch die Deckplatte des Wirbelkörpers oberhalb des verletzten Wirbels gebildet.



Entsprechend wird zur Beschreibung von Veränderungen in der frontalen Ebene der monosegmentale Skoliosewinkel verwendet. Dieser Winkel wird durch eine Gerade durch die Bodenplatte des verletzten Wirbelkörpers und durch die Deckplatte des Wirbelkörpers oberhalb des verletzten Wirbels gebildet.



Ist die Grundplatte des verletzten Wirbelkörpers mitbeteiligt sollte der bisegmentale Skoliosewinkel verwendet werden. Dieser Winkel wird durch eine Gerade durch die Bodenplatte des Wirbelkörpers unterhalb des verletzten Wirbelkörpers und durch die Deckplatte des Wirbelkörpers oberhalb des verletzten Wirbels gebildet.

Entscheidend für die Therapie ist nicht allein der gemessene Winkel, sondern die Abweichung vom individuellen sagittalen Profil der Wirbelsäule. Aus diesem Grund wird die Differenz des physiologischen Krümmungswinkels der Wirbelsäule und dem gemessenen GDW bzw. bGDW als δ -GDW bzw. δ -bGDW angegeben. Zu berücksichtigen ist, dass sich der GDW bei Aufnahmen im Stehen und Liegen stark unterscheiden kann. Wann immer möglich sollten die Aufnahmen im Stehen durchgeführt werden. Bei dem Verdacht auf eine hochgradig instabile Fraktur verbieten sich initiale Aufnahmen im Stehen.

Durch den δ -GDW bei Therapiebeginn lassen sich Aussagen über die Stabilität der Fraktur und die Therapieoptionen treffen.

Liegt bei Therapiebeginn im Stehen ein δ -GDW kleiner 15° - 20° vor und ist die hintere Säule intakt, so ist bei funktioneller Therapie keine Zunahme der Abweichung vom individuellen sagittalen Profil auf korrekturbedürftige Werte zu erwarten. Die funktionelle Therapie kann somit eine Therapieoption sein.

Liegt bei Therapiebeginn ein δ -GDW grösser 15° - 20° vor, so ist bei funktioneller Therapie eine weitere Zunahme der Abweichung vom individuellen sagittalen Profil auf korrekturbedürftige Werte zu erwarten. Ein δ -GDW grösser 15° - 20° kann auch für eine Läsion der dorsalen Bandstrukturen sprechen [29]. Die operative Versorgung sollte angestrebt werden.

Liegt bei Therapiebeginn im Stehen ein Skoliosewinkel kleiner 10° vor, so ist bei funktioneller Therapie keine Zunahme der Abwei-

chung vom individuellen Profil der Wirbelsäule auf korrekturbedürftige Werte zu erwarten. Die funktionelle Therapie kann somit eine Therapieoption sein.

Liegt bei Therapiebeginn ein Skoliosewinkel grösser 10° vor, so ist bei funktioneller Therapie eine weitere Zunahme der Abweichung vom individuellen Profil der Wirbelsäule auf korrekturbedürftige Werte zu erwarten. Die operative Versorgung sollte angestrebt werden.

MM 2:

Zerstörung des Wirbelkörpers:

Die Entscheidung zur operativen Therapie und vor allem zur ventralen Rekonstruktion wird maßgeblich anhand der Zerstörung des Wirbelkörpers getroffen [6,20]. Hierbei sind das zerstörte Volumen des Wirbelkörpers und die Frakturdislokation bedeutend. Zur Beurteilung des zerstörten Volumens des Wirbelkörpers wird dieser in drei gleich große, horizontal verlaufende Drittel eingeteilt. Ein kraniales, ein mittleres und ein kaudales Drittel werden unterschieden. Es wird beschrieben, in welchem Ausmaß das Volumen des Wirbelkörpers durch die Fraktur betroffen ist [20].

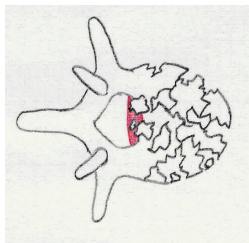


Ein weiteres morphologisches Kriterium ist die Dislokation der Fragmente. Es wird unterschieden zwischen nicht dislozierten, weniger als 2 mm dislozierten und mehr als 2 mm dislozierten Fragmenten. Auch wird differenziert in welchem Teil des Wirbelkörpers sich die Dislokation befindet. Die Dislokation der Fragmente im Endplattenbereich ist ein Hinweis auf den zu erwartenden Schaden der angrenzenden Bandscheibe.

MM 3:

Einengung des Spinalkanals:

Entscheidend für die Einengung des Spinalkanals durch knöcherne Fragmente oder Protrusion der Wirbelkörperhinterkante ist die am stärksten eingengte Fläche im axialen Schnitt des Spinalkanals im betroffenen Segment. Die Spinalkanalquerschnittsfläche wird, in einem horizontalen CT Schnitt geschätzt, in Relation zum oberen und unteren Nachbarsegment in Prozent angegeben.



MM 4:

Ausmaß der Bandscheibenverletzung:

Traumatische Bandscheibenverletzungen zeigen keine suffiziente Spontanheilungstendenz [30]. Der Grad der Zerstörung der Endplatte ist ein Hinweis auf das Ausmaß der Bandscheibenverletzung. Bei unklarem Ausmaß der Bandscheibenverletzung ist ein MRT zu erwägen.

6.1. Nicht operative Therapie

- Siehe oben und Pkt. 8.3
- Stabile A- und B-Verletzungen

6.2. Operative Therapie

- Siehe oben und Pkt. 8.3
- Instabile A- und B-Verletzungen
- C-Verletzungen

6.3. Stationär oder ambulant

- Ambulante Behandlung bei funktioneller Therapie und mobilisiertem Patienten möglich
- Stationäre Behandlung bei erheblicher Schmerzsymptomatik und / oder nicht ausreichender Mobilität
- Operative Behandlung stationär

7. Therapie nicht operativ

Allgemeine Grundsätze der nicht operativen Behandlung:

- Allgemeine oder lokale Kontraindikationen gegen eine Operation
- Verletzungen, bei denen im weiteren Verlauf keine relevante Fehlstellung droht.
- Frühe Mobilisierung nach kurzer Ruhephase und unter adäquater Schmerztherapie [13]
- Enge Zusammenarbeit von Arzt, Patient, Physiotherapeut und Pflege
- Regelmäßige klinische und radiologische Kontrollen bis zur Ausheilung der Fraktur
- Röntgenkontrollen im Stehen, da nur so Fehlstellungen sicher erkannt werden können [21].
- Entsprechend des Ergebnisses der Röntgenkontrollen und der Klinik sind weitere Verlaufskontrollen bzw. CTs/MRTs durchzuführen.

- Ergebnisse der Verlaufskontrollen können bei entsprechender Verschlechterung eine OP- Indikation nach sich ziehen.
- Im Falle einer funktionellen Behandlung sollte beim Monotrauma der Wirbelsäule spätestens nach einer Woche die Mobilisierung möglich sein.
- Ist dies nicht der Fall ist eine weiterführende Diagnostik notwendig, welche eine OP-Indikation nach sich ziehen kann.

7.1. Logistik

- Stationäre konservative Behandlung nur in Einrichtungen, die über die personellen, technischen und räumlichen Voraussetzungen für die Behandlung von Wirbelsäulenverletzungen verfügen.
- Kooperation mit einem operativen Wirbelsäulenzentrum empfehlenswert

7.2. Begleitende Maßnahmen [3]

- Thromboseprophylaxe
- Aufklärung über Alternativverfahren
- Atemgymnastik
- Schmerztherapie
- Dekubitusprophylaxe
- Abklärung der Kooperationsfähigkeit des Patienten
- Frühzeitige Einschaltung Sozialdienst
- Patientenschulung
- Physiotherapie

7.3. Häufige Verfahren

- Frühfunktionelle Mobilisation unter Verzicht auf äußere Ruhigstellung [2]

7.4. Alternative Verfahren

- Osteopathie
- Manuelle Therapie
- Akupunktur
- Homöopathie
- Balneotherapie
- Spezielle Orthesen [36]

7.5. Seltene Verfahren

- Korsettbehandlung [2,32]
- Extensionsbehandlung
- Gipsbett [36]

7.6. Zeitpunkt

- Sofort - abhängig von der Schmerzsymptomatik

7.7. Weitere Behandlung

- Ambulante Kontrollen beim Wirbelsäulenspezialisten

7.8. Risiken und Komplikationen

- Atrophie von Muskeln und Osteopenie
- Einsteifung benachbarter Bewegungssegmente mit verlängerter Rehabilitationsphase
- Druckstellen und hygienische Probleme
- Verzögerte Bruchheilung und Pseudarthrose
- Verbleibende Instabilität
- Achsenfehlstellungen
- Redislokation
- Anschlussfrakturen
- neurologische Verschlechterung
- Psychische Probleme
- Chronisches Schmerzsyndrom
- Anschlußdegeneration

8. Therapie operativ

Besteht die Indikation zur operativen Therapie, sind die Ziele die möglichst anatomische Rekonstruktion sowie ein besseres klinisches und radiologisches Langzeitergebnis gegenüber der funktionellen Therapie.

8.1. Logistik

- Räumliche, organisatorische und personelle Voraussetzungen für Diagnostik
- Behandlung von Verletzungen der Wirbelsäule, des Rückenmarks und der Nervenwurzeln und Behandlung der operativen Komplikationen
- Lagerungshilfen, Instrumente und Implantate für Operationen zur Behandlung von Verletzungen der Wirbelsäule, des Rückenmarks und der Nervenwurzeln
- Bildverstärker
- Instrumente und Implantate für intraoperative Komplikationen
- Cell-Saver bei offenen Operationen
- Intensivmedizinische Betreuung für Patienten mit frischen Querschnittläsionen

8.2. Perioperative Maßnahmen

- Antibiotikaprophylaxe
- Thromboseprophylaxe
- Schmerztherapie
- Abklärung Vorerkrankungen
- Aufklärung über die Therapie, deren Alternativverfahren sowie über Risiken und Prognose
- Patienten mit Querschnittssymptomatik sollten auf einer Intensivstation behandelt werden.
- Kardiales, hämodynamisches und respiratorisches Monitoring
- Vermeidung von Hypotension (systolischer RR < 90 mm HG), sofortige Korrektur
- Dekubitusprophylaxe

8.3. Häufigste Verfahren

8.3.1. Verfahren

- Instrumentierung: dorsal / ventral, perkutan / offen
- Fusionen dorsal / ventral
- Zementaugmentation

8.3.2. Verfahrenswahl in Abhängigkeit vom Verletzungstyp

- Die mit zu berücksichtigenden Morphologischen Modifier (MM) werden jeweils in Klammer genannt.

8.3.2.1. A0 Ödem, Fortsatzfraktur

- Frühzeitige Mobilisierung mit adäquater Schmerztherapie und Physiotherapie

8.3.2.2. A1 Wirbelkörperfrakturen mit Beteiligung eines Bewegungssegments ohne Hinterkantenbeteiligung (MM 1)

- δ GDW < 15-20° funktionelle Therapie
- δ GDW > 15-20° operative Therapie – mindestens monosegmentale Instrumentierung

8.3.2.3. A2 Sagittaler oder koronarer Spaltbruch mit Beteiligung beider angrenzenden Bewegungssegmente ohne Hinterkantenbeteiligung (MM 2, MM 4)

- frühzeitige Mobilisierung mit adäquater Schmerztherapie und Physiotherapie.
- Indikation zur Operation können eine weite Separation der Fragmente und/oder Läsion der angrenzenden Bandscheibe sein.

- Eine anteriore bissegmentale Rekonstruktion mit oder ohne posteriorer Instrumentierung sollte in Betracht gezogen werden (20).

8.3.2.4. A3 Wirbelkörperfraktur mit Verletzung eines angrenzenden Bewegungs-segments inklusive Hinterkantenbeteiligung (MM 1, MM 2, MM3, MM 4)

- δ GDW $< 15-20^\circ$ und/oder Skoliose $< 10^\circ$ funktionelle Therapie
- δ GDW $> 15-20^\circ$ und/oder Skoliose $> 10^\circ$ operative Therapie
- Es wird mindestens die monosegmentale posteriore Instrumentierung empfohlen.
- Die monosegmental posteriore Instrumentation oder Fusion sollte in Betracht gezogen werden.
- Eine anteriore Rekonstruktion sollte in Abhängigkeit von δ GDW und dem Grad der Zerstörung des Wirbelkörpers durchgeführt werden.
- Im Falle einer Zerstörung des Wirbelkörpers $< 1/3$ ist die anteriore Rekonstruktion optional. Im Falle einer Zerstörung $1/3-2/3$ ist die monosegmentale anteriore Rekonstruktion zu empfehlen [11].
- Weitere Indikationen für eine operative Versorgung sind die weite Separation der Fragmente und die kritische Einengung des Spinalkanals.
- Eine alleinige anteriore oder posteriore Rekonstruktion ist in manchen Fällen möglich. In diesen Fällen müssen B- und C-Verletzungen sicher ausgeschlossen werden [39].

8.3.2.5. A4 Wirbelkörperfraktur mit Verletzung beider angrenzenden Bewegungssegmente und Hinterkantenbeteiligung (MM 1, MM 2, MM 3, MM 4)

- δ GDW $< 15-20^\circ$ und/oder Skoliose $< 10^\circ$ funktionelle Therapie
- δ GDW $> 15-20^\circ$ und/oder Skoliose $> 10^\circ$ operative Therapie
- Bei diesem Frakturtyp ist eine weite Separation der Fragmente mit kritischer Einengung des Spinalkanals möglich, ohne dass eine nennenswerte Abweichung vom sagittalen und coronaren Profil besteht δ [28].
- Weite Separation der Fragmente und kritische Einengung des Spinalkanals sind Indikationen zur operativen Versorgung.
- Es wird mindestens die bissegmentale posteriore Instrumentierung empfohlen [40]. Aufgrund der Beteiligung des gesamten Wirbelkörpers sollte bei weit dislozierten Fragmenten die bissegmentale anteriore Rekonstruktion durchgeführt werden.
- Eine alleinige anteriore oder posteriore Rekonstruktion ist in manchen Fällen möglich. In diesen Fällen müssen B- und C-Verletzungen sicher ausgeschlossen werden.

8.3.2.6. B1 Chance Fraktur

- operative Versorgung mit Reposition der Fraktur und bisegmentaler posteriorer Instrumentierung [25].

8.3.2.7. B2 Flexionsverletzung mit ligamentärer Läsion der dorsalen Zuggurtung (MM 1, MM 2, MM 3, MM 4)

- posteriore Instrumentierung und Spondylodese
- zusätzliche anteriore Rekonstruktion kann in Abhängigkeit von der Zerstörung der anterioren Säule erforderlich sein [28].

8.3.2.8. B3 Extensionverletzungen (MM 1, MM 2, MM 3, MM 4)

- Reposition der Fraktur und posteriore Instrumentierung kann in vielen Fällen monosegmental erfolgen.
- Eine zusätzliche monosegmentale anteriore Rekonstruktion kann in Abhängigkeit von der Zerstörung der anterioren Säule notwendig sein.
- Dieser Frakturtyp tritt häufig bei Patienten mit Morbus Bechterew auf. In diesen Fällen sollte die langstreckige posteriore Instrumentierung durchgeführt werden [41].

8.3.2.9. C Wirbelkörperverletzungen mit Verletzung beider Säulen und sichtbarer oder zu erwartender Translation (MM 1, MM 2, MM 3, MM 4)

- Reposition der Fraktur und posteriore Instrumentierung
- Kurzstreckige Instrumentierung ist in der Regel ausreichend für monosegmentale Verletzungen.
- Ausgedehnte Verletzungen sollten mit einer längerstreckigen posterioren Instrumentierung versorgt werden.
- Querkonnektoren sollten bei rotationsinstabilen Verletzungen und kurzstreckigen Versorgungen eingesetzt werden [35].
- Im Falle einer Verletzung der posterioren Bandstrukturen ist eine posteriore Spondylodese zu empfehlen.
- Kombination einer kurzstreckigen Spondylodese mit langstreckiger Instrumentierung ist möglich, in diesem Fall sollten die überbrückten, nicht verletzten Segmente durch Materialentfernung nach 6-12 Monaten freigegeben werden [34].
- Die zusätzliche anteriore Rekonstruktion kann in Abhängigkeit von der Zerstörung der anterioren Säule erforderlich sein.

8.4. Alternative Verfahren

- Kyphoplastie bei osteoporotischen Frakturen
- Zementaugmentierte Schrauben
- Andere Wirbelkörper stabilisierende Verfahren (z.B. SpineJack)

8.5. Seltene Verfahren

entfällt

8.6. Operationszeitpunkt

Dringliche Indikationen:

- Die anerkannt höchste Dringlichkeit für eine Dekompression besteht bei eindeutig zunehmendem neurologischem Defizit mit Spinalkanaleinengung.
- Instabile Verletzungen mit der Gefahr einer sekundären neurologischen Schädigung sollten zeitnah operativ stabilisiert werden [9,12,38].

Neurologische Ausfälle:

Unabhängig von der momentan noch fehlenden Evidenz wird empfohlen, die Dekompression bei neurologischen Ausfällen schnellstmöglich durchzuführen. Sowohl klinische und tierexperimentelle Studien als auch Metaanalysen lassen vermuten, dass die frühe Dekompression (innerhalb von 24 Stunden) bei neurologischen Ausfällen vorteilhaft ist [9,12,39].

Empfehlung der Leitlinienkommission

8.7. Postoperative Behandlung

- Analgesie
- Kontrolle auf neurologische Ausfälle
- Thromboseprophylaxe bei inadäquater Mobilisation
- Physiotherapie / Mobilisation so früh wie möglich [3]
- regelmäßige Wundkontrolle
- postoperative Röntgenkontrollen [15]
- falls erforderlich: Verfahrenswechsel

8.8. Risiken und Frühkomplikationen [27,28]

- Thrombose, Embolie
- Gefäßschäden
- Wundinfektion
- Nachblutung, Hämatom
- Verschlechterung des neurologischen Befundes
- Potenz- und Miktionsstörungen
- Liquorfistel bei Duraverletzung
- Implantatlockerung und Fehllage
- Implantatbrüche
- Bei allen Spondylodesen: Ausbleiben der knöchernen Heilung
- Infektion von Implantaten oder Transplantaten

9. Weiterbehandlung

9.1. Rehabilitation

- Physiotherapie
- angepasster Belastungsaufbau
- Rückenschule
- eigentätige Übungen und Muskeltraining

9.2. Kontrollen

- Regelmäßige klinische, neurologische und/oder röntgenologische Kontrollen
- Ggf. Sekundäreingriffe an Implantat, Knochen und Weichteilen

9.3. Implantatentfernung

- Nach abgeschlossener knöcherner Heilung der Spondylodese selten erforderlich.
- Bewegungssegmente ohne Frakturbeteiligung, die nur temporär durch eine Instrumentation ruhiggestellt sind, sollten nach gesicherter Frakturheilung möglichst schnell wieder freigegeben werden.

9.4. Spätkomplikationen

- Degenerative Veränderungen von Bewegungssegmenten [22]
- Dekompensation angrenzender Wirbelsäulenabschnitte [42]
- sagittale Imbalance
- Syringomyelie [16]

9.5. Mögliche Dauerfolgen

- Bleibende neurologische Störungen
- Chronische, häufig belastungsabhängige Beschwerden
- Bewegungseinschränkungen
- Potenzstörungen
- Miktionsstörungen
- Inkontinenz
- Bei Verwendung von autogenen Knochenspänen: evtl. Beschwerden an der Spanentnahmestelle [33]

10. Klinisch-wissenschaftliche Ergebnis-Scores

10.1. Scores zur Beurteilung des neurologischen Verlaufs

- Einschätzung der Muskelkraft entsprechend dem Vorschlag des British Medical Research Council in 6 Stufen
- Gebräuchlichstes Einteilungsschema nach Frankel (1969) in 5 Gruppen [10]
- Modifikation 1992 von der American Spinal Injury Association (ASIA) in Zusammenarbeit mit der International Medical Society of Paraplegia (IMSOP) [1]
- Detaillierte ASIA/IMSOP Klassifikation von Verletzungen des Rückenmarks

10.2. Scores zur Beurteilung des radiologischen Verlaufs

- Keine allgemein anerkannten Scores bekannt
- Grund-Deckplattenwinkel [18]
- Skoliosewinkel

10.3. Scores zur Beurteilung des klinischen Verlaufs

- Functional Independence Measurement [8], 18 Items, 7 Abstufungen einfach in der Anwendung, valide, reliable, hohe inter-observer Reliabilität
- Barthel Index [11], 10 Items über Fähigkeiten der Patienten
- ODI [19], 10 Fragen mit je 6 Antwortmöglichkeiten (0-5 Punkte). Maximalwert 50 Punkte entspricht 100%. Je höher der Wert, umso ausgeprägter die Limitation. Einfache Anwendung, hohe Validität und Reliabilität.
- SF 36 [4]

11. Prognose

11.1. Neurologisch

- Nervenwurzelläsionen
 - Durch Kompression: nach Dekompression gute Prognose
 - Durch Zerrung oder Ausriß: schlechtere Prognose
- Inkomplette Querschnittsyndrome
 - Erholung in 60–80% teilweise oder ganz
- Komplette Querschnittsyndrome
 - Funktionell bedeutsame Erholung nur in Einzelfällen
- Neurologische Spätprobleme können z.B. progrediente sensorimotorische Ausfälle bei Syringomyelie sowie Schmerzen und Spasmen sein.

11.2. Radiologisch

- Hohe Heilungsrate der thorakolumbalen Frakturen
- Häufig Korrekturverlust von 5-15°

11.3. Klinisch

- Häufig Restbeschwerden ohne röntgenologisches Korrelat
- Bei Tetra- und Paraplegikern verschiedene - auch nicht voraussehbare - Komplikationen möglich:
 - z.B. urologische Probleme (Blasenentleerungsstörungen, Harnrückstau, Infekte),
 - Orthopädisch-statische Probleme (progrediente Wirbelsäulenfehlstellung, Kontrakturen, Spontanfrakturen bei Osteoporose),
 - Gastroenterologische Probleme (Koprostase, Analfissuren) u.v.m.

12. Prävention von Folgeschäden

- Körperliche Aktivität zur Stärkung der Muskulatur
- Vermeidung von Extreimbewegungen und -belastungen in der Heilungsphase
- Keine vermehrten oder wiederholten Rotationsbewegungen
- Entsprechend des funktionellen Outcomes ggf. Anpassung des Arbeitsplatzes, Vermeidung von Arbeiten in Zwangshaltungen
- Nach Abschluß der knöchernen Heilung sind keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen mehr erforderlich.
- Bei Patienten mit Querschnittläsion:
 - Von Anfang an konsequente (intensivmedizinische) Betreuung unter besonderer Beachtung der Herz-Kreislauf- und respiratorischen Probleme
 - Differenzierte Lagerungstherapie zur Verbesserung der pulmonalen Funktion und Prävention von Druckgeschwüren
 - Verlegung in ein Querschnittszentrum so früh wie möglich
 - Regelmäßige, lebenslange und umfassende, ganzheitliche Kontrollen (Check-up)
 - Regelmäßige sportliche Betätigung und Training („Tetra-sport“, Rollstuhlsport)
 - Umgestaltung von Wohnung, Arbeitsplatz, Kraftfahrzeugen usw.; dadurch u.a. auch Verminderung von akzidentellen Unfällen

13. Schlüsselwörter

13.1. Schlüsselwörter deutsch

AO Spine Klassifikation, ASIA Score, Bandscheibe, Bandscheibenverletzung, Begleitverletzungen, Berstungsfraktur, Cortisonschema, discoligamentäre Instabilität, Dislokation, Dornfortsatz, Facettenfraktur, Frankel Score, Fusion, Gefühlsstörung, Gelenkfortsatzfraktur, geschlossene Reposition, Grund-Deckplattenwinkel, inkomplette Querschnittslähmung, Implantatentfernung, Instrumentierung, komplette Querschnittslähmung, Kompressionsfraktur, Kyphoplastie, Lähmung, Luxationsfraktur, Mc Cormack Klassifikation, Methylprednisolon, Mobilisation, Morphologische Kriterien, Morphologische Modifikatoren, NASCIS-Schema, Nervenwurzel, Paraplegie, offene Reposition, Rehabilitation, Rückenmark, Rückenmarkläsion, Spinalkanaleinengung, Stabilität der Fraktur, traumatische Spondylolisthese, Wirbelbruch, Wirbelgelenk, Wirbelkörper, Wurzelläsion, Zementaugmentation, Zerstörung des Wirbelkörpers, Zuggurtungsverletzung

13.2. Key Words englisch

Anterior cord syndrome, AO Spine Classification System, ASIA score, associated injuries, burst fracture, compression fracture, corpectomie, disco-ligamentous instability, dislocation, endplate angle, facet joint fracture, Frankel Score, implant removal, instrumentation, interbody fusion, Kyphoplasty, Mc Cormack Classification, mobilisation, morphological criteria, morphological modifier, rehabilitation, spinal canal, stability of fracture, tension band injury, spinal cord injury

14. Literaturverzeichnis

1. Association ASI (1992) ASIA Classification: Standards for neurological and functional classification of spinal cord injury. American spinal injuries association. , Chicago
2. Bailey CS, Urquhart JC, Dvorak MF, Nadeau M, Boyd MC, Thomas KC, Kwon BK, Gurr KR, Bailey SI, Fisher CG (2014) Orthosis versus no orthosis for the treatment of thoracolumbar burst fractures without neurologic injury: a multicenter prospective randomized equivalence trial. The spine journal: official journal of the North American Spine Society 14 (11):2557-2564. doi:10.1016/j.spinee.2013.10.017