



S2k-Leitlinie „Rehabilitation nach traumatischen Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule ohne neurologische Ausfälle“

AWMF – Registernummer: 033 - 043

Version vom März 2016

Federführende Fachgesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC)

Federführender Autor

Dr. Hartmut Bork

Beteiligte Fachgesellschaften

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

Deutsche Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation (DGPMR)

Deutscher Verband für Physiotherapie (ZVK)

Deutscher Verband der Ergotherapeuten (DVE)

Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft (dvs)

Deutsche Gesellschaft für Wirbelsäulentherapie (DGWT)

Deutsche Wirbelsäulengesellschaft (DWG)

Deutsche Gesellschaft für Psychologische Schmerzforschung und –therapie (DGPSF)

Deutschen Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften e.V. (DGRW)

Inhaltsübersicht

1. Geltungsbereich und Zweck	2
2. Zusammensetzung der Leitliniengruppe	2
3. Definition und Klassifikation	4
4. Ätiologie, Pathogenes, Pathophysiologie	4
5. Schnittstelle Krankenhaus / Rehabilitationseinrichtung	4
5.1. Zeitpunkt der Rehabilitation	4
5.2. Ambulante / Stationäre Rehabilitation	5
6. Rehabilitationsziele	6
7. Therapiemaßnahmen	7
7.1. Allgemeine Hinweise	7
7.2. Schmerztherapie	9
7.3. Physiotherapie / Krankengymnastik / Krankengymnastik am Gerät/ Krankengymnastik im Bewegungsbad	10
7.4. Sporttherapie / Medizinische Trainingstherapie	11
7.5. Physikalische Therapie	12
7.5.1 Massage	12
7.5.2 Thermotherapie / Kälte- / Wärmetherapie	12
7.5.3 Elektrotherapie	13
7.5.4 Hydrotherapie / Balneotherapie	13
7.6. Ergotherapie	13
7.7. Orthesen	14
7.8. Gesundheitsbildung und Information	15
7.9. Schmerzpsychotherapie / Psychologische Traumatherapie	15
8. Nachsorge	16
9. Prognose / Outcome	17
10. Sozialmedizinische Beurteilung	19
11. Behandlungsempfehlungen für die Rehabilitation nach Frakturen der BWS und LWS (ohne neurologische Ausfälle) im zeitlichen Verlauf	19
12. Verbreitung und Implementierung	19
13. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren	20
14. Empfehlungsgrade	20
15. Literatur	20

1. Geltungsbereich und Zweck

Die vorliegende Leitlinie thematisiert inhaltlich die Rehabilitation von „knochengesunden“ Patienten mit stabilen bzw. operativ stabil versorgten traumatischen Frakturen an der Brust- und Lendenwirbelsäule ohne neurologisches Defizit. Ausgeschlossen wurde die Rehabilitation nach osteoporotischen Frakturen und Sinterungen und nach Frakturen anderer Genese.

Da bei konservativ behandelten ebenso wie nach operativ stabilisierten Wirbelfrakturen von einer funktionellen Stabilität ausgegangen werden kann, wird für die rehabilitative Nachbehandlung in dieser Leitlinie ein identisches Vorgehen beschrieben.

Grundlage der Leitlinie bildete die 2005 von der Sektion Physikalische Therapie und Rehabilitation der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie (BVO) auf S1-Niveau erstellte und 2010 aktualisierte Leitlinie „Rehabilitation nach Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule“. Die vorliegende Leitlinie ersetzt die alte Leitlinie.

Ziel der jetzt interdisziplinären Überarbeitung war eine Aktualisierung auf S2k-Niveau mit Darstellung eines konsensusbasierten inhaltlichen und zeitlichen Behandlungspfades, um damit die Prozess- und Ergebnisqualität zu optimieren und frakturbedingte gesundheitliche Einschränkungen von Patienten zeitnah zu reduzieren sowie eine frühe soziale bzw. berufliche Teilhabe der Betroffenen einzuleiten.

Die Leitlinie wendet sich an Ärzte in der Rehabilitation, im Krankenhaus und in der Niederlassung, an Physio- und Ergotherapeuten, Sportlehrer mit Schwerpunkt Rehabilitationsmedizin und Psychologen.

2. Zusammensetzung der Leitliniengruppe

Die Leitlinie wurde in einem Konsensus-Verfahren einer interdisziplinären Expertengruppe, bestehend aus Vertreterinnen und Vertretern der Sektionen Rehabilitation / Physikalische Therapie und Wirbelsäule der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU), der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie (DGOOC), der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU), der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft (DWG), der Deutschen Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation (DGPMR), des Deutschen Verbandes für Physiotherapie (ZVK), des Deutschen Verbandes der Ergotherapeuten (DVE), der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (dvs), der Deutschen Gesellschaft für Wirbelsäulentherapie (DGWT) sowie der Deutschen Gesellschaft für Psychologische Schmerzforschung und –therapie (DGPSF) und der Deutschen Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften e.V. (DGRW) erarbeitet.

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU):

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC)

und Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

Dr. Hartmut Bork (Sendenhorst)

Dr. Klaus Fischer (Halle / Saale)

Prof. Dr. Bernd Fromm (Bad Schönborn)

Dr. Jörg Schmidt (Werneuchen)

Dr. Stefan Simmel (Murnau)

Prof. Dr. Andreas Veihelmann (Stuttgart / Bad Herrenalb)

Deutsche Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation (DGPMR)

Dr. Jean-Jacques Glaesener (Hamburg)

Deutscher Verband für Physiotherapie (ZVK)

Eckhardt Böhle (Köln)

Ulrich Ernst (Murnau)

Deutscher Verband der Ergotherapeuten (DVE)

Verena Pullwitt (Bad Endbach)

Patrick Krause (Frankfurt / Main)

Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft (dvs)

Prof. Dr. Lutz Vogt (Frankfurt)

Deutsche Gesellschaft für Wirbelsäulentherapie (DGWT)

Prof. Dr. Andreas Veihelmann (Stuttgart / Bad Herrenalb)

Deutsche Wirbelsäulengesellschaft (DWG)

Dr. Klaus Fischer (Halle / Saale)

Deutsche Gesellschaft für Psychologische Schmerzforschung und –therapie (DGPSF)

Stephan Panning (Bad Rothenfelde)

Deutschen Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften e.V. (DGRW)

Prof. Dr. Bernhard Greitemann (Bad Rothenfelde)

Weitere Autoren:

Dr. Heike Horst (Sendenhorst)

Verantwortlicher Koordinator: Dr. Hartmut Bork (Sendenhorst, DGOU)

Alle an der Erarbeitung Beteiligten erklärten sämtlich, dass bei der Erstellung der Leitlinie keine Interessenkonflikte vorlagen.

3. Definition und Klassifikation

Als Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule bezeichnet man knöcherne und / oder komplexe diskoligamentäre Diskontinuitäten der Wirbelsäule. Frakturen an der Brust- und Lendenwirbelsäule können prinzipiell jeden Wirbelsäulenabschnitt betreffen. Zu unterscheiden sind stabile und damit konservativ therapierbare Frakturen und instabile operationspflichtige Verletzungen. Als Stabilitätskriterien hat Magerl (44) die Stauchung oder Kompression der Wirbelkörperspongiosa bei intakten Band- und Gelenkverbindungen und allenfalls leicht verletzter Bandscheibe definiert. Bei den sogenannten instabilen Verletzungen der Wirbelsäule sind zumindest 2 der 3 Säulen (vorderer Wirbelkörper, hinterer Wirbelkörper, hinterer Wirbelsäulenbandkomplex) verletzt. Diese Frakturen und / oder Instabilitäten der Wirbelsäule werden operativ in eine stabile Situation überführt und können damit wie die sogenannten stabilen und konservativ zu behandelnden Frakturen rehabilitiert werden. International wird seit 2014 durchgängig die AO-Spine-Klassifikation verwendet.

4. Ätiologie, Pathogenese, Pathophysiologie

Wirbelkörperfrakturen entstehen durch direkte oder indirekte Gewalteinwirkung auf die Wirbelsäule. Dies kann durch äußere Gewalt im Sinne eines Stauchungs-, Flexion-, Extensions- oder Rotationstraumas oder deren Kombination geschehen. Aus innerer Ursache kann durch eine pathologische Erhöhung der Muskelanspannung (zum Beispiel ein epileptischer Anfall) ebenfalls eine frische Verletzung der nicht vorgeschädigten Wirbelsäule entstehen.

Prädilektionsstellen für Frakturen sind die mobilen Abschnitte der Wirbelsäule also die Übergänge der HWS zum stabileren Thorax bzw. vom stabilerem Thorax zur LWS (C 6 bis Th 1, Th 12 bis L 2). Wesentliche Begleitverletzungen oder Folgen einer Fraktur sind: Radikuläre Kompression, spinale Querschnittlähmung, Fehlstellung mit statischer Auswirkung, Funktionsverlust und segmentale Instabilität (36,40,45, 55, 61,63, 65,78,79, 80).

5. Schnittstelle Krankenhaus / Rehabilitationseinrichtung

5.1 Zeitpunkt der Rehabilitation

Im Rahmen einer Literaturrecherche konnte nur eine Studie gefunden werden, die sich speziell mit dem Beginn der Rehabilitation nach Verletzungen der Brust- und Lendenwirbelsäule befasst. Häufiger wird die Nachbehandlung nach anderen elektiven Eingriffen an der Wirbelsäule, wie Diskektomie oder Fusion evaluiert.

Diese prospektive randomisierte Multicenterstudie kam 2008 zu dem Ergebnis, dass die Rehabilitation nach Traumata nicht sofort, sondern erst 6 Wochen nach Abschluss der Akutversorgung beginnen sollte, da dann deutlich mehr Patienten (vor allem mit Verletzungen der Wirbelsäule) die Arbeitsfähigkeit innerhalb von 6 Monaten zurück erlangen (18). Als

Erklärung für dieses Ergebnis wird diskutiert, dass die Probanden, die sofort nach Abschluss der Akutbehandlung eine Rehabilitation begannen, nicht in vollem Umfang von den Möglichkeiten der Rehabilitation profitieren konnten. Die Aussagekraft der Studie wird limitiert durch eine geringe Fallzahl und eine hohe Quote von „Reha-Verweigerern“.

Aufgrund der unzureichenden Studienlage werden folgende Empfehlungen von der Leitliniengruppe im Konsens getroffen:

Um eine schnelle soziale, familiäre und berufliche Wiedereingliederung zu erzielen, sollte die Rehabilitation so früh wie möglich und schon während der Akutbehandlung bzw. parallel zu dieser beginnen. Ist die Verletzung der Brust- oder Lendenwirbelsäule im Rahmen eines Polytraumas aufgetreten, so ergibt sich die Notwendigkeit der Frührehabilitation im Rahmen des akutstationären Aufenthaltes. Diese in Einzelfällen notwendige intensive Maßnahme stellt bei Schwerverletzten häufig erst die Rehabilitationsfähigkeit her.

Der unmittelbare Beginn der Rehabilitation nach Abschluss der Akutbehandlung stellt besondere Anforderungen an die Rehabilitationseinrichtung, um auch stärker beeinträchtigten Patienten eine optimale individuelle Rehabilitation zu ermöglichen. Die nahtlose Durchführung der Rehabilitation im Anschluss an die Akutbehandlung - auch durch eine zeitnahe Kostenzusage der Kostenträger – wird empfohlen. Daher ist es gerade bei Mehrfachverletzungen sinnvoll, den Sozialdienst des Krankenhauses und bei Berufsunfällen zudem das Reha-Management der Kostenträger früh in die Rehabilitationsplanungen mit einzubeziehen, um noch während der akuten Phase in engem Kontakt zum behandelnden Arzt die Rehabilitation einzuleiten und eine geeignete Nachbehandlungseinrichtung zu suchen. Hierbei sollten die individuellen Kriterien für eine ambulante bzw. stationäre Rehabilitationsnotwendigkeit beachtet werden.

5.2 Ambulante / Stationäre Rehabilitation

Faktoren, die eher für eine stationäre Rehabilitation sprechen

Externe Faktoren

- Unzumutbare Fahrzeit bis zum Erreichen eines ambulanten Zentrums
- Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel nicht gewährleistet
- Probleme in der häuslichen Versorgung (zum Beispiel alleinstehend, Pflegeperson im Haushalt, Kinder).
- Psychosoziale Belastungsfaktoren, die eine Trennung vom gewohnten Umfeld notwendig machen (z. B. familiäre Belastung).

Medizinische Faktoren

- Mangelnde Mobilität
- Komplikationen nach einem operativen Eingriff (Hämatom, Sekundäroperation)

- zusätzliche größere operative Eingriffe (zum Beispiel im Rahmen von Mehrfachverletzungen, multisegmentale Eingriffe)
- höheres Lebensalter mit damit häufig verbundenem reduziertem Allgemeinzustand und rehabilitationsrelevanter Multimorbidität
- multilokuläres Schmerzsyndrom
- vorbestehende Behinderungen,
- vorbestehende Pflegebedürftigkeit oder Pflegebedürftigkeit, welche Folge des Unfallgeschehens ist.

Außer den genannten Faktoren ist auch der Wunsch des Verletzten mit zu berücksichtigen. Bei mobilen Patienten (z.B. nach Monoverletzungen) sollte prinzipiell eine wohnortnahe ambulante Behandlung, bei multimorbiden bzw. mehrfachverletzten Patienten eine stationäre Rehabilitation in einer geeigneten Trauma-Rehabilitationseinrichtung bevorzugt werden.

6. Rehabilitationsziele

Um frakturbedingte gesundheitliche Einschränkungen von Patienten zeitnah zu reduzieren und eine frühe soziale bzw. berufliche Teilhabe einzuleiten ist zu Beginn der Rehabilitation die Formulierung von Behandlungszielen eine wesentliche Aufgabe. Die Kenntnis des Rehabilitationspotentials des betroffenen Patienten und der Rehabilitationsprognose ist für die Festlegung der Rehabilitationsziele eine wichtige Voraussetzung. Die Rehabilitations- und Therapieziele orientieren sich dabei am biopsychosozialen ICF-Modell der WHO (86). Sie müssen mit dem Patienten besprochen und abgestimmt werden sowie im Rehabilitationsteam nachvollziehbar sein.

Übergeordnetes Rehabilitationsziel ist die Besserung der funktionalen Gesundheit und Wiederherstellung der ursprünglichen Teilhabefähigkeiten. Bei verbleibenden Funktionsstörungen und Beeinträchtigungen soll die Arbeits- und Leistungsfähigkeit so gut und schnell wie möglich wiederhergestellt werden. Aus den Rehabilitations- und Therapiezielen sind konkrete Maßnahmen abzuleiten und in den einzelnen Rehabilitationsphasen unterschiedliche Teilziele zu setzen:

- Schmerzreduktion
- Ödemreduktion
- Stabilisierung des verletzten Bereichs und angrenzender Segmente
- Wiederherstellung einer physiologischen Haltung und Beweglichkeit
- Erlernen ergonomischen Verhaltens
- Selbstversorgung und Selbständigkeit in den Aktivitäten des täglichen Lebens
- Berufliche und soziale Integration
- Entwicklung eines Nachsorgekonzeptes.

Darüber hinaus oder anstelle einzelner oben genannter Behandlungsziele sollten weitere individuelle Therapieziele formuliert werden.

Da Wirbelkörperfrakturen oftmals im Rahmen schwerer Unfälle mit meist dramatischer Änderung der Lebensplanung auftreten, stellt die Bewältigung des in der Regel traumatisierenden Unfallereignisses und der Unfallfolgen ein weiteres wichtiges Rehabilitationsziel dar. Damit verbunden ist die Unterstützung bei der psychischen Verarbeitung und die Wiederherstellung der vor dem Ereignis bestehenden sozialen und beruflichen Integrität.

Langfristiges Ziel ist neben der Wiedereingliederung auch die Verhinderung chronischer Schmerzen. Die Ergebnisse der bislang vorliegenden Studien weisen auf eine starke Beteiligung psychologischer Faktoren an der Chronifizierung von Rückenschmerzen hin. Dies gilt auf einem hohen Evidenzlevel insbesondere für Depressivität, Angst, beruflichen Distress, passives Schmerzverhalten sowie schmerzbezogene Kognitionen wie Katastrophisieren, Hilf-/Hoffnungslosigkeit und Angst-Vermeidungs-Überzeugungen (43). Diese Faktoren sollten im Rahmen der Rehabilitation frühzeitig erfasst und durch psychologisch-fundierte bzw. schmerzpsychotherapeutische Interventionen modifiziert werden.

Die Rehabilitations-/Therapiezielsetzung ist ein dynamischer Prozess. Aufgrund des individuellen Behandlungsfortschrittes können sich daher während der Rehabilitation Zielsetzungen auch verändern. Gegebenenfalls müssen die Ziele deshalb neu formuliert bzw. ergänzt werden. Abweichungen vom normalen Heilverlauf sollten zeitgerecht erkannt und entsprechend notwendige weitere Behandlungen eingeleitet werden, um das Ziel der Partizipation / Teilhabe rasch zu erreichen.

7. Therapiemaßnahmen

7.1 Allgemeine Hinweise

Die Therapie sollte individuell und gemeinsam mit dem über das Krankheitsbild informierten und über die Therapiemöglichkeiten aufgeklärten Patienten zusammengestellt werden. Der Einsatz einer frühen funktionellen Therapie wird positiv bewertet. Dabei ist Bewegung ein wesentlicher, zentraler therapeutischer Faktor in der Behandlung nach Frakturen an der Brust- und Lendenwirbelsäule. Bewegungstherapie wird in der Sporttherapie, Krankengymnastik und einigen Verfahren der Ergotherapie angewandt. Sie ist definiert als "ärztlich indizierte und verordnete Bewegung, die vom Fachtherapeuten bzw. der Fachtherapeutin geplant, dosiert, gemeinsam mit dem Arzt /der Ärztin kontrolliert und mit dem Patienten / der Patientin alleine oder in der Gruppe durchgeführt wird" (71).

Bewegungstherapie ist eine therapeutische Maßnahme, die bei Personen mit Einschränkungen der funktionalen Gesundheit im Sinne der ICF sowohl auf die Initiierung biologischer

Adaptationsmechanismen ausgerichtet ist, als auch einen expliziten Verhaltensbezug aufweist. Ziel ist die Vermittlung gesundheitsorientierter Verhaltensweisen und der Aufbau einer dauerhaften Gesundheitskompetenz. Hierzu werden edukative Elemente der Patientenschulung sowie verhaltenstherapeutisch-fundierte Techniken der Verhaltensänderung systematisch miteinander verknüpft (71).

Für bewegungstherapeutische Interventionen in der Rehabilitation nach Frakturen an der Brust- und Lendenwirbelsäule lassen sich im Sinne der ICF drei Zielbereiche differenzieren:

- a) die Wiederherstellung der physischen Belastbarkeit und Leistungsfähigkeit (Funktionen und Strukturen)
- b) der Aufbau von individuellen Handlungskompetenzen sowie
- c) die Hinführung zu einem körperlich aktiven Lebensstil sowie zur Wiederaufnahme von Berufstätigkeit und sozialen Aktivitäten - Aktivitäten und Teilhabe - (4).

Die Intensität der Bewegungstherapie ist dem individuellen Belastungszustand der Patienten anzupassen.

Obwohl Bewegungstherapie innerhalb der multidisziplinären rehabilitativen Versorgung einen bedeutenden Stellenwert einnimmt und das umfangsstärkste Behandlungselement ist, liegen bislang vergleichsweise wenig Erkenntnisse vor, wie Bewegungstherapie in der Rehabilitationspraxis interdisziplinär tatsächlich realisiert wird. Daher wurde der Bewegungstherapie in dieser Leitlinie aufgrund eines Mehrheitsvotums kein eigenes Kapitel gewidmet.

Bislang gibt es keine Studien, die Zeitpunkt, Art und Umfang rehabilitativer Maßnahmen nach Wirbelfrakturen gemeinsam evaluieren.

Orientierungskriterien für das therapeutische Vorgehen sind:

- individuelles Rehabilitationsziel
- angegebene Schmerzstärke
- Lebensalter und Belastungsfähigkeit des Patienten in Abhängigkeit vom
 - Allgemeinzustand
 - Begleiterkrankungen (z.B. Herz-Kreislaufkrankungen)
 - weitere Verletzungen
- Compliance
- bisheriger „Krankheitsverlauf“
- Berufs- und Lebenssituation des Patienten

7.2 Schmerztherapie

Schmerztherapie ist eine interdisziplinäre Aufgabe. Eine ausreichende Schmerztherapie nach Wirbelkörperfrakturen ist eine wesentliche Voraussetzung für eine frühe Mobilisierung der Patienten und die Vermeidung von Spätschäden im Sinne einer Chronifizierung von Rückenschmerzen (52). Schmerztherapeutische Interventionen sollten sich an den jeweiligen individuellen Bedürfnissen der Patienten orientieren, multimodal ausgerichtet sein (medikamentöse Behandlung einschließlich Ko-Analgetika, Physio-, Bewegungs- und Ergotherapie, physikalische Therapie, Verhaltenstherapie, Entspannungstherapie, menschliche Zuwendung) und psychosoziale Aspekte mit berücksichtigen.

Aufklärungsgespräche bezüglich Wirkung und auch realistischer möglicher Nebenwirkungen einzelner Maßnahmen sowie Beratung über Selbstkontrolltechniken von Schmerzen und eine Anleitung zur Selbsteinschätzung von Schmerzen sollen den Patienten darüber hinaus befähigen, sich aktiv und selbstverantwortlich am Schmerzmanagement zu beteiligen.

Gründe für eine negative Einstellung gegenüber Medikamenten liegen häufig in einer mangelnden Aufklärung und in falschen Vorstellungen bezüglich der Gefahren von physischer und psychischer Abhängigkeit (80). Zur Schmerzanamnese gehört neben der Abklärung von Schmerzintensität, Schmerzfrequenz und –dauer, der Lokalisation, Qualität und den schmerzauslösenden Faktoren auch die Erfassung der psychischen Befindlichkeit (Ängste, Wut, Ärger, Depression), der frühere Gebrauch von Schmerzmedikamenten sowie nicht-medikamentöse Schmerzbehandlungen und deren Effektivität.

Bei der Auswahl der Medikamente müssen die individuellen Risiken (z.B. Allergien, Begleiterkrankungen, Alter) und die Pharmakologie einschließlich des Nebenwirkungsprofils berücksichtigt werden.

Zu Einzelheiten der medikamentösen und nicht-medikamentösen Schmerztherapie sei auf entsprechende Leitlinien bei der AWMF hingewiesen (S3-Leitlinie Behandlung akuter perioperativer (89) und posttraumatischer Schmerzen sowie S3 Leitlinie Kreuzschmerz NVL(87)).

Empfehlung: Schmerztherapeutische Maßnahmen sollen früh in ausreichendem Maße zum Einsatz kommen.

7.3 Physiotherapie / Krankengymnastik / Krankengymnastik mit Gerät / Krankengymnastik im Bewegungsbad

Im Rahmen der Rehabilitation nach traumatischen Frakturen an der Brust- und Lendenwirbelsäule stehen bei der Anwendung der Physiotherapie / Krankengymnastik folgende Therapieziele im Vordergrund:

- Schmerzlinderung
- Aktivierung des Kreislaufs
- Steigerung der allgemeinen und lokalen Ausdauer
- Regulierung des Muskeltonus, aktive segmentale Stabilisierung
- Schulung der Körperwahrnehmung und des Beanspruchungsempfindens
- Aktivierung und Kräftigung abgeschwächter Muskulatur
- Verbesserung koordinativer Fähigkeiten
- Wiederherstellung bzw. Optimierung komplexer Bewegungsabläufe
- Verbesserung der physischen und psychischen Belastbarkeit

Wassergebundene Bewegungstherapien im indifferent temperierten oder warmskalierten Bereich bieten unter Ausnutzung der Auftriebswirkung die Möglichkeit Kraft, Ausdauer und Koordination in Einzel- oder Gruppentherapie zu trainieren, wobei Kontraindikationen (kardiopulmonale Dekompensation, Herzrhythmusstörungen, Bluthochdruck, Allergien, Infektionen etc.) zu beachten sind.

Information, Motivation und Schulung des Patienten über gesundheitsgerechtes und auf die Schädigung der Körperfunktion abgestimmtes Verhalten sowie die Vermittlung eines Eigenübungsprogramms sind Bestandteil krankengymnastischer Maßnahmen.

Zu methodenspezifischen krankengymnastischen Behandlungstechniken gibt es bisher keine überzeugende Evidenz und daher keine speziellen Empfehlungen. In der Frühphase sollen manualtherapeutische Techniken im betroffenen Wirbelsäulenabschnitt nicht durchgeführt werden.

Je nach Befund sollen auch Flexions- und Rotationsbelastungen anfangs vermieden und erst später im Verlauf der Rehabilitation kontrolliert erarbeitet werden.

Empfehlung: Krankengymnastische Übungen, auch im Bewegungsbad und mit Gerät, sollen schmerzadaptiert in der Rehabilitation unmittelbar zum Einsatz kommen.

7.4 Sporttherapie / Medizinische Trainingstherapie (MTT)

Mit den Maßnahmen der Sporttherapie werden Patienten in der Rehabilitation nach Frakturen an der Brust- und Lendenwirbelsäule wieder an körperliche Aktivität herangeführt und mit verschiedenen gesundheitssportlichen Aktivitäten vertraut gemacht. Anwendung finden funktionsorientierte Ansätze unter Berücksichtigung trainingswissenschaftlicher Prinzipien. Diese zielen durch den Einsatz körperlichen Trainings auf die Verbesserung von physischen Körperstrukturen und -funktionen. Neben einer Schulung der Körperwahrnehmung stehen Techniken zur Erweiterung der Wirbelsäulenbeweglichkeit und das funktionelle Stabilisationstraining, insbesondere der Lenden-Becken-Hüft- und rumpfstabilisierenden Muskulatur im Fokus. Mit dem Ziel einer Verbesserung der aktiven Haltungskontrolle kommen isometrische und dynamische Übungen in Kombination mit geeigneten (senso-)motorischen Übungsinhalten unter Einbeziehung koordinativer Elemente zur Anwendung. Flankierende aerobe Ausdauerübungen erhöhen die kardiovaskuläre und pulmonale Fitness. Darüber hinaus werden für eine Änderung des Bewegungsverhaltens und die langfristige Aufrechterhaltung eines körperlich aktiven Lebensstils vor allem aber bewegungsbezogene selbstregulatorische Fähigkeiten für eine konkrete Umsetzung vermittelt, z. B. hinsichtlich selbstständiger Belastungs- und Trainingssteuerung, eigenständiger Formulierung von Bewegungsplänen, Strategien zum Umgang mit Hindernissen. Der Aufbau von individuellen Handlungskompetenzen im Umgang mit Beeinträchtigungen der funktionalen Gesundheit sind zentrale Ziele. Zur Ansteuerung dieser Ziele werden in der Sporttherapie geeignete Elemente des körperlichen Trainierens systematisch mit pädagogischen Elementen der Patientenschulung und verhaltensbezogenen Techniken verknüpft (24).

In der therapeutischen Versorgungskette des Patienten schlägt die Sporttherapie eine Brücke von der stationären Rehabilitation über die wohnortnahe ambulante Versorgung, hin zu Rehabilitations- und Vereinssport bzw. Eigenübungsprogrammen, um die Verantwortung für die eigene Gesundheit zu stärken und zu einem körperlich aktiven Lebensstil zu motivieren.

Empfehlung: Sporttherapie / Medizinische Trainingstherapie sollen in der ersten Phase der Rehabilitation nicht angewendet werden, sollten aber im weiteren Verlauf schmerzadaptiert eingesetzt werden.

7.5 Physikalische Therapie

7.5.1 Massage

Die klassische Massagetherapie kommt als befundorientierte manuelle Behandlungstechnik zur Anwendung, indem sie mechanische Reize auf Haut, Unterhautgewebe und Muskulatur ausübt. Die Wirkungsweisen auf den Körper sind:

- Förderung der Durchblutung und des Stoffwechsels
- Regulation des Muskeltonus
- Entspannung
- Linderung der Schmerzen
- Lösung der Verklebungen (auch bei Narben)

Darüber hinaus sind reflektorische Wirkungen möglich z.B. in segmental zugeordneten Organen oder Organsystemen.

Studien zum Wirksamkeitsnachweis bei traumatischen Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule fehlen.

Empfehlung: Massage kann in der Phase der Belastungsstabilität eingesetzt werden.

7.5.2 Thermotherapie / Kälte- / Wärmetherapie

Kältetherapie wird postoperativ zur Schmerzreduktion und zum Abschwellen verwendet. Wärmetherapie erfolgt mit gestrahlter oder geleiteter Wärme. Dies führt zu einer Verstärkung der Durchblutung und Stoffwechselsteigerung und damit zum Abtransport von Entzündungsmediatoren.

Studien zur Wirkungsweise der Thermotherapie bei traumatischen Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule fehlen.

Empfehlung: Thermotherapie kann bei Bedarf im Rahmen der Rehabilitation eingesetzt werden.

7.5.3 Elektrotherapie

Elektrotherapie kommt als Gleichstrom (Galvanisation) oder Wechselstrom unterschiedlicher Frequenz (niederfrequente Reizstromtherapie, Mittelfrequenztherapie, Hochfrequenztherapie) zur Anwendung. Die angelegten elektromagnetischen Felder bewirken im Organismus physikalische Effekte wie lokale Wärmeentwicklung mit Verbesserung der Durchblutung. Zudem können analgesierende Wirkungen erzielt und der Muskeltonus beeinflusst werden.

Studien zur Wirkungsweise bei traumatischen Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule fehlen.

Empfehlung: Elektrotherapie kann unter Beachtung der Kontraindikationen im Bedarfsfall eingesetzt werden.

7.5.4 Hydrotherapie / Balneotherapie

Im Rahmen der Hydro- / Balneotherapie werden thermische, mechanische, elektrische und chemische Reize durch das Wasser auf den Körper übergeleitet. Im Vordergrund steht die analgetisch-hyperämisierende Wirkung.

Studien zum Wirksamkeitsnachweis bei traumatischen Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule fehlen.

Empfehlung: Hydro- Balneotherapie kann unter Beachtung der Kontraindikationen im Verlauf der Rehabilitation eingesetzt werden.

7.6 Ergotherapie

Übergeordnetes Ziel der Ergotherapie in der Rehabilitation nach Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule ist es, den Patienten Handlungsfähigkeit, Selbständigkeit, Teilhabe und Lebensqualität in allen Lebensbereichen inklusive Arbeit und Beruf zu ermöglichen.

- *Hilfsmittelberatung, -testung und -training:* in der akuten Phase erfolgt die Hilfsmittelversorgung i.d.R. zunächst temporär mit dem Schwerpunkt auf Hilfsmitteln zur Selbstversorgung. Eine weiterführende Hilfsmittelversorgung wird meist nicht benötigt.
- *ADL-Beratung/-training:* hier werden unter anderem Empfehlungen für Kompensationsstrategien und Adaptationen des Umfelds gegeben, z.B. eine Veränderung der Platzierung von Arbeitsgegenständen in verschiedenen Lebensbereichen oder das Anziehen von Strümpfen und Schuhen.
- *Funktionstraining:* zur Funktionsverbesserung gestörter Bewegungsabläufe.

- *Arbeitsplatztraining / Arbeitstherapie*: die inhaltlichen Schwerpunkte liegen darauf, Belastungsgrenzen zu testen, die Arbeitsfähigkeit zu beurteilen (Selbst- und Fremdeinschätzung) und den Patienten zu einer ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung und zu rückengerechten Verhaltensweisen im Arbeitsalltag zu beraten bzw. diese Verhaltensweisen auch zu üben. Die individuelle Leistungsfähigkeit im Hinblick auf die Anforderungen am Arbeitsplatz kann mit Hilfe der Functional Capacity Evaluation (FCE) ermittelt werden. Die Therapie wird in entsprechenden Räumlichkeiten z.B. einem realitätsnahen Arbeitstrainingsraum oder bei Bedarf auch am Arbeitsplatz durchgeführt.

Studien zum Wirksamkeitsnachweis ergotherapeutischer Maßnahmen fehlen.

Empfehlung: Ergotherapeutische Maßnahmen sollen schmerz – und funktionsadaptiert in der Rehabilitation zum Einsatz kommen.

7.7 Orthesen

Der Einsatz von Wirbelsäulenorthesen in der Behandlung nach Frakturen an der Brust- und Lendenwirbelsäule wird in der Literatur bislang kontrovers diskutiert. Die derzeitige Studienlage ist inhomogen und zeigt keine eindeutige Verbesserung des Outcomes durch die Verwendung von Orthesen, weder im Rahmen der konservativen noch der operativen Nachbehandlung (1,3,7,15,27,30,40,55,57,58,59,60,77,78). Oftmals sind die Studien aufgrund der unterschiedlich eingeschlossenen Frakturen, der unterschiedlichen Operationsweise und des Nachbehandlungskonzeptes inhomogen und können nicht verglichen werden (1,3,7,57,58,59,60,61,63,68,77,78). Biomechanische Analysen sind schwierig.

Trotzdem werden immer wieder Orthesen in der Nachbehandlung operativ wie konservativ versorgter Wirbelfrakturen verwendet. (1,3,7,35,44,49,55,57,58,59,63,67). Gründe hierfür sind in der Regel die unklare Stabilität, z. B. bei einer Mehretagenverletzung des thorakolumbalen Überganges oder wenn Frakturen höhergradiger Instabilität aufgrund einer nicht gegebenen OP-Fähigkeit oder bei konservativem Therapiewunsch des Unfallverletzten nicht der notwendigen Regelversorgung zugeführt werden.

Empfehlung: Eine orthetische Versorgung von Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule ist bei stabilen Situationen nicht notwendig. Eine Orthese kann aber bei bestimmten Konstellationen in Erwägung gezogen werden.

7.8 Gesundheitsbildung und Information

Diese umfasst unterschiedliche Maßnahmen wie die Vermittlung von Informationen, Aufklärung, Beratung, Schulung und Training. Die bewegungsbezogene Gesundheitsbildung zielt ab auf die Vermittlung gesundheitsorientierter Verhaltensweisen sowie den Aufbau einer dauerhaften Gesundheitskompetenz. Hierzu werden edukative Elemente der Patientenschulung sowie verhaltenstherapeutisch-fundierte Techniken der Verhaltensänderung (praktisches einüben, erleben und erfahren bewegungsbezogenen Gesundheitsverhaltens) systematisch miteinander verknüpft (71). Basierend auf Erkenntnissen zu biopsychosozialen Wirkmechanismen in der Chronifizierung von Rückenschmerzen, ist der Einsatz einer multiprofessionellen Gesundheitsbildung und Patientenedukation bei Personen mit spezifischen Rückenschmerzen und einem hohen Chronifizierungsrisiko bzw. bereits chronifizierten Rückenschmerzen empfehlenswert.

Hinsichtlich Frakturen an der Wirbelsäule liegen keine Studien zur Wirksamkeit edukativer Maßnahmen vor.

Empfehlung: Gesundheitsbildende Maßnahmen sollen zum Einsatz kommen.

7.9 Schmerzpsychotherapie / Psychologische Traumatherapie

Schmerzpsychotherapie (Kognitive Verhaltenstherapie)

Kognitiv-verhaltenstherapeutische Maßnahmen zielen auf Dechronifizierung ab und sind in der Regel Bestandteil eines multimodalen Behandlungsprogrammes, bestehend aus medizinischen, bewegungstherapeutischen und psychologischen Komponenten (41).

Empfohlene Screening-Instrumente:

- Hospital-Anxiety-and Depression-Scale – deutsch (HADS-D) von Herrmann u. Buss (30)
- Ultra-Kurz-Screening (UKS) von Küch (8, 42).

Psychologische Traumatherapie

Diese Therapie kommt im Rahmen einer posttraumatischen Belastungsstörung meist in Zusammenhang mit einer Mehrfachverletzung zum Einsatz. Das Ziel der psychotherapeutischen Traumabehandlung ist die Durcharbeitung und Integration traumaassoziierter Erlebnis- und Verhaltensmuster durch dosierte Konfrontation unter geschützten therapeutischen Bedingungen (90).

Empfohlene Screening-Instrumente:

Impact of event scale- deutsche Version von Hütter und Fischer (31)

Wenn gleich Studien (6,69,84) die Bedeutung psychischer Faktoren für den Rehabilitationsverlauf nach Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule hervorheben, ist eine abschließende Beurteilung angesichts der noch sehr überschaubaren Studienlage derzeit nicht möglich. Die Effektivität der kognitiven Verhaltenstherapie bei chronischen Rückenschmerzen im Rahmen eines interdisziplinären Behandlungsprogramms gilt als belegt (23,50). Ebenso besteht für die leitliniengerechte Trauma-Psychotherapie eine hohe Evidenz (90). Ob dieser Effekt auch für Schmerzen nach Frakturen an der Wirbelsäule gilt, muss derzeit offen bleiben.

Entspannungsverfahren (Progressive Muskelrelaxation)

Unter den Entspannungsverfahren wird die progressive Muskelrelaxation nach Jacobson bei der Behandlung von Schmerzzuständen am häufigsten angewendet. Die Methode der progressiven Muskelrelaxation wird häufig im Rahmen eines multimodalen Behandlungsprogramms in Kombination mit kognitiv-verhaltenstherapeutischen Maßnahmen eingesetzt.

Es gibt bisher keine Studien, die Entspannungsverfahren (Progressive Muskelrelaxation) zur Behandlung von Schmerzen nach Frakturen an der Brust- und Lendenwirbelsäule untersucht haben.

Empfehlung: Entspannungsverfahren, Schmerzpsychotherapie / Traumatherapie kann bei Bedarf im Verlauf der Rehabilitation angewendet werden.

8. Nachsorge

Sozialdienst / Reha-Management

Der Sozialdienst im Krankenhaus und der Rehabilitationseinrichtung hat die Schnittstellenkompetenz im komplexen (Sozial-)Leistungssystem. Er berät den Patienten zu möglichen und individuell passenden Leistungsansprüchen und Maßnahmen. Kostenübernahmen werden vom Kliniksozialdienst in Zusammenarbeit mit den Patienten geklärt. Der Sozialdienst vermittelt den Kontakt zum Reha-Management des jeweiligen Kostenträgers.

Um den Behandlungserfolg einer Rehabilitation zu verfestigen, ist es sinnvoll, bereits während der rehabilitativen Phase Weichen für die weitere Nachbehandlung zu stellen und vor allem erwerbstätige Patienten in gezielte ambulante Nachsorgeprogramme zu vermitteln. Zielstellung dieser Programme ist es, gesundheitsbezogene Verhaltens-, Umwelt- und Lebensstilanpassungen im persönlichen Alltag zu fördern sowie Eigeninitiative und Eigenverantwortung des Rehabilitanden zu stärken.

Die Akzeptanz der Nachsorgeangebote kann durch eine Umsetzung in Wohnortnähe erhöht werden.

Rehabilitationssport/Funktionstraining

Rehabilitationssport und Funktionstraining können nach einer Rehabilitation bzw. auch nach einer Reha-Nachsorge verordnet werden.

Ziel des Rehabilitationssports ist es, Ausdauer und Kraft zu stärken, Koordination und Flexibilität zu verbessern sowie das Selbstbewusstsein und die Hilfe zur Selbsthilfe zu fördern. Die Leistungserbringung (Bereich Stütz- u. Bewegungsorgane) erfolgt u.a. durch den Deutschen Behindertensportverband (<http://www.dbs-npc.de/sportentwicklung-rehabilitationssportgruppen-in-deutschland.html>).

Ziele des Funktionstrainings sind die Verbesserung motorischer Grundeigenschaften und die Verringerung bestehender Defizite. Die Leistungserbringung ist regional u.a. durch die Deutsche Rheuma Liga (<http://www.rheuma-liga.de/funktionstraining>) organisiert.

Berufliche Wiedereingliederung

Die berufliche Reintegration nach Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule erfolgt in Abhängigkeit von der Tätigkeit und vom Krankheitsverlauf in der Regel ab der 12. Woche nach dem Ereignis. Insbesondere nach längerer Arbeitsunfähigkeit sollte eine Reintegration über eine stufenweise Wiedereingliederung nach § 35 SGB VII, § 28 SGB IX bzw. § 74 SGB V in die alte oder eine der Leistungsfähigkeit angepasste Tätigkeit angestrebt und organisiert werden. Eine sozialrechtliche Beratung zu Aspekten der beruflichen Teilhabe, der wirtschaftlichen Absicherung, rentenrechtlichen Fragen, sowie anderen Teilgebieten des Sozialrechtes sollte durch die Sozialberatung bereits während der Rehabilitationsphase erfolgen.

Eine Kooperation mit Betriebsärzten und Arbeitsmedizinern sollte mit dem Ziel angestrebt werden, neben einem Austausch zum Rehabilitationsverlauf auch Maßnahmen der weiteren Nachsorge zielgerichtet abzustimmen.

Pflege

Bei pflegebedürftigen Patienten ist die Organisation und Beratung zu weitergehenden, nachsorgenden Maßnahmen wie häusliche Pflege und Versorgung oder die Vermittlung in stationären oder teilstationären Pflegeeinrichtungen über den Sozialdienst der betreuenden Einrichtung zu regeln.

9. Prognose / Outcome

Frakturen der BWS und LWS und die damit einhergehende Therapie sowie anschließende Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit im Sinne der ICF können sehr vielfältig sein, was die allgemeine Prognoseabschätzung erschwert. Ziel der Rehabilitation ist es, durch eine

individuelle Behandlung eine schnellstmögliche Wiedereingliederung in den beruflichen und privaten Lebensalltag zu erreichen. Bei derzeitigem Bestreben nach einem frühen Beginn der Rehabilitation gilt es aber auch, Betroffene vor verfrühten Therapien und damit einhergehenden Schädigungen bei unzureichend verheilten Frakturen zu bewahren. Einige Untersuchungen zeigen, dass die konservative Therapie mit Rehabilitation gute bis sehr gute Ergebnisse erzielen kann (62, 81). Obwohl die zunehmende Nachsinterung resp. Kyphosierung bei den konservativ behandelten Frakturen eher vorkommt, scheint dies zu keiner Beeinträchtigung der Schmerzsituation oder Einschränkung der klinischen Funktion gegenüber operativ behandelten Patienten zu führen (1, 28, 73).

Allerdings konnte auch in einer prospektiven multizentrischen Studie der AG Wirbelsäule der DGU aus dem Jahre 2001 (38) nicht gezeigt werden, dass bei der Nachuntersuchung von 372 Patienten im Durchschnitt 27 Monate postoperativ die angewandten Operationsmethoden mit anschließender Rehabilitation sicher einen Korrekturverlust in der Sagittalebene verhindern können. Ein verbessertes radiologisches Ergebnis wiesen die operierten Patienten zwar auf, ohne dass dies jedoch einen positiven Einfluss auf das klinisch-funktionelle Ergebnis hatte. 30% der Patienten hatten eine erhebliche funktionelle Beeinträchtigung und 30% kehrten nicht zu ihrer früheren sportlichen Aktivität zurück. Nur 50% der Patienten konnten ihren zuvor ausgeübten Beruf wieder aufnehmen oder zu gleicher körperlicher Belastung im Beruf zurückkehren. Insgesamt waren bei dieser Untersuchung 17% der Patienten mit dem Behandlungsergebnis weniger oder nicht zufrieden (38).

Prognostisch günstig scheint außerdem ein präoperativ guter Trainingsstatus zu sein. Prognostisch ungünstige Faktoren bei Wirbelkörperfrakturen der BWS und LWS sind:

- mangelnde Compliance
- Alkoholabusus
- mangelnder Trainingsstatus zum Zeitpunkt des Traumas/ der OP
- Bildungsniveau
- Begleitfrakturen
- fortgeschrittenes Alter der Patienten.

Als Konsequenz dieser Analyse wird von den Autoren (51; 58,85) eine intensivere Rehabilitation empfohlen, wobei keine genauere Spezifikation der rehabilitativen Maßnahmen angegeben wird.

10. Sozialmedizinische Beurteilung

Aussagen zum Leistungsbild sind individuell zu tätigen. Dennoch können in der Regel allgemeine Aussagen getroffen werden, die bei der Mehrzahl der Patienten Gültigkeit besitzen. Häufig resultiert abhängig von der beruflichen Tätigkeit eine Arbeitsunfähigkeit von 6 bis 12 Wochen. Für die Zeit bis zum 6. Monat postoperativ liegen aber oft auch erhebliche Einschränkungen des Leistungsbildes vor (keine monotone Haltung oder Zwangshaltung, kein Heben und Tragen schwerer Lasten, keine Überkopfarbeiten, kein längeres Arbeiten bei Kälte und Nässe). Spätestens nach einem Jahr sollte ein vollschichtiges Leistungsvermögen für körperlich leichte bis mittelschwere Tätigkeiten mit der Möglichkeit zum Wechsel zwischen Sitzen und Stehen (oder Gehen) vorliegen. Im Regelfall ist nach stabiler Ausheilung und Erreichen muskulärer Kompensation von einer vollen Belastungs- und Leistungsfähigkeit auszugehen. Nur selten können auch nach einer gut ausgeheilten Wirbelsäulenverletzung besondere wirbelsäulenbelastende Tätigkeiten (ständiges schweres Heben, Körperzwangshaltung, usw.) die Wiedereingliederung in bestimmten Berufen unmöglich machen.

Empfohlen werden Erleichterungen am Arbeitsplatz und dessen ergonomische Ausgestaltung (Möglichkeit zum selbstgewählten Stellungswechsel, höhenverstellbarer Stuhl etc.). Wird ein Kfz beruflich genutzt, so lassen sich vielfältige Hilfen zur Erleichterung des Sitzens und zur Verbesserung des Ein- und Aussteigens anbringen.

Im sozialen Entschädigungsrecht werden stabil verheilte Wirbelbrüche mit statisch unbedeutender Deformität im ersten Jahr mit 20% eingeschätzt, im zweiten mit 0% bis 10%. Bei instabilem Bewegungssegment oder erheblicher Störung des Wirbelsäulenaufbaus mit 10% bis 20%. Hier sei auf die entsprechende Literatur verwiesen (64).

11. Behandlungsempfehlungen für die Rehabilitation nach Frakturen der BWS und LWS (ohne neurologische Ausfälle) im zeitlichen Verlauf

Siehe Anhang: Seite 27

12. Verbreitung und Implementierung

Eine Publikation der Leitlinien soll auf den Internetseiten der AWMF erfolgen, auf den Seiten der DGOU, DGOOC und DGU eine Verlinkung auf die Seite der AWMF.

13. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

Datum der letzten inhaltlichen Überarbeitung und Status: 11.3.2016

Verabschiedet am 11.3.2016; Gültig bis 11.3.2021

14. Empfehlungsgrade

Empfehlung A	soll	starke positive Empfehlung
	soll nicht	stark negative Empfehlung
Empfehlung B	sollte	positive Empfehlung
	sollte nicht	negative Empfehlung
Empfehlung 0	kann	offen

15. Literatur

1. Abudou M, Chen X, Kong X, Wu T (2013) Surgical versus non-surgical treatment for thoracolumbar burst fractures without neurological deficit. Cochrane Database Syst Rev. Jun 6;6:CD005079.
2. Aligizakis A, Katonis P, Stergiopoulos K, Galanakis I, Karabekios S, Hajipavlou A (2002) Functional outcome of burst fractures of the thoraco-lumbar spine managed non – operatively, with early ambulation, evaluated using of the load sharing classification. Acta, orthopaedica Belgica, 279-287
3. Alpantaki K, Bano A, Pasku D, Mavrogenis AF, Papagelopoulos PJ, Sapkas GS, Korres DS (2010) Thoracolumbar Burst Fractures: A Systematic Review of Management. Orthopedics 33 (6), 422-429
4. Arbeitsgruppe Bewegungstherapie (2009) Ziele und Aufgaben der Arbeitsgruppe „Bewegungstherapie“ in der Deutschen Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften (DGRW). Rehabilitation 48, 252 – 255
5. Asmundson GJ et al. (2002) PTSD and the experience of pain: research and clinical implications of shared vulnerability and mutual maintenance models. Can J Psychiatry 47 ; 930-937
6. Ataoglu E et al (2013) Effects of chronic pain on quality of life in patients with spinal cord injury. Spinal cord 51, 23-26
7. Bailey S et al. (2009) Comparison of thoracolumbosacral orthosis and no orthosis for the treatment of thoracolumbar burst fractures: interim analysis of a multicenter randomized clinical equivalence trial. J Neurosurg Spine 11, 295-303
8. Becker J, Küch D, Franke GH (2012) Ist der UKS als Screening Instrument zur Erfassung seelischer Belastung in der somatischen Rehabilitation geeignet? In: AK Klinische Psychologie in der Rehabilitation BDP (Hrsg.) Behandlungsschwerpunkte in

der somatischen Rehabilitation – Beiträge zur 31. Jahrestagung des AK Klinische Psychologie, 70 – 83.

9. Bennell KL et al. (2010) Effects of an exercise and manual therapy program on physical impairments, function and quality-of-life in people with osteoporotic vertebral fracture: a randomised, single-blind controlled pilot trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 11 (36). doi: 10.1186/1471-2474,-11-36
10. Bergland A, Thorsen H, Karesen R (2011) Effect of exercise on mobility, balance, and health-related quality of life in osteoporotic women with a history of vertebral fracture: a randomized, controlled trial. *Osteoporos Int*, 22(6), 1863-1871. doi: 10.1007/s00198-010-1435-7
11. Bläsius K, Hoeckle Ch, Karkour I, Guinard M (2008) Nachbehandlungsfibel Orthopädie und Unfallchirurgie, Thieme, Stuttgart
12. Boltze WH (2000) Spezielle Probleme der Begleit- und Nachbehandlung bei Wirbelsäulenverletzungen und Verletzungsfolgeschäden. Konservative Therapie von Wirbelsäulenfrakturen. Trauma und Berufskrankheit, Unfallmedizinische Tagung, Baden-Baden, 23./24.10.1999, Hrsg.: Berufsgenossenschaftliche Kliniken, Springer, Heidelberg, 2000, Bd. 2 (Suppl. 4), 489
13. Bühren V (2003) Verletzungen der Brust- und Lendenwirbelsäule, Unfallchirurg, Springer, Heidelberg, 55-69
14. Chen B et al (2012) Systematic back muscle exercise after percutaneous vertebroplasty for spinal osteoporotic compression fracture patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 26(6), 483-492. doi: 10.1177/0269215511423557
15. Dai LY, Jiang LS, Jiang SD (2008) Conservative treatment of thoracolumbar burst fractures: a long-term follow-up results with special reference to the load sharing classification. *Spine (Phila Pa 1976)*, 33(23), 2536-2544. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181851bc2
16. Dusdal K et al. (2011) Effects of therapeutic exercise for persons with osteoporotic vertebral fractures: a systematic review. *Osteoporos Int*, 22(3), 755-769. doi: 10.1007/s00198-010-1497-6
17. Eggers C, Stahlenbrecher A (1998) Verletzungen der BWS und LWS. Unfallchirurg, Springer, Heidelberg, , 779-790
18. Einsiedel T et al. (2008) Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit nach Trauma – ist der Zeitpunkt der Rehabilitation entscheidend? Eine prospektive, randomisierte Multicenterstudie. *Phys Med Rehab Kuror*;18: 189 – 197. DOI 10.1055/s-2008-1058099
19. Eitel F, Neugebauer EAM, Mutschler W (2002) Evidenzbasierte Unfallchirurgie, Unfallchirurg , Springer, Heidelberg, 666-674
20. Finkenbeiner GF, Mutschler W (1999) Behandlung und Rehabilitation nach Wirbelfrakturen, *Phys. Rehab. Kur. Med.*, Thieme, Stuttgart, 9 29
21. Finkenbeiner GF, Thiel-Finkenbeiner K (2005) Rehabilitation nach Frakturen der Wirbelsäule, *Ber. Unfallmediz. Tagung Mainz 13./14.11.04*, Hauptverb. D. gewerbl. Berufsgen. e.V., St. Augustin (Hrsg.) GZM,

22. Francis R M et al. (2008) Back pain in osteoporotic vertebral fractures. *Osteoporos Int*, 19(7), 895-903. Doi: 10.1007/s00198-007-0530-x
23. Gatchel RJ, Okifuji A (2006) Evidence-based scientific data documenting the treatment and cost effectiveness of comprehensive pain programs for chronic nonmalignant pain. *J Pain* 7; 779-793
24. Geidl W, Hofmann J, Göhner W, Sudeck G, Pfeifer K (2012) Verhaltensbezogene Bewegungstherapie – Bindung an einen körperlich aktiven Lebensstil. *Rehabilitation* 51: 259–268
25. Giangregorio LM, Macintyre NJ, Thabane L, Skidmore CJ, Papaioannou A (2013) Exercise for improving outcomes after osteoporotic vertebral fracture. *Cochrane Database Syst Rev*. Jan 31; 1:CD008618.
26. Giangregorio LM et al. (2014) Too Fit To Fracture: exercise recommendations for individuals with osteoporosis or osteoporotic vertebral fracture. *Osteoporos Int*, 25(3), 821-835. doi: 10.1007/s00198-013-2523-2
27. Giele B M et al. (2009) No evidence for the effectiveness of bracing in patients with thoracolumbar fractures. *Acta Orthop*, 80(2), 226-232. doi: 10.3109/17453670902875245
28. Gnanenthiran SR, Adie S, Harris IA (2012) Nonoperative versus operative treatment for thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit: a meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 470(2):567-77
29. Greitemann B (1999) Physiotherapeutische Behandlung nach Frakturen im Brust-/Lendenwirbelsäulenbereich. *Med. Orth. Tech.*, Gentner, Stuttgart, , 100-104
30. Herrmann Ch, Buss U, Snaith RP (1995) HADS-D Hospital Anxiety and Depression Scale – Deutsche Version. Bern: Huber.
31. Hütter BO, Fischer G (1997). Clinimetric evaluation of the German version of the Impact of event scale. *Psychology & health*, 12, 149–159
32. Jingping YiB, Gele J, Baoleri X, Taixiang W (2006) Operative versus non-operative treatment for thoracolumbar burst fractures without neurological deficit, *Cochrane database of systematic reviews*, Issue 4. Art. No. CD 005079. DOI: 10.1002/14651858. CD 005079. Pub. 2
33. Kansal N, Agrawal A, Patel BV (2013) Results with non-operative treatment in dorsolumbar fractures with no neurological deficit: a functional assessment. *International Journal of Medical Science and Public Health*, Vol 2, 3: 605-609. Doi: 10.5455/ijmsph.2013.210420132
34. Kaps HP, Schreiner M, Badke A (1999) Spezielle Probleme der begleit- und Nachbehandlung bei Wirbelsäulenverletzungen und Verletzungsfolgeständen nach operativer Versorgung instabiler Wirbelfrakturen, Trauma und Berufskrankheit, Unfallmedizinische Tagung, Baden- Baden, 23./24.10., Hrsg.: Berufsgenossenschaftliche Kliniken, Springer, Heidelberg, 2000, Bd.2 (Suppl. 4), 489
35. Katscher S, Josten C (2007) Wirbelsäulenverletzungen des thorakolumbalen Übergangs. Versorgungsstrategien. *Trauma Berufskrankh*. 9 [Suppl 2]:S237–S244. DOI 10.1007/s10039-006-1150-y

36. Katscher S, Verheyden P, Gonschorek O, Glasmacher S, Josten C (2003) Thorakolumbale Wirbelfrakturen nach konservativer u. operativer Behandlung, Abhängigkeit des Korrekturverlustes von Höhenlokalisierung, Unfallchirurg, Springer, Heidelberg, 20-27
37. Knop C, Blauth M, Bühren V, Arand M, Egbers HJ, Hax PM, Nothwang J, Oestern HJ, Pizanis A, Roth R, Weckbach A, Wentzensen A (2001) Surgical treatment of injuries of the thoracolumbar transition--3: Follow-up examination. Results of a prospective multi-center study by the "Spinal" Study Group of the German Society of Trauma Surgery. Unfallchirurg 104(7),583-600.
38. Knop C, Blauth M, Bühren V, Arand M, Egbers HJ, Hax PM, Nothwang I, Oestern HJ, Pizanis A, Roth R, Weckbach A, Wentzensen A (2001) Operative Behandlung von Verletzungen des thorakolumbalen Übergangs – Teil 3: Nachuntersuchung, Ergebnisse und prospektiven multizentrischen Studie der Arbeitsgemeinschaft “ Wirbelsäule” der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Unfallchirurg, Springer, Berlin, 583-600
39. Kramer, M, Dehner, C, Katzmeier, P, Neuwirth, F, Ebert, V, Elbel, M, Hartwich, E, Device-assisted muscle strengthening in the rehabilitation of patients after surgically stabilized vertebral fractures. Arch. of physical medicine and rehabilitation 2005, 558-564
40. Kraus R et al. (2013) [Fractures of the thoracic and lumbar spine in children and adolescents]. Unfallchirurg, 116(5), 435-441. doi: 10.1007/s00113-011-2113-8
41. Kröner-Herwig B, Frettlöh J, Klinger R, Nilges P (Hrsg.) (2011). Schmerzpsychotherapie. Berlin: Springer.
42. Küch D, Becker J, Roßband H, Herbold D, Franke GH (2013) Wie gut eignet sich der UKS als Screening-Instrument zur Erfassung psychosozialer Belastung? Tagungsband zum 22. Reha-Wissenschaftlichen Kolloquium in Mainz. DRV-Schriften
43. Linton SJ (2000) A review of psychological risk factors in back and neck pain. Spine 25 (9), 1148 – 1156
44. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S (1994) A comprehensive classification of thoracic and lumbar spine injuries. European Spine Journal 3: 184-201
45. Marre B et al. (2011) Thoracic spine fractures: injury profile and outcomes of a surgically treated cohort. Eur Spine J, 20(9), 1427-1433. doi: 10.1007/s00586-011-1698-5
46. Matsumoto T et al. (2012) Prognostic factors for reduction of activities of daily living following osteoporotic vertebral fractures. Spine (Phila Pa 1976), 37(13), 1115-1121. doi: 10.1097/BRS.0b013e3182432823
47. Matussek J et al. (2010) [Orthotic methods for osteoporosis and osteoporotic vertebral fracture]. Orthopade, 39(4), 387-396. doi: 10.1007/s00132-010-1596-2
48. McGregor AH, Probyn K, Cro S, Doré CJ, Burton AK, Balagué F, Pincus T, Fairbank J (2013) Rehabilitation following surgery for lumbar spinal stenosis. Cochrane Database Syst Rev. Dec 9;12:CD009644

49. McLain RF (2004). Functional outcomes after surgery for spinal fractures: return to work and activity. *Spine (Phila Pa 1976)*, 29(4), 470-477; discussion Z476
50. Morley S, Eccleston C, Williams (1999) A Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of cognitive behaviour therapy for chronic pain in adults, excluding headache. *Pain* 1-13
51. Nielsen PR, Andreassen J, Asmussen M, Tønnesen H (2008) Costs and quality of life for prehabilitation and early rehabilitation after surgery of the lumbar spine. *BMC Health Serv Res.* 8:209
52. Nikolajsen L, Brandsborg B, Lucht U, Jensen TS, Kehlet H (2006) Chronic pain following total hip arthroplasty: a nationwide questionnaire study. *Acta Anaesthesiol Scand* 50(4): 495-500
53. Ohana N, Sheinis D, Rath E, Sasson A, Atar D (2000) Is there need for lumbar orthosis in mild compression fractures of the thoracolumbar spine?: A retrospective study comparing the radiographic results between early ambulation with and without lumbar orthosis, *J. of spinal disorders*, 305-308
54. Ostelo RW, van Tulder MW, Vlaeyen JW, Linton SJ, Morley SJ, Assendelft WJ (2005) Behavioural treatment for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*; (1): CD002014
55. Ozturk I et al. (2012) Early mobilization with customized TLSO brace in thoracolumbar burst fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 46(5), 373-378
56. Papaioannou A et al. (2003) Efficacy of home-based exercise for improving quality of life among elderly women with symptomatic osteoporosis-related vertebral fractures. *Osteoporos Int*, 14(8), 677-682. doi: 10.1007/s00198-003-1423-2
57. Pingel A et al. (2009) Verletzung der Brust- und Lendenwirbelsäule. Rehabilitationsbehandlung. *Trauma Berufskrankh*, 11:74-79. doi: 10.1007/s10039-009-1485-2
58. Post RB, van der Sluis CK, Leferink VJ, Dijkstra PU, ten Duis HJ. (2009) Nonoperatively treated type A spinal fractures: mid-term versus long-term functional outcome. *Int Orthop* 33(4):1055-60. doi: 10.1007/s00264-008-0593-0
59. Post RB et al. (2006) Functional outcome 5 years after non-operative treatment of type A spinal fractures. *Eur Spine J*, 15(4), 472-478. doi: 10.1007/s00586-005-0887-5
60. Reinhold M et al. (2009) [Operative treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spinal column: Part III: Follow up data]. *Unfallchirurg*, 112(3), 294-316. doi: 10.1007/s00113-008-1539-0
61. Reinhold M et al. (2010) Operative treatment of 733 patients with acute thoracolumbar spinal injuries: comprehensive results from the second, prospective, Internet-based multicenter study of the Spine Study Group of the German Association of Trauma Surgery. *Eur Spine J*, 19(10), 1657-1676. doi: 10.1007/s00586-010-1451-5
62. Resch H, Rabl M, Klampfer H, Ritter E, Povacz P (2000) Surgical vs. conservative treatment of fractures of the thoracolumbar transition, *Unfallchirurg* 103(4):281-8
63. Riccio I, Tirelli A, Gimigliano F, Iolascon G, Gimigliano R (2013) Rehabilitative approach in patients with vertebral fragility fracture. *Aging Clin Exp Res. Suppl* 1:S109-11.

64. Rompe G, Erenkämper A, Schiltenswolf M, Hollo DF (Hrsg.) (2009) Begutachtung der Haltungs- und Bewegungsorgane. Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, 723 f.
65. Rusu C, Herold L, Voigt C, Lill H (2007) Thorakolumbalen Übergang der Wirbelsäule. Behandlung posttraumatischer Fehlstellungen. *Trauma Berufskrankh* 2007 Ø 9 [Suppl 2]:S249–S256. DOI 10.1007/s10039-006-1149-4
66. Sampsel, E (2010) Rehabilitation of the spine following sports injury. *Clin Sports Med*, 29(1), 127-156. doi: 10.1016/j.csm.2009.09.011
67. Schmidt K et al. (2012) [Influence of spinal orthosis on gait and physical functioning in women with postmenopausal osteoporosis]. *Orthopade*, 41(3), 200-205. doi: 10.1007/s00132-011-1867-6
68. Schoenfeld, AJ, Bono CM (2011) Measuring spine fracture outcomes: common scales and checklists. *Injury*, 42(3), 265-270. doi: 10.1016/j.injury.2010.11.040
69. Schönberg M et al. (2014) Depression, posttraumatic stress and risk factors following spinal cord injury. *Int J Behav Med* 21; 169-176
70. Schroeder G et al. (2012) Effects of physical therapy on quality of life in osteoporosis patients - a randomized clinical trial. *Health Qual Life Outcomes*, 10, 101. doi: 10.1186/1477-7525-10-101
71. Schüle K, Huber G (2012) Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie - Prävention, ambulante und stationäre Rehabilitation. 3. Aufl. Deutscher Ärzte-Verlag
72. Sharp TJ, Harvey AG (2001) Chronic pain an posttraumatic stress disorder: mutual maintenance? *Clin Psychol Rev* 21; 857-877
73. Siebenga J, Lefterink VJ, Segers MJ, Elzinga MJ, Bakker FC, Haarman HJ, Rommens PM, ten Duis HJ, Patka P (2006) Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine (Phila Pa 1976)* 31(25), 2881-90
74. Siggeirsdottir K et al. (2012) Effect of vertebral fractures on function, quality of life and hospitalisation the AGES-Reykjavik study. *Age Ageing*, 41(3), 351-357. doi: 10.1093/ageing/afs003
75. Simmel S, Ernst U (2013) Rehabilitation. Chirurgie der verletzten Wirbelsäule. Springer 5, 33-44
76. Sinaki M (2012) Exercise for patients with osteoporosis: management of vertebral compression fractures and trunk strengthening for fall prevention. *PM R*, 4(11), 882-888. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.10.008
77. Stadhouders A et al. (2008) Traumatic thoracic and lumbar spinal fractures: operative or nonoperative treatment: comparison of two treatment strategies by means of surgeon equipoise. *Spine (Phila Pa 1976)*, 33(9), 1006-1017. doi: 10.1097/BRS.0b013e31816c8b32
78. Stadhouders A et al. (2009) Nonoperative treatment of thoracic and lumbar spine fractures: a prospective randomized study of different treatment options. *J Orthop Trauma*, 23(8), 588-594. doi: 10.1097/BOT.0b013e3181a18728
79. Theiler R (2012) [Strategies of early rehabilitation in acute care of patients with vertebral fractures]. *Ther Umsch*, 69(3), 197-205. doi: 10.1024/0040-5930/a000274

80. Ward SE, Carlson-Dakes K, Hughes SH, Kwekkeboom KL, Donovan HS (1998) The impact on quality of life of patient-related barriers to pain management. *Res Nurs Health* 21(5), 405-13
81. Weinstein JN, Collalto P, Lehmann TR (1988) Thoracolumbar "burst" fractures treated conservatively: a long-term follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)* 13(1):33-8
82. Weninger P, Schultz A, Hertz H (2009) Conservative management of thoracolumbar and lumbar spine compression and burst fractures: functional and radiographic outcomes in 136 cases treated by closed reduction and casting. *Arch Orthop Trauma Surg*, 129(2), 207-219. doi: 10.1007/s00402-008-0780-x
83. Wetzel SG, Wilhelm KE (2006) Perkutane Vertebroplastie und Kyphoplastie. *Radiologie up2date*, 3, 255-272
84. Wong AW et al. (2014) Predictors of participation enfranchisement after spinal cord injury: the mediating role of depression and moderating role of demographic and injury characteristics. *Arch Phys Med Rehabil*. 95; 1106-1113
85. Yang Z, Lowe AJ, de la Harpe DE, Richardson MD (2010) Factors that predict poor outcomes in patients with traumatic vertebral body fracture. *Injury* 41(2):226-30

Weblinks

86. AOSpine-classification-
http://xfiles.aospine.org/users/publications/facultyfocus/2014_01/spine-classification.html
87. http://www.who.int/classifications/icf/icf_more/en/

AWMF-Leitlinien

88. Nationale VersorgungsLeitlinie Kreuzschmerz, Registrierungsnummer: nvl-007
89. S1Leitlinie Reha nach Fraktur BLWS 033-043-abgelaufen.pdf
90. S3-Leitlinie Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen
Registrierungsnummer: 001-025
91. S3 Leitlinie Posttraumatische Belastungsstörung ICD 10: F 43.1. AWMF-Register-Nr. 051/010