

5.2 Was gibt es Neues in der Wirbelsäulenchirurgie?

C.W. MÜLLER, A. MAMEGHANI, T. GÖSLING, T. HÜFNER und C. KRETTEK

1 Neues zur Versorgung traumatischer thorakolumbalen Frakturen

1.1 Dorsale vs. ventrale vs. dorsoventrale Versorgung

Die Versorgung traumatischer Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule ist Gegenstand anhaltender Diskussionen [16]. Die Vielzahl der operativen Therapieoptionen macht die Durchführung und den Vergleich randomisierter Studien schwierig bis undurchführbar. Aus der Arbeitsgemeinschaft Wirbelsäule der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie ist nun eine aktuelle, umfangreiche „Sammelstudie“ vorgelegt worden, die die Versorgungsrealität traumatischer thorakolumbalen Wirbelkörperfrakturen in mehreren deutschen und österreichischen unfallchirurgischen Kliniken widerspiegelt. Ziel der Studie war die Analyse der „operativen Behandlung von frischen Verletzungen der gesamten Brust- und Lendenwirbelsäule von Th1 bis L5“ [21]. Eingeschlossen wurden in acht Kliniken innerhalb von zwei Jahren 865 Patienten mit maximal drei Wochen alten traumatischen Verletzungen von Th1 bis L5, die operativ behandelt wurden (Gruppe „OP“, 733 Patienten), konservativ behandelte, maximal drei Wochen alte Verletzungen von Th1 bis L5 der Schweregrade A2.3 nach Magerl oder schwerer (Gruppe „KONS“, 52 Patienten) und Wirbelsäulenverletzungen, die mittels Kypho- oder Vertebroplastie behandelt wurden (Gruppe „PLASTIE“, 69 Patienten). In der OP-Gruppe waren Stürze aus großer Höhe und Verkehrsunfälle mit 35 % bzw. 27 % die häufigsten Unfallursachen, in den Gruppen KONS und PLAS-

TIE war die Unfallursache in 56 % bzw. 67 % ein „banaler Sturz“ (OP-Gruppe 16 %). Die Frakturen wurden nach Magerl klassifiziert, wobei die jeweils schwerwiegendste Verletzung berücksichtigt wurde. 63 % wurden als Wirbelsäulenverletzung vom Typ A, 21 % als B- und 16 % als C-Verletzungen klassifiziert. An der BWS waren B- und C-Verletzungen mit 37 % bzw. 35 % jedoch deutlich häufiger. 87 % erlitten mono- oder bisegmentale Verletzungen. Neurologische Ausfälle im Sinne einer kompletten (Frankel/ASIA A) oder inkompletten (Frankel/ASIA B-D) Querschnittslähmung wiesen bei Aufnahme 8 bzw. 15 % der Patienten auf, im Bereich der BWS etwa doppelt so häufig (37 %) wie im thorakolumbalen Übergang oder der unteren LWS (jeweils 20 %) [21].

In der Behandlungsgruppe OP wurden 52 % isoliert von dorsal, 5 % von ventral und 44 % kombiniert dorsoventral versorgt. An der BWS wurde in 65 % isoliert von dorsal operiert, an der LWS in 57 % und am thorakolumbalen Übergang (TLÜ) in 47 % der Fälle [22]. Der Median der Zeit bis zur operativen Therapie lag in der OP-Gruppe bei 0 Tagen, die Dauer der stationären Behandlung betrug 14 Tage in der isoliert von dorsal operierten Gruppe, 18 Tage nach isoliert ventraler, 24 Tage nach kombinierter operierter und 9 Tage nach konservativer Behandlung. Eine dorsale Spondylodese mit Anlagerung von Spongiosa im Bereich der Facettengelenke oder der Lamina wurde in 77 % der dorsalen Operationen durchgeführt, jedoch nur in 25 % der kombiniert operierten Patienten. In 87 % der rein dorsal und 98 % der kombiniert operierten Patienten wurden winkelstabile Fixateursysteme verwendet. Ventrale Zugänge (rein ventral und kombiniert operierte Patienten) erfolgten in 67 % thorakoskopisch, in 8 % durch Thorakotomie und in 14 % durch Lumbotomie (übrige 8 %). Bei ven-

tralen Rekonstruktionen wurde in 53 % der Fälle ein Wirbelkörperersatzimplantat verwendet. Bei isoliert ventralen Versorgungen wurde in 33/34 Fällen eine ventrale Instrumentation verwendet, bei kombiniertem Vorgehen in 193/319 Fällen. Die durchschnittliche OP-Zeit betrug 152 Minuten bei isoliert dorsalem, 208 Minuten bei ventralem und 298 Minuten bei kombiniertem Vorgehen. Ebenso wie die OP-Zeit war der Blutverlust bei kombiniertem Vorgehen mit durchschnittlich 959 ml signifikant größer als bei dorsaler (650 ml) oder ventraler (534 ml) OP allein. 45 % der Patienten mit neurologischen Ausfällen verbesserten sich während der stationären Behandlung um mindestens eine Frankel/ASIA-Stufe, 2/195 verschlechterten sich. 9/865 Patienten starben während der stationären

Behandlung, 3 präoperativ, 6 nach isoliert dorsaler Instrumentierung; alle hatten mindestens schwere Begleitverletzungen. Die Komplikationsrate intra- und postoperativ betrug 14 %, in 35 Fällen waren dies Blutungen, in 18 Fällen Schraubenfehlagen. 5 % der OP-Patienten wurden revidiert. Das radiologische Repositionsergebnis betrug, unabhängig vom verwendeten Verfahren, 6° an der BWS, 9° am TLÜ und 5° an der LWS.

Abbildung 1 zeigt als Versorgungsbeispiel postoperative Röntgenbilder nach dorsoventraler Versorgung einer kranialen Berstungsfraktur des 1. Lendenwirbelkörpers aus dem eigenen Krankengut: Hier erfolgte bei Aufnahme die monosegmentale dorsale Instrumentierung, im Intervall

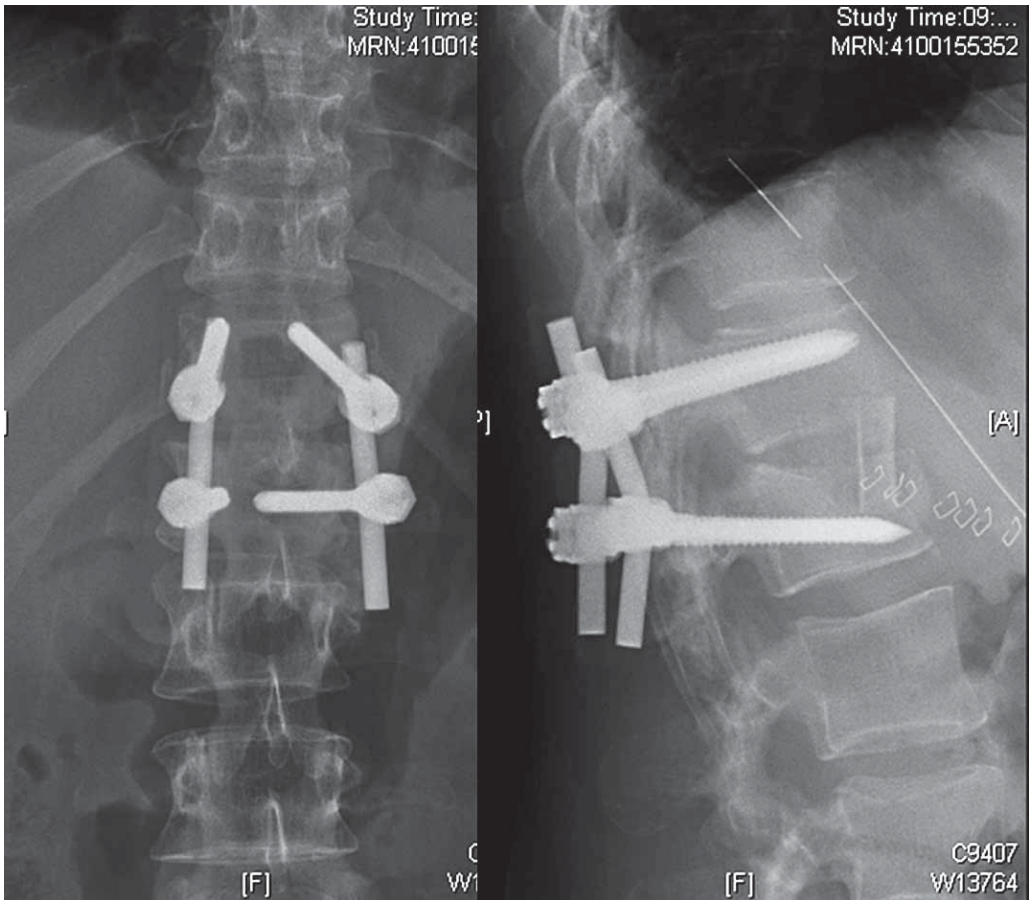


Abb. 1: Versorgungsbeispiel einer dorsoventralen Versorgung bei inkompletter Berstungsfraktur LWK 1.

die thorakoskopische monosegmentale ventrale Spondylodese mit Interposition eines trikortikalen Knochenspans vom hinteren Beckenkamm.

Abbildung 2 zeigt als Versorgungsbeispiel postoperative Röntgenbilder nach dorsoventraler Versorgung einer kompletten Berstungsfraktur des 3. Lendenwirbelkörpers aus dem eigenen Krankengut: Hier erfolgte bei Aufnahme die bisegmentale dorsale Instrumentierung, im Intervall die bisegmentale ventrale Spondylodese mit Wirbelkörperersatz durch einen distrahierbaren Titan cage.

638 der oben beschriebenen 865 Patienten (74 %) konnten nachuntersucht werden, wobei die Nachuntersuchung frühestens sechs Monate nach Metallentfernung oder zwölf Monate nach Trauma erfolgen sollte. 72 % der dorsal eingebrachten Implantate wurden im Verlauf entfernt, der Median der Metallentfernung betrug zwölf Monate *post interventionem*. Im Verlauf der Nachuntersuchung

wurden bei 56 operierten Patienten (9 %) Komplikationen verzeichnet, 18 Patienten (3 %) wurden operativ revidiert, am häufigsten aufgrund von Infekten, Korrekturverlusten oder implantatassoziierten Problemen. Der Median der postoperativen stationären Rehabilitationsmaßnahme betrug in der OP-Gruppe 4 Wochen, unabhängig vom operativen Zugang. Signifikant längere Rehabilitationsmaßnahmen erfolgten bei neurologischen Ausfällen (im Durchschnitt 11 Wochen) und nach Polytraumatisierung (9 Wochen). Der Median der weiteren ambulanten Physiotherapie betrug vier Monate. 80 von 132 operierten Patienten (61 %) mit neurologischen Ausfällen waren zur Nachuntersuchung neurologisch gebessert, acht Patienten erlitten eine Verschlechterung. 59 % der kompletten Querschnittssyndrome am thorakolumbalen Übergang gegenüber 9 % an der BWS besserten sich im Verlauf. 32 % der Patienten waren mehr als zwei Jahre nach dem Unfall beschwerdefrei. Eine

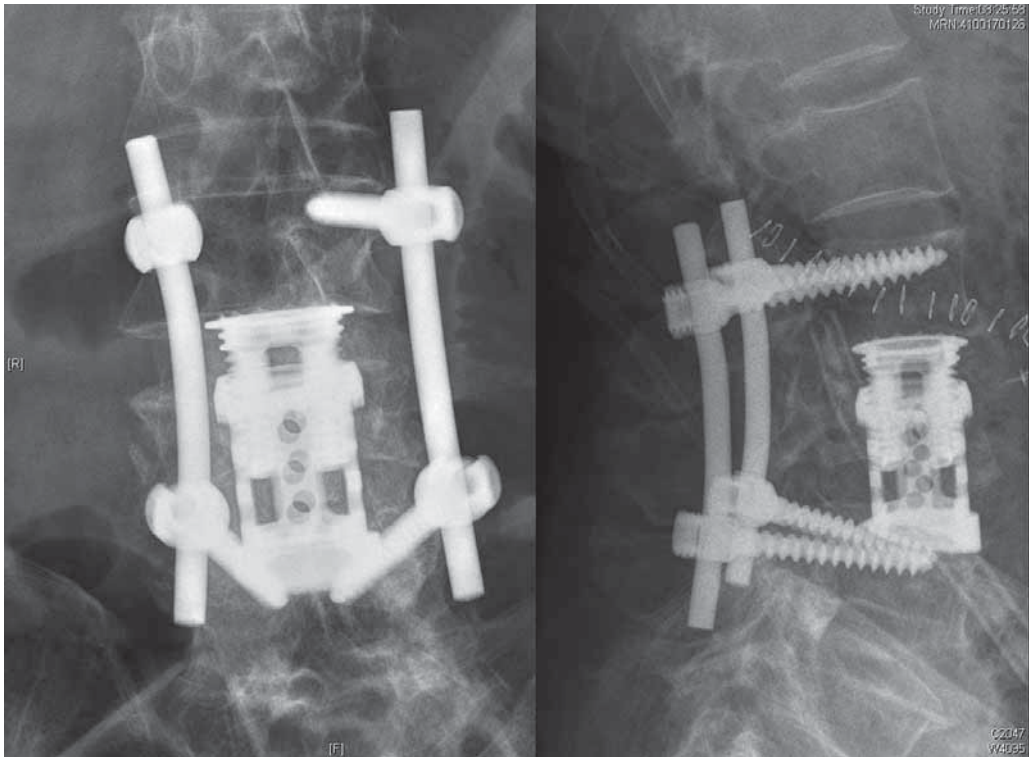


Abb. 2: Versorgungsbeispiel einer dorsoventralen Versorgung bei kompletter Berstungsfraktur LWK 3.

uneingeschränkte Rückenfunktion hatten signifikant unterschiedlich 24 % nach dorsaler, 14 % nach ventraler und 17 % nach kombinierter Versorgung. Nach Knochenspanentnahme klagten 18 % zur NU noch über leichte Beschwerden am Beckenkamm, 8 % über deutliche und ein Patient (0,3 %) über häufige, starke Beschwerden. Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit betrug nach Operation 4 Monate. 71 % der sitzend Tätigen und 39 % der körperlich Arbeitenden waren beruflich voll reintegriert. 31 % nach dorsalem und 20 % nach kombiniertem Eingriff gaben an, keine Einschränkung des Freizeitverhaltens zu haben.

Die radiologischen Nachuntersuchungsergebnisse ergaben für die OP-Gruppe einen postoperativen Korrekturverlust von 5° an der BWS, 5° am TLÜ und 3° an der LWS. Nach dorsoventraler OP resultierte ein signifikant niedrigerer Korrekturverlust von 3,8° im Vergleich zu 6,1° nach isoliert dorsaler Instrumentierung. Die ventrale Rekonstruktion mit Wirbelkörperersatzimplantaten zeigte signifikant bessere Ergebnisse mit weniger Korrekturverlust des bisegmentalen GDW zur Nachuntersuchung (NU) (0,3°) als nach Verwendung von Knochenspänen (NU -3,7°; $p < 0,001$). Die additive ventrale Plattenspondylodese hatte keinen signifikanten Einfluss auf das sagittale WS-Profil zur NU. Die isoliert ventrale Behandlung von Kompressionsbrüchen (Typ A) wurde mit der kombinierten Behandlung am TLÜ verglichen. Es zeigten sich signifikant größere intraoperative Blutverluste und bessere radiologische Nachuntersuchungsergebnisse (mono- und bisegmentale GDW) nach kombinierter Behandlung ($p < 0,05$). Ein Vergleich nichtoperativer mit operativer Behandlung von Berstungsbrüchen (Typ A3.1-2) zeigte eine durchschnittliche doppelt so lange Arbeitsunfähigkeit nach nichtoperativer Behandlung von 6 Monaten. Gleichzeitig konnten statistisch signifikant bessere radiologische Nachuntersuchungsergebnisse nach der operativen Versorgung incompletter Berstungsbrüche (Typ A3.1) und von Berstungsspaltbrüchen (Typ A3.2; $p < 0,05$) erreicht werden [23].

1.2 Wertigkeit der dorsalen Spondylodese

Weiterhin unklar ist der Nutzen der zusätzlich dorsalen Spondylodese zur dorsalen Instrumentierung in der Versorgung thorakolumbalen Frakturen. In einer prospektiven randomisierten Studie wurde die dorsale Pedikelinstrumentierung bei Berstungsfrakturen allein („NONFUSION“) gegen die Pedikelinstrumentierung plus posterolaterale Spondylodese („FUSION“) mit Anlagerung von autogenem Knochen aus dem Beckenkamm zwischen den Querfortsätzen der Wirbelkörper verglichen [5]. 73 Patienten mit incompletten Berstungsfrakturen wurden eingeschlossen und randomisiert. Nach einer Nachuntersuchungszeit von fünf bis sieben Jahren wurden klinische und radiologische Parameter erhoben. Es ergab sich kein Unterschied in den radiologischen Ergebnissen: Zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme betrug der Kyphosewinkel 18,2° in der FUSION- und 18,7° in der NONFUSION-Gruppe. Postoperativ betrug der Kyphosewinkel 0,6° bzw. 0,5°. Zur letzten Nachuntersuchung war der Winkel 1,4° bzw. 1,7°. Rückenschmerzen auf der VAS wurden zu diesem Zeitpunkt mit 1,4 bzw. 1,5 Punkten berichtet. Alle Patienten der FUSION-Gruppe klagten über Schmerzen im Bereich der Entnahmestelle (VAS 5,4). Die Ergebnisse des *Shortform-36* (SF36)-Fragebogens waren in den Gruppen nicht signifikant unterschiedlich. Hingegen war die Operationszeit in der FUSION-Gruppe signifikant länger (152 vs. 103 Minuten) und der Blutverlust mit 424 ml vs. 310 ml signifikant höher. Die Autoren schlussfolgern, dass bei ausgewählten Patienten auf die dorsale Spondylodese verzichtet werden sollte.

Fazit für die Praxis:

Die Ergebnisse der DGU-Sammelstudie müssen vor dem Hintergrund diskutiert werden, dass es sich nicht um randomisierte Vergleiche handelt. Die Ergebnisse in diesem Kollektiv sind jedoch, dass die aufwändigere dorsoventrale Versorgung mit dorsaler Instrumentierung und ventraler Rekonstruktion zu einem besseren radiologischen Ergebnis führt, dass umgekehrt jedoch das klinische Ergebnis in der Gruppe der rein dorsal operierten Patienten besser war. Da die Patientenkollektive

möglicherweise nicht identisch sind, kann dies keine absolute Präferenz einer Methode bedeuten. In der individuellen Therapieplanung können diese Daten jedoch so genutzt werden, dass dem erwartbaren besseren radiologischen Ergebnis mit der besseren langfristigen Wiederherstellung des sagittalen Profils der Wirbelsäule durch das kombinierte Verfahren die zu erwartende ausgeprägtere Zugangsmorbidität gegenüberzustellen ist. Längerfristige und differenzierte Untersuchungen zur Lebensqualität wären hier für weitergehende Schlussfolgerungen erforderlich. Die Ergebnisse der Studie von Dai et al. [5] legen ebenfalls nahe, dass „weniger mehr sein“ könnte: Der Verzicht auf die posterolaterale Spondylodese senkte die perioperative Morbidität, ohne dass ein vermehrter Repositionsverlust zu verzeichnen gewesen wäre. Interessanterweise ist es in keinem Fall zu einem Implantatversagen und auch zu keiner Implantatentfernung gekommen. Insgesamt ist hier in beiden Gruppen der Repositionsverlust trotz des rein dorsalen Vorgehens im Vergleich zu den Ergebnissen der DGU-Sammelstudie minimal, so dass möglicherweise auch die Indikation für die Implantatentfernung kritisch überdacht und idealerweise in prospektiven randomisierten Studien überprüft werden sollte.

2 Neues bei den osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen

2.1 Kyphoplastie

Während sich bislang die Evidenz der Zementaugmentationstechniken im Wesentlichen auf Fallserien und kleinere Fallkontrollstudien stützte, wurden in 2009 gleich mehrere randomisierte prospektive Studien zu Kypho- und Vertebroplastie publiziert. Wardlaw et al. [26] veröffentlichten die 12-Monatsergebnisse der FREE-Studie, die die Ergebnisse nach Ballonkyphoplastie (BKP) bei bis zu drei akuten, schmerzhaften Wirbelkörperkompressionsfrakturen mit einem Höhenverlust von mindestens 15° in einem betroffenen Wirbelkörper

und Nachweis eines Knochenmarködems im Kernspintomogramm mit denen der konservativen Therapie („non surgical management“, NSM) vergleicht [26]. In der Studie wurden ausschließlich Parameter zur Lebensqualität und Sicherheit als Endpunkte angewendet. Primärer Endpunkt ist die Veränderung im „Physical Component Summary (PCS)“ des *Shortform-36* (SF36)-Fragebogens bis zur Einmonatskontrolle. Dieser umfasst die körperlichen Aspekte des SF36-Fragebogens. 300 Patienten wurden in 21 Zentren in Europa zwischen 2003 und 2005 eingeschlossen. Dazu wurden 1279 Patienten auf einen möglichen Einschluss überprüft. Von 628 möglichen Kandidaten lehnten 328 die Teilnahme ab. Die Patienten wurden nach Alter, Geschlecht, Ätiologie der Fraktur und Status der bisherigen Bisphosphonattherapie stratifiziert. Die konservative Therapie wurde entsprechend den Standards des jeweiligen Studienzentrums durchgeführt. Die Ballonkyphoplastie wurde perkutan, bilateral transpedikulär oder extrapedikulär durchgeführt. Beide Gruppen wurden, in Abhängigkeit von der Frakturätiologie, antiosteoporotisch behandelt, in der Regel mit Bisphosphonaten. Klinische Verlaufskontrollen erfolgten nach 1, 3, 6 und 12 Monaten. Abbildung 3 zeigt den Verlauf der PCS-Ergebnisse bis zur 12-Monatskontrolle. Es zeigt sich in der konservativ behandelten Gruppe eine Verbesserung um rund 2 Punkte nach einem Monat, während der Zuwachs in der Kyphoplastiegruppe rund 7,5 Punkte beträgt. Im weiteren Verlauf nähern sich die Kurven bis auf einen Unterschied von 1,5 Punkten zur 12-Monatskontrolle an. Der Unterschied ist hochsignifikant nach einem Monat, und weiterhin signifikant nach drei und sechs, jedoch nicht nach zwölf Monaten. Für den gesamten Zeitraum ergibt sich damit ein hochsignifikanter Therapieeffekt, der der Fläche zwischen den Graphen entspricht (Abb. 3). Als weitere, sekundäre Endpunkte wurden die Ergebnisparameter *Euroqol-5* (EQ5D, ein weiterer Test zur Lebensqualität), *Roland Morris Disability Questionnaire* (RMDQ, ein Rückenfunktionstest), VAS (subjektive Rückenschmerzen auf der visuellen Analogskala), Anzahl der Tage eingeschränkter Mobilität aufgrund von Rückenschmerzen und der Anteil der Patienten, die Opiode einnahmen zu allen Nachuntersuchungszeitpunkten erfasst. Vergleichbar mit den Ergebnissen des SF36 ergab sich