

Journal für
Mineralstoffwechsel
Zeitschrift für Knochen- und Gelenkserkrankungen
Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

**Die minimalinvasive chirurgische
Versorgung osteoporotischer
Wirbelfrakturen mit Vertebroplastie
und Kyphoplastie**

Becker S, Bretschneider W

Chavanne A, Meissner J, Ogon M

Journal für Mineralstoffwechsel &

Muskuloskelettale Erkrankungen

2004; 11 (Sonderheft 1), 4-7

Homepage:

**[www.kup.at/
mineralstoffwechsel](http://www.kup.at/mineralstoffwechsel)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Member of the



Indexed in SCOPUS/EMBASE/Excerpta Medica
www.kup.at/mineralstoffwechsel



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft
zur Erforschung des Knochens
und Mineralstoffwechsels



Österreichische Gesellschaft
für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie



Österreichische
Gesellschaft
für Rheumatologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. GZ02Z031108M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Die minimal-invasive chirurgische Versorgung osteoporotischer Wirbelfrakturen mit Vertebroplastie und Kyphoplastie

S. Becker, A. Chavanne, J. Meissner, W. Bretschneider, M. Ogon

Osteoporotische Wirbeleintrübe sind eine bekannte Komplikation mit weitreichenden Konsequenzen, die letztendlich eine der Schenkelhalsfraktur ähnliche Mortalität aufweist. Deshalb sind frühestmögliche Therapien notwendig. In den letzten Jahren haben sich hier zwei minimal-invasive Therapieformen, die Vertebroplastie und die Kyphoplastie, etabliert. Durch diese risikoarmen Eingriffe können nicht nur Schmerzen deutlich vermindert werden, sondern auch eine Frühmobilisation der Patienten erreicht werden, was entscheidend die Prognose nach Wirbelfraktur verbessert. Dieser Artikel zeigt Vor- und Nachteile beider Techniken und berichtet über die erfreulich guten Resultate. Entscheidend für ein optimales postoperatives Resultat sind jedoch frühe Diagnosestellung und Intervention.

Osteoporotic vertebral compression fractures are well known complications with considerable consequences leading ultimately to an increased mortality which can be compared to mortality rates after fractured neck of femur. Therefore early interventions are necessary. In the last years two promising minimal invasive techniques, vertebroplasty and kyphoplasty have been introduced. These low risk operations lead to significant pain reduction and allow furthermore early mobilisation of the patients with consequent improved prognosis after vertebral compression fractures. This article describes advantages, disadvantages and the overall good results of both techniques. However the results are strongly depending on early diagnosis and operative treatment. J Miner Stoffwechs 2004; 11 (Suppl 1): 4–7

Die Wirbelfraktur ist die häufigste Fraktur bei Osteoporose [1] und gehört laut Definition der WHO zu den Merkmalen einer manifesten Osteoporose. Aufgrund der zunehmenden Überalterung der Bevölkerung in den Industrieländern ist es bereits in den letzten Jahren zu einem deutlichen Anstieg aller osteoporotischen Frakturen gekommen [2].

Typischerweise treten osteoporotische Wirbelfrakturen meist ohne adäquates Trauma auf, d. h. es handelt sich um Spontanfrakturen. Diese können sich als Mikrofrakturen ohne sichtbare Veränderung der Wirbelintegrität oder als Makrofrakturen zeigen. Die häufigste Makrofraktur bei Osteoporose ist der Keilbruch. Sowohl Mikro- als auch Makrofrakturen sind sehr schmerzhaft und führen zu einer deutlichen Einschränkung der Mobilität und der Lebensqualität. Diese eingeschränkte Mobilität sowie Bettlägerigkeit im Akutstadium ziehen eine ganze Reihe von Komplikationen nach sich und bewirken letztendlich eine gegenüber der gleichaltrigen Bevölkerung erhöhte Mortalität von 23–35 % (Abb. 1) [3]. Hier ist ein frühzeitiger Therapieansatz entscheidend, um einen Circulus vitiosus ehestens zu unterbrechen. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, daß Wirbelfrakturen von den meisten Patienten als Rückenschmerzen bagatellisiert werden und sie erst spät den Arzt aufsuchen, welcher u. U. auch nicht gleich die Fraktur erkennt. Nicht selten wird daher die richtige Diagnose erst nach 4–6 Wochen gestellt.

Die bisherige operative Therapie bestand in einer offenen Operation mit dorsaler Instrumentation mit Fixateur interne. Aufgrund des hohen Risikos an Schraubenlockerung [4] sowie des Risikos eines offenen Eingriffes wird diese Therapieart lediglich bei Auftreten von neurologischen Ausfällen notwendig, die jedoch nur in 0,05 % aller osteoporotischen Frakturen zu befürchten sind [5]. Aus diesem Grund entwickelten Galibert und Deramond [6] 1986 die Vertebroplastie.

Technik und Ergebnisse der Vertebroplastie

Die Vertebroplastie hat das Ziel, osteoporotische Wirbelkörper mit PMMA- (Polymethylmethacrylat-) Knochenzement auszugießen. Auf diese Weise werden Mikro- und Makrofrakturen stabilisiert und das Risiko eines erneuten Bruches dieses Wirbelkörpers minimiert. Nach Stichinzision der Haut wird über die Pedikel in Lokalanästhesie eine Kanüle in den Wirbel eingebracht und der niedrig-visköse Zement direkt in den Wirbelkörper injiziert. Langzeitstudien [7–10] zeigen eine gute Verträglichkeit des Knochenzements und keine Wanderung sowie eine persistierende Stabilität des entsprechenden Wirbels. Nicht nur frakturierte, sondern auch benachbarte Wirbel können so minimal-invasiv prophylaktisch stabilisiert werden. Durch Studien konnte der positive Effekt auf die Schmerzreduktion (in 80 % signifikante Schmerzreduktion [10, 11]) nachgewiesen werden. Weitere Vorteile liegen in der Möglichkeit einer Operation unter Lokalanästhesie sowie die sofortige Belastbarkeit nach Aushärtung des Zements, welche je nach Hersteller bei 10 und 15 Min. liegt. In der Regel wird



Abbildung 1: Circulus vitiosus bei konservativ behandelter Wirbelkörperfraktur

Korrespondenzadresse: Dr. med. Stephan Becker, 3. Orthopädische Abteilung, Orthopädisches Spital Wien-Speising, Speisinger Straße 109, A-1134 Wien, E-mail: stephan.becker@oss.at

der Patient am 1. Tag voll mobilisiert, eine Nachbehandlung in einem Korsett ist nicht notwendig.

Nachteile dieser Technik liegen in der Tatsache, daß der Zement über die Kanüle eher ungerichtet unter hohem Druck in die Spongiosa hineingepreßt wird. So kann nur schwer verhindert werden, daß Zement aus dem Wirbelkörper in umgebende Gewebe sowie im schlimmsten Fall auch über eine defekte Hinterkante in den Spinalkanal austritt (Abb. 2). In bis zu 65 % der Operationen wurde ein Zementaustritt beschrieben [11–13]. Ebenso sind Paraplegien und Lungenembolien bei dieser Technik nachgewiesen. Ein weiterer Nachteil ist die Tatsache, daß durch die Einspritzung von Zement der Wirbelkörper in seiner Form fixiert wird, d. h. ein Aufrichten einer Kyphose dann nicht mehr möglich ist. Als Trick kann der Operateur versuchen, die Fraktur ähnlich der Behandlung von nicht-osteoporotischen Frakturen durch die Lagerung in Bauchlage mit ventralem Durchhang auf dem Operationstisch zu reponieren. Da jedoch die osteoporotischen Frakturen meist als Sinterungsfrakturen ohne echtes Trauma auftreten und die Patienten erst Wochen später einer Operation zugeführt werden, gelingt eine anatomische Reposition meist nicht.

Die beschriebenen Nachteile haben dazu geführt, daß 1998 die Vertebroplastie zur Kyphoplastie weiterentwickelt wurde.

Technik der Kyphoplastie

Entsprechend der Vertebroplastie wird durch eine Stichinzision ein Kirchnerdraht transpedikulär in den Wirbelkörper eingebracht. Nach Aufbohren des Wirbelkörpers kann

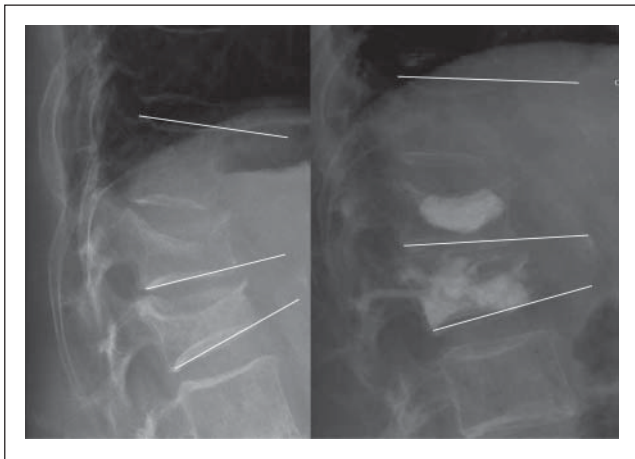


Abbildung 2: Weiblich, 70 Jahre, Beschwerden im thorakolumbalen Übergang bei Frakturen L1 und L2. Kyphoplastie L1, Vertebroplastie L2 (aufgrund älterer Fraktur). Typischer Zementaustritt bei L2, gute Aufrichtung durch die Kyphoplastie bei L1, L2

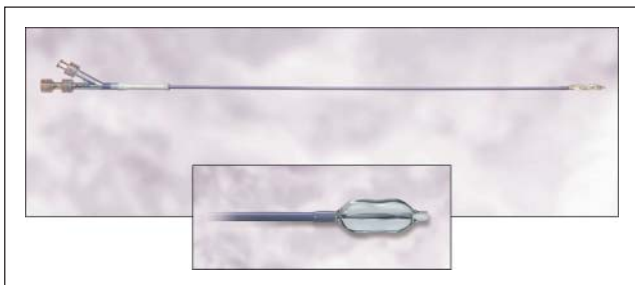


Abbildung 3: Kyphoplastie Ballonkatheter (Kyphon®)

danach je ein Ballonkatheter rechts und links in den Wirbelkörper positioniert werden. Der Ballonkatheter wurde entwickelt, um hohem Druck standzuhalten (Abb. 3). Intraoperativ sollte dabei ein Druck von max. 300 PSI (pounds per inch²) = 20,4 atm nicht überschritten werden. Experimentell wurden die Ballonkatheter jedoch bis auf 600 PSI = 20,8 atm getestet. Die Ballone sind in 2 Größen erhältlich (Länge von 15 mm und 20 mm) und können so lumbal oder thorakal eingesetzt werden. Frakturen von Th5 bis L5 können so mit dem entsprechenden Ballon stabilisiert werden. In der Regel wird der Ballon dabei von Th11 bis L5 transpedikulär sowie oberhalb Th10 extrapedikulär eingebracht. In den Ballon wird Kontrastmittel eingegeben, danach wird er so weit aufgeblasen, bis eine Reposition der Fraktur stattfindet oder das maximale Fassungsvermögen (4 ml oder 6 ml, je nach Größe) erreicht wird. Auf diese Weise können sowohl durch die Fraktur bedingte kyphotische als auch leichte skoliotische Fehlstellungen korrigiert werden. Nach Entfernung der Ballone wird in den so entstandenen Hohlraum der PMMA-Zement mit niedrigem Druck unter Bildwandlerkontrolle eingebracht.

Als Nebeneffekt wurde durch die Ballone gleichzeitig die Spongiosa komprimiert, was einerseits zu einer höheren lokalen Festigkeit führt, andererseits aber auch Kortikalisdefekte in gewisser Weise abdichten kann (Abb. 4). Die Nachbehandlung unterscheidet sich nicht von der Vertebroplastie, auch bei der Kyphoplastie wird der Patient in der Regel am Folgetag ohne Korsett voll mobilisiert.

Ergebnisse der Kyphoplastie

Der positive Langzeiteffekt der Vertebroplastie wurde bereits erwähnt und ist durch verschiedene Studien bewiesen. Ein neues Verfahren, wie die Kyphoplastie, das technisch komplizierter und teurer ist und zudem länger dauert, muß nachweisen können, daß es gegenüber dem bekannten Verfahren, in diesem Falle die Vertebroplastie, Vorteile besitzt.

Der positive Einfluß der Kyphoplastie auf den Patienten ist in Abbildung 5 dargestellt [14]. In dem erwähnten Patientenkollektiv konnte in acht von neun Parametern des

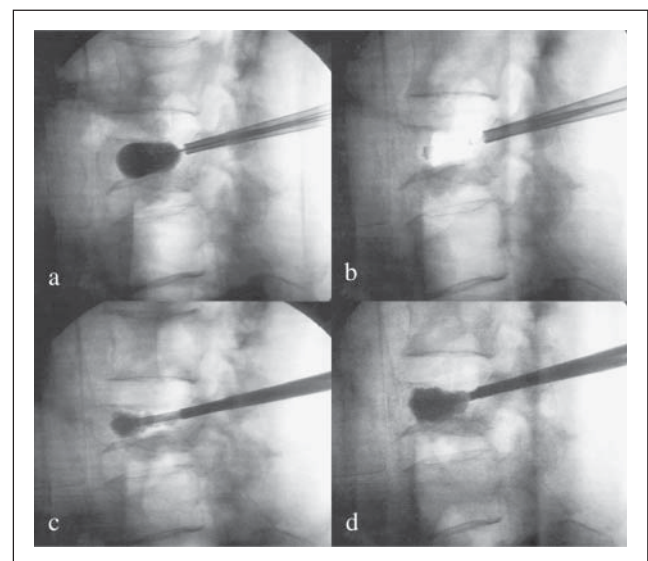


Abbildung 4: Expansion des Ballonkatheters (a) sowie langsames Befüllen des Hohlraumes (b) mit den Bonefillern von ventral nach dorsal (c, d)

SF36-Untersuchungsbogens eine signifikante Verbesserung, insbesondere hinsichtlich der Schmerzreduktion, erzielt werden. Eine eigene Untersuchung unserer Patienten war ebenfalls eindeutig [15]: wir konnten bei allen untersuchten Patienten am 2. postoperativen Tag eine Schmerzreduktion um über 50 % (im Schnitt 4,2 Punkte auf der visuellen Analogskala) feststellen. Somit unterscheiden sich Verträglichkeit und die Möglichkeit der Frühmobilisation nicht von der Vertebroplastie.

Einer der Hauptvorteile dieses Verfahrens liegt in der Möglichkeit, Fehlstellungen minimal-invasiv zu korrigieren. Durch entsprechende Nachuntersuchungen konnte in den USA sowie am eigenen Patientengut gezeigt werden, daß bei etwa 70 % der Patienten eine Aufrichtung der Wirbelkörperhöhe um 50 % erzielt werden kann. In absoluten Zahlen ausgedrückt ist im Schnitt eine Korrektur der Kyphose von 7° bis maximal 14° pro Segment möglich [15, 16]. Der Grad der Aufrichtung hängt verständlicherweise vom Alter der Fraktur ab, in der Regel ist es möglich, den Wirbel optimal innerhalb von 4–6 Wochen nach dem Bruch aufzurichten. Danach nimmt die erreichte Aufrichtung kontinuierlich ab, bis etwa 4 Monate nach dem Ereignis in der Regel keine Aufrichtung mehr möglich ist.

Als weiterer entscheidender Vorteil ist das niedrigere Risiko eines Zementaustritts sowie einer Lungenembolie zu sehen. Der Grund dafür liegt im Einbringen des Zements ohne Druck in einen präformierten Hohlraum. In der Literatur ist ein Zementaustritt bei Kyphoplastie in bis zu 10 % der Fälle beobachtet worden [16, 17]. Lungenembolien sowie Paraplegien etc. sind bisher noch nicht beschrieben worden und auch im eigenen Patientengut noch nicht aufgetreten.

Diskussion

Die gezeigten Verfahren erlauben eine minimal-invasive Versorgung der osteoporotischen Wirbelfraktur. Ziel des operativen Eingriffs ist die sofortige Mobilisation der Patienten, um Folgeschäden zu vermeiden (Abb. 1). Diese Frühmobilisation kann sowohl durch Vertebroplastie als auch durch Kyphoplastie erreicht werden. Deshalb erhebt sich die grundsätzliche Frage nach der Notwendigkeit einer Aufrichtung der Wirbelfraktur, zumal die Vertebroplastie hinsichtlich der Kyphoplastie zeitliche, anästhesiologische und finanzielle Vorteile bietet. Diesbezüglich ist eine Betrachtung der veränderten Biomechanik nach Wirbelbruch notwendig.

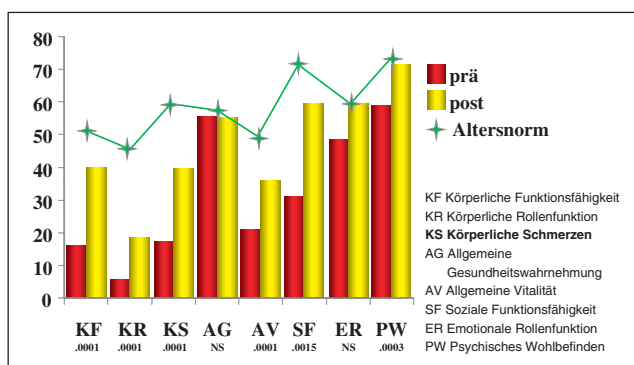


Abbildung 5: Ergebnis nach Kyphoplastie (SF 36 Score) (nach [13])

Durch die meist als Keilbruch vorliegende Fraktur verlagert sich die Tragachse der Wirbelsäule nach ventral. Dadurch kommt es zu einer erhöhten Druckbelastung der ventralen Anteile des Wirbelkörpers, welche durch die dorsalen ligamentären und muskulären Strukturen nicht aufgefangen werden kann [18]. Es folgen, auch ohne Trauma, weitere Spontanfrakturen der angrenzenden Wirbelkörper. So ist das Risiko, eine weitere Spontanfraktur zu erleiden, bei alter Fraktur eines Wirbels gegenüber der gleich alten Bevölkerung ohne kyphotische Fehlstellung um den Faktor 5, bei Vorliegen von mehreren alten Frakturen sogar um den Faktor 12 erhöht [19]. Diese Tatsache unterstreicht die Notwendigkeit einer Wiederherstellung der normalen Wirbelsäulenschwingung. Bei Patienten nach Kyphoplastie wäre somit eine niedrigere Refrakturnrate angrenzender Wirbelkörper zu erwarten. Dies wird in der Literatur auch bestätigt, die Refrakturnrate nach Kyphoplastie liegt demnach bei 19 % [14].

Die Tatsache der weiterhin möglichen Spontanfraktur liegt einerseits in der Osteoporose der gesamten Wirbelsäule, andererseits ist hier als Hypothese der Elastizitätsunterschied des augmentierten zum osteoporotischen Wirbel anzusprechen. Deshalb wird weltweit wie auch im eigenen Patientengut eine prophylaktische Operation biomechanisch gefährdeter Wirbelsäulenabschnitte (Übergang BWS zu LWS, Übergang Kyphose zu Lordose) vorgenommen (Abb. 6). Die prophylaktische Stabilisierung kann hier als Vertebroplastie durchgeführt werden, im Vergleich des erhöhten Risikos des Zementaustritts sowie embolischer Komplikationen ist jedoch nicht nur bei Risikopatienten eine Kyphoplastie der Vertebroplastie vorzuziehen.

Ein Hauptvorteil der Vertebroplastie liegt in der Durchführbarkeit in Lokalanästhesie, somit sind auch Patienten mit zu hohem anästhesiologischem Risiko operabel. Bei der Kyphoplastie muß bedacht werden, daß der Eingriff prinzipiell auch in Lokalanästhesie möglich ist und z. B. in den USA auch durchgeführt wird, der Eingriff jedoch u. U. länger dauern kann und eine längere Bauchlage für den Patienten unangenehm sowie bei kardiorespiratorischer Vorbelastung zu Schwierigkeiten führen kann. Somit führen wir eine Kyphoplastie generell unter Vollnarkose durch, auch wenn die Augmentation eines Wirbelkörpers mit Kyphoplastie an unserer Einrichtung im Schnitt lediglich 20–30 min. dauert. Im eigenen Patientengut stabilisieren wir etwa in der Hälfte der Fälle prophylaktisch angren-

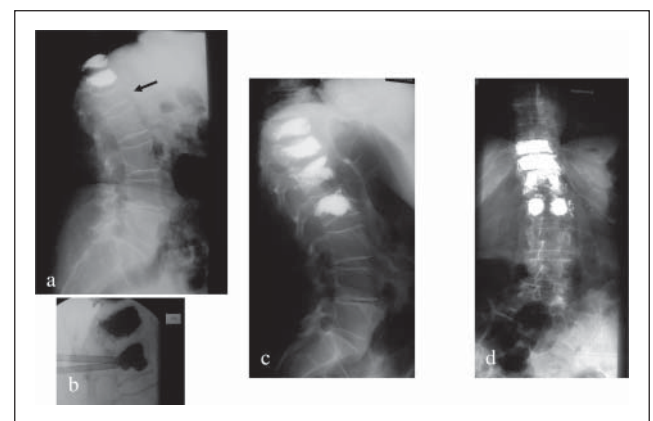


Abbildung 6: Weiblich, 74 Jahre, Spontanfraktur L1 – 2 Monate nach Kyphoplastie Th11 und Th12 (a). Reposition der Fraktur mit Ballonkatheter (b) und prophylaktische Stabilisierung L2 (c, d)

zende Wirbel, was die Operationsdauer entsprechend verlängert.

Die unabdingbare begleitende Therapie bei osteoporotischen Wirbelfrakturen ist eine optimale antiosteoporotische Medikation. Nicht selten werden Patienten mit osteoporotischen Frakturen erstmals bei einer orthopädischen Klinik vorgestellt, da bisher keine Zeichen für eine manifeste Osteoporose bei diesen Patienten festgestellt oder noch keine Vorsorgeuntersuchung durchgeführt worden war. Hier ist eine enge Zusammenarbeit mit den internistischen Kollegen erforderlich.

Beide Verfahren sind nicht auf osteoporotische Frakturen limitiert, so können sowohl Vertebroplastie als auch Kyphoplastie bei Plasmozytom, Hämangiom oder osteolytischen Tumoren mit Erfolg eingesetzt werden [20, 21]. Während es bei der Vertebroplastie nicht unbedingt auf das Datum des Schmerzbeginns ankommt, ist eine genauere Anamnese bei der Kyphoplastie wichtig. Leider können nur in den seltensten Fällen die Patienten ein genaues Datum angeben, meistens liegt der Schmerzbeginn bereits Wochen zurück und wird eher vage beschrieben. Die Kyphoplastie kann jedoch nur bei frühzeitiger Diagnose eine weitgehende Wiederherstellung der Wirbelsäulenschwingung garantieren, somit ist die frühzeitige Diagnose bei diesen Patienten wichtig. Der optimale Zeitraum für eine operative Versorgung liegt, wie bereits erwähnt, bei 4–6 Wochen, allerdings ist bei Kortisoneinnahme, Osteonekrose, zytostatischer Behandlung sowie bei Neoplasmen eine Kyphoplastie auch nach 4 Monaten möglich.

Weitere Entwicklungen der Kyphoplastie lassen in Zukunft erwarten, daß die Indikation auch auf Wirbelbrüche bei Jugendlichen erweitert wird. Durch Einführung entsprechender resorbierbarer Knochenzemente werden so in Zukunft auch traumatische Frakturen minimal-invasiv behandelt werden können. Diese Technik besitzt ebenso Potential hinsichtlich einer prophylaktischen Therapie osteoporotischer Patienten.

Literatur:

1. Dennison E, Cooper C. Epidemiology of osteoporotic fractures. *Horm Res* 2000; 54 (Suppl) 1: 58–63.
2. Walker-Bone K, Walter G, Cooper C. Recent developments in the epidemiology of osteoporosis. *Curr Opin Rheumatol* 2002; 14: 411–5.
3. Kado DM, Browner WS, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Cummings SR. Vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Arch Intern Med* 1999; 159: 1215–20.
4. Yamagata M, Kitahara H, Minami S, Takahashi K, Isobe K, Moriya H, Tamaki T. Mechanical stability of the pedicle screw fixation systems for the lumbar spine. *Spine* 1992; 17 (Suppl): S51–4.
5. Heggeness MH. Spine fracture with neurological deficit in osteoporosis. *Osteoporos Int* 1993; 3: 215–21.
6. Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochir* 1987; 33: 166–8.
7. Perez-Higueras A, Alvarez L, Rossi RE, Quinones D, Al-Assir I. Percutaneous vertebroplasty: long-term clinical and radiological outcome. *Neuroradiol* 2002; 44: 950–4.
8. Grados F, Depriester C, Cayrolle G, Hardy N, Deramond H, Fardellone P. Long-term observations of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty. *Rheumatol* 2000; 39: 1410–4.
9. Zoarski GH, Snow P, Olan WJ, Stallmeyer MJ, Dick BW, Hebel JR, De Deyne M. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fractures: quantitative prospective evaluation of long-term outcomes. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 139–48.
10. Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, McCann RM. Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. *Spine* 2000; 25: 923–8.
11. Deramond H, Depriester C, Galibert P, Le Gars D. Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. Technique, indications, and results. *Radiol Clin North Am* 1998; 36: 533–46.
12. Gangi A, Kastler BA, Dietemann JL. Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy. *Am J Neuroradiol* 1994; 15: 83–6.
13. Jensen ME, Evans AJ, Mathis JM, Kallmes DF, Cloft HJ, Dion JE. Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects. *Am J Neuroradiol* 1997; 18: 1897–904.
14. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, Bell G. Initial outcome and efficacy of kyphoplasty in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2001; 26: 1631–8.
15. Becker S, Weidt F, Röhl K. Experience with minimal invasive kyphoplasty in osteoporotic and tumour patients. *Eur Spine J* 2002; 11 (Suppl 1/S21): 55.
16. Phillips FM, Todd Wetzel F, Lieberman I, Campbell-Hupp M. An in vivo comparison of the potential for extravertebral cement leak after vertebroplasty and kyphoplasty. *Spine* 2002; 27: 2173–8.
17. Theodorou DJ, Theodorou SJ, Duncan TD, Garfin SR, Wong WH. Percutaneous balloon kyphoplasty for the correction of spinal deformity in painful vertebral body compression fractures. *Clin Imaging* 2002; 26: 1–5.
18. Heaney RP, Zizic TM, Fogelman I, Olszynski WP, Geusens P, Kasibhatla C, Alsayed N, Isaia G, Davie MW, Chesnut CH 3rd. Risedronate reduces the risk of first vertebral fracture in osteoporotic women. *Osteoporos Int* 2002; 13: 501–5.
19. Ross PD, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD. Pre-existing fractures and bone mass predict vertebral fracture incidence in women. *Ann Intern Med* 1991; 114: 919–23.
20. Dudeney S, Lieberman IH, Reinhardt MK, Hussein M. Kyphoplasty in the treatment of osteolytic vertebral compression fractures as a result of multiple myeloma. *J Clin Oncol* 2002; 20: 2382–7.
21. Murphy KJ, Deramond H. Percutaneous vertebroplasty in benign and malignant disease. *Neuroimaging Clin N Am* 2000; 10: 535–45.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)