

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

**Zementabfluß über Pulmonalarterien
bei Vertebroplastie**

Krause R

*Journal für Mineralstoffwechsel &
Muskuloskelettale Erkrankungen*

2004; 11 (Sonderheft 3), 15-18

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



Zementabfluß über Pulmonalarterien bei Vertebroplastie

R. Krause

Es wird über die Komplikation des Zementabflusses über die Pulmonalarterien bei der Vertebroplastie berichtet. Anhand von zwei Patientinnen mit einer ausgeprägten Osteoporose unterschiedlicher Genese zeigt sich die mögliche Gefahr des Zementabflusses über das paravertebrale Venensystem und das rechte Herz in das arterielle Gefäßsystem der Lunge. Hier kommt es zur Embolisation und Zementierung eines Teiles der Arterien. Auch wenn diese Komplikationen nur geringe hämodynamische Konsequenzen zeigten, sind sie potentiell gefährlich und sollten durch richtige Indikationsstellung vermieden werden. Eine ausgeprägte Osteoporose oder Infiltration mit Tumorzellen scheint für den ungewollten Zementabfluß prädisponierend zu sein.

*The complication of pulmonary cement drainage due to vertebroplasty is reported. With two female patients with distinct osteoporosis and different genesis the possible danger of cement drainage over the paravertebral veins to the pulmonary vasculature is demonstrated. Here a part of the arteries become embolized and cemented. Though these complications showed only low hemodynamic consequences they are potential dangerous and should be avoided by choosing the right indications. A distinct osteoporosis or infiltration with tumor cells seem to be predisposed to unintentional cement drainage. **J Miner Stoffwechs 2004; 11 (Suppl 3): 15–18.***

Mit der zunehmenden Überalterung unserer Gesellschaft kommt es zu einer starken Zunahme von Erkrankungen, die mit dem höheren Lebensalter verbunden sind.

Hierzu gehört am Bewegungsapparat im besonderen die Osteoporose und die damit einhergehenden pathologischen Frakturen. Neben den Schenkelhalsfrakturen sind es vor allem die Sinterungsfrakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule, die in der Klinik oft anzutreffen sind [1]. Seit 1987 gibt es als Alternative zur äußeren Stabilisierung mit Gips oder Orthese die Möglichkeit, die Wirbelkörper per-



Abbildung 1a: Röntgenbild des thorakolumbalen Überganges von Fall 1 im a.p.-Strahlengang nach Vertebroplastie BWK11 und 12. Es zeigt sich die ausgeprägte Anfüllung des epiduralen Venensystems.



Abbildung 1b: Seitliches Röntgenbild der Brustwirbelsäule der gleichen Patientin von Fall 1 nach Vertebroplastie. Neben dem Befund an der Wirbelsäule kommt das Ausgußbild der Pulmonalarterien zur Darstellung.

Aus der Orthopädischen Klinik im Klinikum Passau

Korrespondenzadresse: OA Dr. Ralf Krause, Orthopädische Klinik, Klinikum Passau, D-94032 Passau, E-mail: krause@fmi.uni-passau.de

kutan meist durch transpedikuläre Punktion mit PMMA-Knochenzement zu fixieren [2]. Das anfänglich nur für Knochentumoren vorgesehene Verfahren wurde in den 1990er Jahren auch auf die osteoporotischen Frakturen der Wirbelsäule ausgedehnt. In den letzten Jahren häuften sich aber Berichte über aufgetretene Komplikationen bei dieser Methode. Wir möchten diese mit unseren beiden Fallbeschreibungen ergänzen und die Möglichkeit des Zementabflusses bis in die Pulmonalarterien bei starker Osteoporose aufzeigen.

Fallbeschreibungen

Fall 1

Bei einer 55jährigen Patientin erfolgte am 05.12.03 bei einem Bandscheibenvorfall L5/S1 links eine mikrochirurgische Fensterung mit Nukleotomie und Foraminotomie. Nach anfänglich komplikationslosem Verlauf kam es nach einigen Tagen ohne äußeren Anlaß zu anhaltenden Rückenschmerzen in der unteren Brustwirbelsäule. Die daraufhin angefertigte Untersuchung mit dem MRT erbrachte frische Kompressionsfrakturen von BWK11 und BWK12. Am 19.12.03 wurde von den behandelnden Kollegen an den betroffenen Wirbeln eine Vertebroplastie durchgeführt. Die Röntgenbilder der Wirbelsäule unmittelbar nach dem

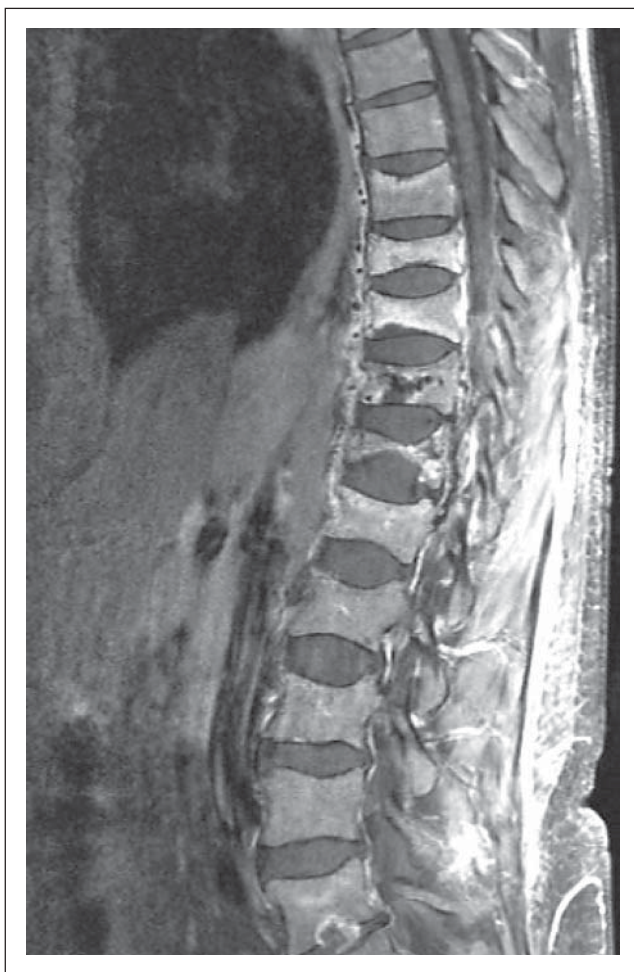


Abbildung 2: T1-gewichtetes Bild der BWS/LWS in seitlicher Schnittrführung, mit Fettunterdrückung und nach Gabe von Gadolineum bei Patientin aus Fall 1 nach Vertebroplastie. Es ist noch die ausgeprägte Kompression der Wirbelkörper BWK11 und 12 zu erkennen. Außerdem Kontrastmittelaufnahme in den Wirbelkörpern BWK9 und 10 als Zeichen der neu aufgetretenen Sinterungsfrakturen.

Eingriff zeigen eine kräftige paravertebrale Venenfüllung, ohne Raumforderung intraspinal.

Am 08.01.04 erfolgte die Verlegung in die Anschlußheilbehandlung. Die Patientin hat dort nach kurzer Zeit stärkste Schmerzen in der unteren Brustwirbelsäule mit schmerzhafter Einschränkung der Atmung, sowie Schmer-



Abbildung 3: Röntgenbild der BWS und oberen LWS im a.p.-Strahlengang der Patientin von Fall 2. Man erkennt die durchgeführten Vertebroplastien an LWK2 und 3 sowie an BWK11. Bei letzterer kam es zum Zementabfluß bis in eine linke Pulmonalarterie, wie deutlich dargestellt ist. Außerdem zeigt sich die anschließend durchgeführte und erfolgreiche Kyphoplastie von BWK6.

zen beim Liegen. Die radiologischen Lungenaufnahmen in zwei Ebenen zeigen das Bild einer Zementembolisation der rechten Lunge bis in die Peripherie (Abb. 1a u. 1b), während in der linken Lunge nur zwei Pulmonalarteriengefäße betroffen zu sein scheinen. Das daraufhin veranlaßte Herzultraschall ergibt einen Perikarderguß ohne hämodynamische Relevanz. Bei der erneut durchgeführten Röntgendiagnostik der Wirbelsäule kommen neben einer zunehmenden Osteoporose weitere Kompressionsfrakturen von BWK9/10 und LWK1 zur Darstellung. Die Sonographie von Pleura und Oberbauch erbringt keinen pathologischen Befund, während sich eine Leukozytose von 20.000 einstellt. Die Patientin wird daraufhin in ein Akutkrankenhaus verlegt. Hier werden mittels MRT die radiologisch vermuteten frischen Frakturen bestätigt und auch die deutliche Frakturierung der mit einer Vertebroplastie behandelten Wirbelkörper BWK11/12 erkennbar (Abb. 2). Die Lungenfunktionsuntersuchung zeigt eine restriktive Lungenfunktionsminderung ohne Obstruktion. Die Diagnose der Grunderkrankung wird letztlich mit Hilfe einer Knochenmarkspunktion gestellt. Es findet sich dabei das histologische Bild einer Plasmazelleukämie. Die Patientin erhält daraufhin neben einer Rumpforthese und einer medikamentösen Schmerztherapie eine entsprechende Chemotherapie.

Fall 2

Eine 76jährige Patientin wird seit mehreren Jahren wegen einer Arteriitis temporalis mit Kortison systemisch behandelt. Im August 2003 erfolgt wegen Wirbelkörperfrakturen LWK2 und 3 jeweils eine komplikationslose Vertebroplastie. Im November 2003 treten dann erneut spontan Schmerzen im Bereich des thorakolumbalen Überganges auf. Nach Abklärung mit Hilfe von Röntgen und MRT findet sich eine erneute Kompressionsfraktur BWK11. Daraufhin entschließt man sich zu einer weiteren Vertebroplastie des frisch frakturierten Brustwirbels. Auf den postoperativen Röntgenaufnahmen zeigt sich ein extrakorporaler Zementabfluß mit Füllung der extraduralen Venen, sowie eine Zementembolisation von Pulmonalarterien. Die Patientin klagt einige Tage nach dem Eingriff über Dyspnoe.

Ab Januar 2004 kommt es dann auch noch zusätzlich zu einer Beschwerdezunahme in der BWS. Hier kann dann radiologisch und mit dem MRT eine erneute Kompressionsfraktur von BWK6 dargestellt werden (Abb. 3). Die Lungenaufnahmen in zwei Ebenen zeigen eine Knochenzementprojektion auf das linke, mittlere Lungenfeld. Die Echokardiographie vom 17.02.04 ergibt keine Zeichen einer Rechtsherzbelastung und auch die Lungenfunktionsprüfung vom Folgetag erbrachte nur eine geringe Restriktion bei einer Vitalkapazität von 93 %. Man entschließt sich daraufhin am 22.02.04 zu einer Kyphoplastie von BWK6. Hierdurch kommt es zu einer deutlichen Beschwerdebesserung, die eine wesentliche Reduktion der Schmerzmedikation ermöglicht. Zur Prophylaxe weiterer osteoporotischer Wirbelkörperfrakturen wird der Patientin trotzdem eine Rumpforthese verordnet.

Diskussion

Die Vertebroplastie hat sich als technisch einfaches Verfahren mit einer schnellen Schmerzlinderung bei osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen etabliert [3–5]. In den letzten Jahren wurden aber einige Arbeiten veröffentlicht, die den extrakorporalen Zementabfluß als Komplikation bei Vertebroplastie beschrieben [6, 7]. Die klinische Relevanz ist

dabei sehr unterschiedlich und reicht von völliger Symptomlosigkeit bis zur lebensbedrohlichen Embolie [8].

Dabei scheint die Zahl der Zementaustritte bei Vertebroplastie relativ häufig zu sein. In einer retrospektiven Arbeit fanden Ryu et al. [9] bei 340 Vertebroplastien 26,5 % Zementaustritte in den Epiduralraum. Die Menge des ausgetretenen Knochenzementes war dabei abhängig von der verabreichten Menge bzw. der Anzahl der behandelten Segmente und des angewendeten Druckes. Der eingespritzte Knochenzement kann aber auch in den Bandscheibenraum abfließen. Lin et al. [10] berichten über diesen Befund bei 10 von 38 Vertebroplastien. Diese Komplikation hätte dann, nach Meinung der Autoren, ein gehäuftes Auftreten von neuen Frakturen in den angrenzenden Wirbelkörpern zur Folge [10].

Eine weitere Möglichkeit des ungewollten Zementabflusses stellt jener über den extraduralen Venenplexus dar [9, 11]. Dieses nicht beabsichtigte Ereignis wird allgemein als geringes Risiko angesehen [12, 13] und soll in der Regel keine klinisch relevanten Konsequenzen haben [14]. Andererseits gibt es aber auch Berichte über ernsthafte Komplikationen mit Kompression des Spinalkanals und Einengung der V. cava inferior [11, 15]. Eine vorhergehende Venographie erlaubt keine Rückschlüsse auf die Wahrscheinlichkeit oder das Ausmaß dieser Komplikation [16].

Auch der weitere Abfluß des eingespritzten Knochenzementes über das rechte Herz in die Pulmonalarterien wird in der Literatur immer wieder beschrieben [17–19]. Dies ist auch bei den beiden von uns beschriebenen Fällen so geschehen. Ein Fehler bei der Anwendung der Methode der Vertebroplastie bei den beiden Patientinnen ist für uns nicht erkennbar. Die Patientinnen klagten unmittelbar nach dem Eingriff über bronchitische Beschwerden und die Patientin im Fall zwei auch über eine gewisse Kurzatmigkeit. Objektiv sind aber die hämodynamischen Konsequenzen für das rechte Herz und die Lungenfunktion nur als gering anzusehen.

Interessant erscheint uns aber, daß bei den beiden Patientinnen eine sehr ausgeprägte Osteoporose vorgelegen hat – einmal infolge einer malignen Tumorerkrankung und bei der zweiten Patientin infolge einer Kortisontherapie bei Arteriitis temporalis. Klinisch zeigte sich die Schwere der Osteoporose durch die starke Destruktion der betroffenen Wirbel und durch das kurzfristige Auftreten von Folgefrakturen innerhalb weniger Wochen. Letzteres kann zwar bei Vertebroplastien in der Folge gehäuft auftreten [20], ist dann aber auf die angrenzenden Wirbel beschränkt. Unseres Erachtens zeigen die von uns beobachteten Fälle, daß die Vertebroplastie bei massiver Osteoporose und deutlicher Frakturierung mit einer erhöhten Gefahr des Zementabflusses verbunden ist. Demgegenüber ist die Kyphoplastie bei diesen Patienten, wie der zweite Fall darlegt, auch problemlos anzuwenden.

Literatur:

1. Rea JA, Chen MB, Li J, Blake GM, Steiger P, Genant HK, Fogelman I. Morphometric X-ray absorptiometry and morphometric radiography of the spine: a comparison of prevalent vertebral deformity identification. *J Bone Miner Res* 2000; 15: 564–74.
2. Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie* 1987; 33: 166–8.
3. Deramond H, Mathis JM. Vertebroplasty in osteoporosis. *Semin Musculoskelet Radiol* 2002; 6: 263–8.

4. Diamond TH, Clark WA. Percutaneous vertebroplasty: a novel treatment for acute vertebral fractures. *Med J Aust* 2001; 174: 398–400.
5. Phillips FM. Minimal invasive treatments of osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2003; 28: A45–53.
6. Bertleman L, Heini PF. Perkutane Zementierungstechniken zur Behandlung osteoporotischer Wirbelkörperinterungen. *Unfallchirurg* 2002; 105: 2–8.
7. Rauschmann MA, von Stechow D, Thomann KD, Scale D. Komplikationen in der Vertebroplastie. *Orthopäde* 2004; 33: 40–7.
8. Chen HL, Wong CS, Ho ST et al. A letal pulmonary embolism during percutaneous vertebroplasty. *Anesth Analog* 2002; 95: 1060–2.
9. Ryu KS, Park CK, Kim MC, Kang JK. Dose-dependent epidural leakage of polymethylmethacrylate after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporotic vertebral compression fractures. *J Neurosurg* 2002; 96 (Suppl 1): 56–61.
10. Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A, Westesson PL. Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body. *Am J Neuroradiol* 2004; 25: 175–80.
11. Prymka M, Pühler T, Hirt S, Ulrich H-W. Extracorporaler Zementabfluss mit Füllung des extraduralen Venenplexus bis in die V. cava nach Vertebroplastie. *Unfallchirurg* 2003; 106: 860–4.
12. Jang JS, Lee SH, Jung SK. Pulmonary embolism of polymethylmethacrylat after percutaneous vertebroplasty: a report of three cases. *Spine* 2002; 27: E416–8.
13. Vasconcelos C, Gailloud P, Beachamp NJ, Heck DV, Murphy KJ. Is percutaneous venography safe? Evaluation of 205 consecutive procedures. *Am J Neuroradiol* 2002; 23: 913–7.
14. McGraw JK, Lippert JA, Minkus KD et al. Prospective evaluation of pain relief in 100 patients undergoing percutaneous vertebroplasty: results and follow-up. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 883–6.
15. Lee BJ, Lee SR, Yoo TY. Paraplegia as a complication of percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: a case report. *Spine* 2002; 27: E419–22.
16. Gaughen R, Jensen ME, Schweiderl PA et al. Relevance of antecedent venography in percutaneous vertebroplasty for the treatment of osteoporotic compression fracture. *Am J neuroradiol* 2002; 23: 594–600.
17. Bernhard J, Heini PF, Villiger PM. Asymptomatic diffuse pulmonary embolism caused by acrylic cement: an unusual complication of percutaneous vertebroplasty. *Ann Rheum Os* 2003; 62: 85–6.
18. Padovani B, Kasriel O, Brunner P, Peretti-Viton P. Pulmonary embolism caused by acrylic cement: a rare complication of percutaneous vertebroplasty. *Am J Neuroradiol* 1999; 20: 375–7.
19. Pernin C, Julien V, Padovani B, Baive B. Percutaneous vertebroplasty complicated by pulmonary embolus of acrylic cement. *Rev Mal Respir* 1999; 16: 215–7.
20. Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV, Pfiefer BA, Pazianos AG, Choi IS. Occurrence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis. *Radiology* 2003; 226: 119–24.

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](#)