

## Einleitung

Die perkutane Osteoplastie ist ein effektives neues interventionell-radiologisches Verfahren zur Augmentation von benignen und malignen Knochenläsionen mittels Knochen-zement (Polymethylmethacrylat, PMMA) unter computertomographischer bzw. Durchleuchtungskontrolle. Durch diese neue Behandlungsmethode, die bereits mit Erfolg in Frankreich und den USA angewendet wird, kann eine Stabilisierung des betroffenen Knochens und eine deutliche Schmerzreduktion erreicht werden.

Die Verwendung von Knochenzement ist in der Endoprothetik etabliert. Auch langfristige Untersuchungen haben gezeigt, daß bei stabiler Implantatlage spongöser Knochen auch in der Zementeinbettung durchaus vital bleiben kann. Selbst die Auffüllung von Wirbelkörpern mit Knochenzement ist im Rahmen der Tumorchirurgie bzw. im Rahmen perkutaner interventioneller Methoden bereits mehrfach beschrieben [Weill 1996, Jensen 1997]. Eine signifikante Stabilisierung von Wirbelkörpern bei malignen und benignen Knochenläsionen nach interventioneller Vertebroplastie konnte nachgewiesen werden [Gangi 1995, Deramond 1996, 1998, Cotton 1996, 1998, Cortet 1996, Martin 1999].

## Methode

Unter röntgenologischer und computertomographischer Kontrolle wird der entsprechende Knochen mittels eines speziellen Applikationssets punktiert. Dies geschieht unter Lokalanästhesie meist in Kombination mit einer Neuroleptanalgesie.

Wenn die Nadel im Bereich der pathologischen Fraktur bzw. des Knochentumors plaziert ist, wird über diesen Weg ein spezieller niedrigvisköser Knochenzement unter permanenter Durchleuchtung in den Knochen eingebracht. Der Zement härtet nach kurzer Zeit aus und verleiht dem Knochen neue Stabilität. Während der Intervention erfolgt eine Überwachung des Patienten hinsichtlich Blutdruck, Sauerstoffsättigung und Schmerzsymptomatik. Die Intervention erfordert insgesamt ca. 50-60 Minuten. Nach der Applikation wird der Patient für ca. weitere 6 Stunden überwacht und bei komplikationslosem Verlauf nach Hause entlassen. Nach der Osteoplastie kann es zunächst zu einer Verstärkung der Schmerzsymptomatik für einige Tage kommen, in der Mehrzahl der Fälle tritt jedoch schon nach 24 Stunden eine deutliche Schmerzreduktion auf, die dann Wochen bis Monate anhält.

## I. Osteoporose

Die Osteoporose ist eine Stoffwechselkrankheit des Knochens, die durch Knochensubstanzverlust, Veränderungen der Mikroarchitektur der Knochen und in der Folge durch Verlust an Knochenfestigkeit charakterisiert ist. Diese Frakturen treten am häufigsten an den Wirbelkörpern der Brust- und Lendenwirbelsäule auf. Von allen 50jährigen Frauen werden ca. 15,6% Wirbelkörper-, 17,5% Hüft- und 39,7% irgendeine Fraktur im Laufe des vor ihnen liegenden Lebens erleiden (life time risk). Körperliche Folgen von Wirbelfrakturen sind Größenverluste, Rundrücken ("Witwenbuckel") und eine Verringerung des Abstandes zwischen Rippenbögen und Beckenkamm. Sind diese Veränderungen einmal eingetreten, so sind sie irreversibel. Nach frischen Wirbelfrakturen haben die Patientinnen zum Teil akute quälende Beschwerden. Einschränkungen der körperlichen Leistungsfähigkeit nach Wirbelkörperbrüchen werden immer wieder bestätigt und können ein erhebliches Ausmaß erreichen. Medikamentös wird eine gewisse Stabilisierung der übrigen Wirbelkörper versucht. Dieser Versuch muß aus biomechanischer Sicht jedoch als relativ hilflos angesehen werden. Auch bei günstigster Prognose sind nur jährliche Zuwächse im Mineralsalzgehalt von wenigen Prozentpunkten zu erwarten; dies bei Wirbelkörpern, die teilweise mehr als 30% an Kalksalzgehalt verloren haben. Dementsprechend kommt es auch nahezu regelhaft zu weiteren Frakturen an anderen Wirbelkörpern. Auch die operative Versorgung der osteoporosebedingten Wirbelkörperfrakturen ist problematisch, da Knochendichteminderung und verminderte Stabilität der anderen Wirbelkörper häufig keine ausreichende Fixierung des Osteosynthesematerials erlaubt.

## II. Knochenmetastasen

Mit dem Auftreten von Knochenmetastasen ist die Tumorerkrankung im Generalisationsstadium. Das Ergebnis jeder Therapie kann somit häufig nur ein palliatives sein. Ziel der perkutanen Osteoplastie ist im Rahmen der palliativen Therapie dabei eine Schmerzreduktion, Funktionswiederherstellung (Stabilisation von Frakturen) bzw. Funktionserhalt (Prävention der Fraktur) sowie Verbesserung der Lebensqualität herbeizuführen. Durch Radiatio kann eine Schmerzreduktion nur verzögert erreicht werden, die gewünschte Knochenkonsolidierung ist nur partiell und erfordert Wochen bis Monate. Die Osteoplastie ermöglicht eine sofortige Konsolidierung und kann in Kombination mit der Strahlentherapie angewendet werden.

Die Entscheidung zur Durchführung einer perkutanen Knochenaugmentation sollte durch ein multidisziplinäres Team aus Radiologen, Chirurgen bzw. Orthopäden, Radiotherapeuten sowie medizinischen Onkologen gefällt werden. In Abhängigkeit von der Grundkrankheit, der lokalen und generellen Ausbreitung der Erkrankung, der Beteiligung angrenzender Strukturen, der neurologischen Symptomatik, der Schmerzsymptomatik sowie der Lebenserwartung wird dann das therapeutische Procedere festgelegt. Gegebenenfalls werden verschiedene Therapie-modalitäten kombiniert, da die Osteoplastie nicht die tumorspezifische Therapie ersetzt, sondern nur ergänzt.

## Durchführung der Osteoplastie mittels Durchleuchtung und CT

CT-Kontrolle der Position der Punktionsnadel



Applikation des Knochenzements unter Durchleuchtung



CT- Kontrolle nach Applikation des Knochenzements

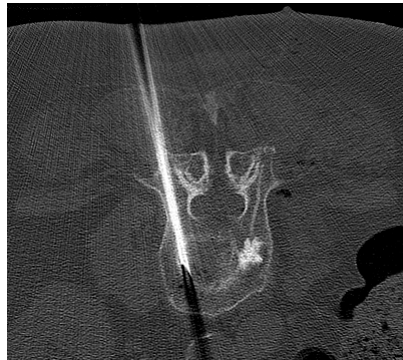


**Perkutane Vertebroplastie:**  
**Injektion von 3,5 ml Knochenzement**  
**Transpedikuläre Route, Indikation: Wirbelkörperfraktur**

Lokalanästhesie  
 CT-Kontrolle



Punktion  
 CT-Kontrolle



Nach Applikation  
 des Zementes  
 CT-Kontrolle



**Institut für  
 Diagnostische und Interventionelle  
 Radiologie**

Johann Wolfgang Goethe-Universität  
 Theodor-Stern-Kai 7  
 60590 Frankfurt

**Klinik für Unfall-, Hand- und  
 Wiederherstellungschirurgie**

Johann Wolfgang Goethe-Universität  
 Theodor-Stern-Kai 7  
 60590 Frankfurt

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Martin G. Mack  
 Prof. Dr. Th. J. Vogl

Sekretariat Prof. Dr. Th. J. Vogl:

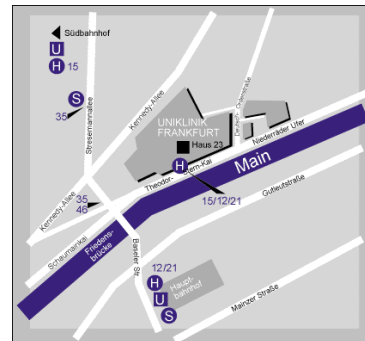
☎ 069/ 6301-7277

Fax 069/ 6301-7258

[T.Vogl@em.uni-frankfurt.de](mailto:T.Vogl@em.uni-frankfurt.de)

[martinmack@arcor.de](mailto:martinmack@arcor.de)

[W.Schwarz@em.uni-frankfurt.de](mailto:W.Schwarz@em.uni-frankfurt.de)



**Wegbeschreibung:**

**So finden Sie uns (Haus 23a):**

**Straßenbahn:**

Linie 21 vom Hauptbahnhof

Linie 15 vom Südbahnhof

Linie 12 von der Konstablerwache

**S-Bahn**

Linie S1-S6, S8 Haltestelle Hauptbahnhof

von dort aus weiter mit der Straßenbahn

**U-Bahn**

Linie U4 und U5 Haltestelle Hauptbahnhof

Linie U1, U2 und U3 Haltestelle Südbahnhof

von dort aus weiter mit der Straßenbahn



Kooperation  
 zwischen dem



**Institut für  
 Diagnostische und Interventionelle  
 Radiologie**

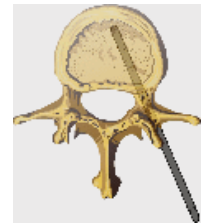
(Johann Wolfgang Goethe-Universität)

und der

**Klinik für Unfall-, Hand- und  
 Wiederherstellungschirurgie**

(Johann Wolfgang Goethe-Universität)

Transpedikulärer Zugang



**Vertebroplastie**

**Neues interventionelles Verfahren:  
 Schmerzreduktion und Stabilisierung  
 bei Wirbelkörperfrakturen  
 durch perkutane Applikation  
 von Knochenzement  
 bei Osteoporose und malignen  
 Knochentumoren**

Intercostovertebraler Zugang

