

## Derleme / Review

# TORAKOLOMBER BİLEŞKE KIRIKLARINDA VERTEBROPLASTİ VE KİFOPLASTİ

## VERTEBROPLASTY AND KYPHOPLASTY FOR FRACTURES OF THE THORACOLUMBAR JUNCTION

### ÖZ

Torakolomber bileşke kırıkları Th10-L2 vertebralarını içine alan kırıklardır. Travma, osteoporoz, primer kemik tümörleri ve sekonder kemik tümörlerine bağlı olarak bu bölgenin kırıkları ile karşılaşmaktayız. Bu bölge ile ilgili kırıklar gündeme geldiğinde omurganın instabil olması ve nörolojik defisitlerin görülmesi cerrahi veya konservatif tedavi seçeneklerini gündeme getirmektedir. Günümüzde uygun olan seçilmiş hastalara majör cerrahiler dışında minimal invaziv işlemler yapılabilmektedir. Endikasyonu olan hastalara vertebroplasti ve kifoplasti güvenli ve etkin şekilde yapılabilmektedir. Uygun olan veya genel durumu majör cerrahi için uygun olmayan hastalara bu tedavi planlamaları yapılabilir. Özellikle akut ağrının hafifletilmesi ve vertebra gövdesinin yüksekliğinin artırılması mümkündür.

**Anahtar Sözcükler:** Torakolomber bileşke, Kırık, Vertebroplasti, Kifoplasti

### ABSTRACT

Thoracolumbar junction fractures are fractures involving the Th10-L2 vertebrae. We encounter fractures of this region due to trauma, osteoporosis, primary bone tumors and secondary bone tumors. When fractures related to this region are raised, the instability of the spine and the appearance of neurological deficits raise surgical or conservative treatment options. Currently, minimally invasive procedures other than major surgeries can be performed on selected patients who are eligible. Vertebroplasty and Kyphoplasty can be performed safely and effectively in patients with indications. Patients who are eligible or whose general condition is not suitable for major surgery may be advised not to plan this treatment. In particular, it is possible to relieve acute pain and increase the height of the vertebral body.

**Keywords:** Fracture, Vertebroplasty, Kyphoplasty, Thoracolumbar junction

### GİRİŞ

Torakolomber bölge kırıkları travma dahil olmak üzere osteoporoz gibi sistemik hastalıklar, primer kemik tümörleri ve metastazlar dahil birçok nedenle meydana gelebilir. Kırıklar sonrası mevcut şikayetlerin azaltılması ve omurganın dengesini korumak amacıyla cerrahi ve cerrahi dışı uygulamalar hastadan hastaya değişmektedir. Bu nedenle vertebroplasti (VP) ve kifoplasti (KP)

uygulamaları son yıllarda ağırlı vertebra kırıklarını (VK) tedavi etmek için minimal invaziv cerrahi seçenekler olarak ortaya çıkan prosedürlerdir. Vertebra kırığı, kırık bölgesi çevresinde akut ağrıya, vertebral kollapsa bağlı vertebral yükseklik kaybına, spinal instabiliteye ve kifotik deformiteye neden olabilir. VP ve KP prosedürlerinin ana amacı hızlı bir şekilde ağrıyı kesmek ve kırık nedeniyle kaybedilen instabil vertebra yüksekliğini geri kazandırmaktır (2).

## Vertebroplasti ve Kifoplasti

Torakolomber vertebra kırıkları birçok nedenden dolayı oluşabilecek akut dönemde ağrılı, geçiş bölgesi olması nedeniyle ilerleyen dönemlerde omurga deformitelerine kadar varabilecek takip edilmesi gereken patolojilerdir. Genellikle majör cerrahi gerektirmeyecek sadece korse ve analjezikler gibi konservatif tedavilerle takibi yapılabilen kırıklardır. Akut ağrının kontrolünde non steroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ), kas gevşeticiler, narkotik içerikli ağrı kesiciler, analjezik bantlar kullanılabilir.

Konservatif tedaviye rağmen şikayetlerinde azalma olmayan, takiplerinde kırık seviyelerinde ilerleme, nörolojik defisitleri olan hastalarda cerrahi karar alınmalıdır. Cerrahi karar verilen hastalar genel durumları, eşlik eden ek hastalıkları, nörolojik durumları gözönüne alınarak cerrahi planlama yapılmalıdır. Omurgayı stabil hâle getirmek için yapılan stabilizasyon cerrahisine uygun olmayan ve daha minimal invaziv müdahalelerle fayda görecektir hastalara son yıllarda popüler hâle gelen vertebroplasti ve kifoplasti işlemleri yapılabilir. Hasta seçimleri ve hangi cerrahi yaklaşımla fayda sağlanabileceği önemlidir. Özellikle her iki işlem içinde ilk endikasyonlardan biri vertebra hemanjiomlarıdır. Osteoporoz, tümöral veya tümöral olmayan litik lezyonlara bağlı kırıklarda endikasyonları arasındadır.

Vertebroplasti ilk olarak 1984 yılında Galibert ve ark. tarafından polimetilmetakrilat (PMMA) kemik çimentosu olarak kullanıldı (11). İlerleyen dönemlerde bu tekniğin osteoporoz kırıkları dahil birçok yerde kullanılması ve hızlı şekilde ağrıyı ortadan kaldırması nedeniyle popüler hâle geldi. Her ne kadar ağrı üzerine etkin bir tedavisi olsa da vertebra gövdesini yükseltmede yeterli bir tedavi seçeneği olmayabilir. Bunun yanında ekstremitasyon riski, venöz kanal yoluyla akciğerlere emboli, omuriliğe kaçarak yıkıcı nörolojik komplikasyonlara neden olabilir. Tüm bu sorunlara bir çözüm olarak, 1990' larda vertebra kırığını stabilize etmek ve vertebra yüksekliğini kırık öncesi seviyeye mümkün olduğunca yakın hâle getirmek ve buna bağlı kifotik deformiteyi en aza indirmek amacıyla kifoplasti tanıtıldı. Mark Reiley, vertebrayı orijinal yüksekliğine yükseltmek veya genişletmek için VP' ye şişirilebilir bir balon yerleştirme fikrini ortaya attı. VP kırık omurun kapalı alanına sıvı PMMA enjeksiyonunu içerir. Fakat KP'de önce omur gövdesi içinde bir balon yardımıyla boşluk oluşturur, ardından boşluğa PMMA ile kontrollü bir şekilde doldurulma işlemi yapılır (3,27).

En son yayınlanan tedavi protokollerine göre, VP için yaygın endikasyonlar arasında 2 haftadan eski ve medikal tedaviye dirençli osteoporotik vertebra kırıkları, travmatik kırıklar, iyi veya kötü huylu tümörlere sekonder ağrılı vertebra kırıklarıdır (20). Mutlak kontrendikasyonlar aktif osteomyelit, düzeltilemez koagülopati, kemik çimentosuna alerji gibi durumlardır. VP için endikasyonlar ve kontrendikasyonlar KP içinde geçerlidir.

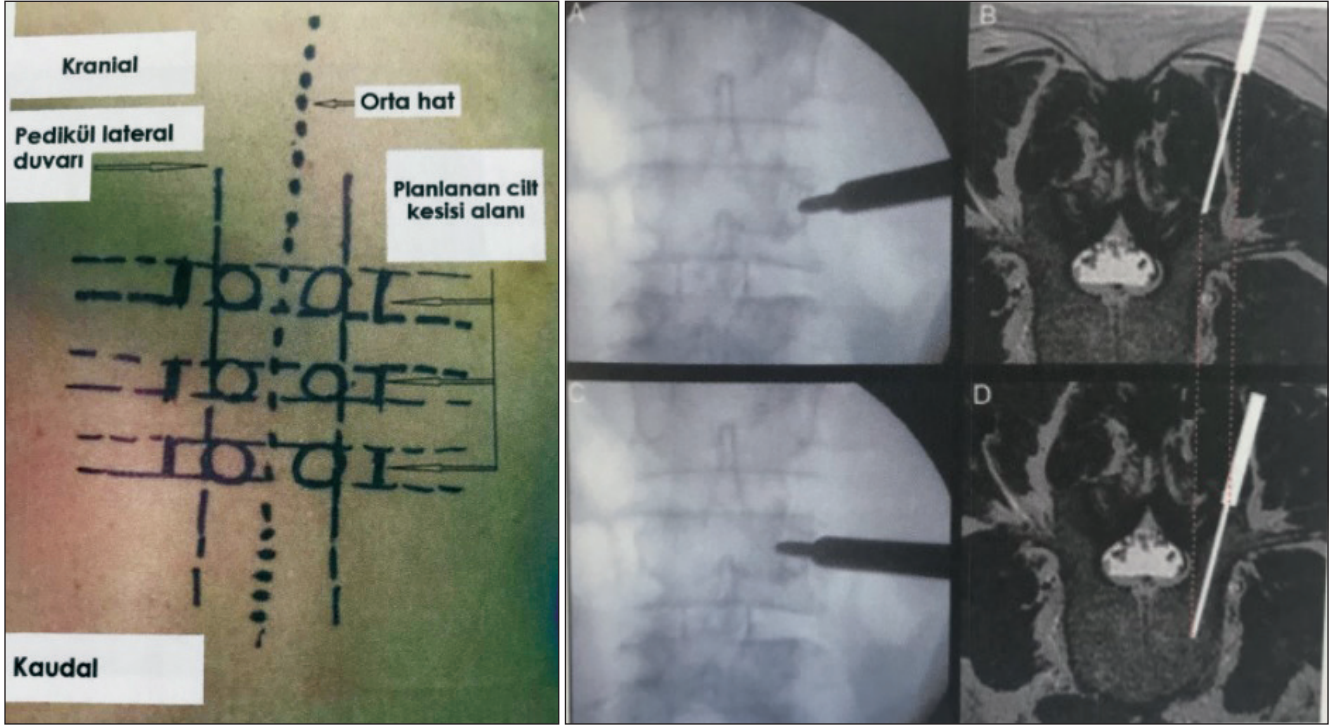
Vertebroplasti ve kifoplasti transpediküler veya posterolateral yaklaşımla direkt olarak vertebra korpusuna çimento enjeksiyonu işlemidir. Spinal anatomi, kırığın seviyesi ve tespitinde floroskopi çok önemlidir. Biplanar veya C kollu floroskopi genellikle maksimum güvenliği sağlamak için kullanılır.

Genel anestezi, uzun süreli birden fazla vertebra kırığı vakası için en uygun seçimdir. Bazı hastalarda lokal anestezi tercih edilebilir. Ancak trokarın ilerletilmesi, balon şişirme (kifoplasti durumunda) ve kemik çimentosu enjeksiyonu sırasında hastalar ağrı duyabileceğinden işlem esnasında dikkatli olunmalıdır. Hasta prone (yüz üstü) pozisyonunda yastıklarla destelenerek yatırılır (Şekil 1). Hastalar genel anestezi veya lokal anestezi-sedasyon ile alınabilir. Lokal anestezide cilt-cilt altı, fascia, paravertebral adaleler pedinküle kadar anestezik madde ile uyuşturulur.

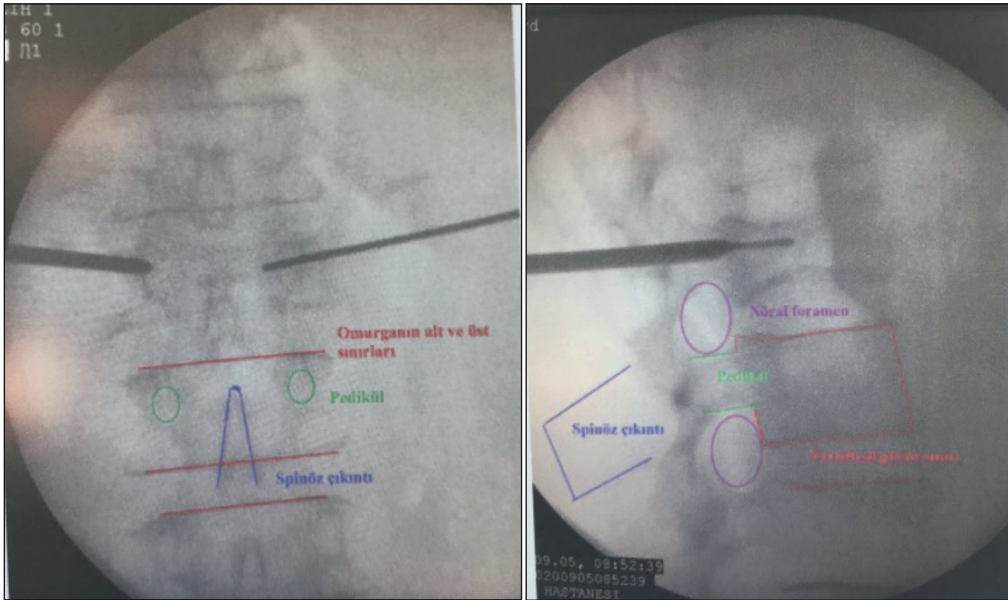
Deride guide telinin sokulacağı pedinküle doğru küçük bir insizyon yapılır. Skopi yardımı ile postero-anterior ve lateral görüntüler alınarak işlem yapılacak vertebranın pedinkül ve korpusu belirlenir. Guide teli pedinküle ve korpusa doğru hafif ve yavaş hareketlerle vertebra korpusuna ulaşılır. Guide yardımıyla çalışma kanülü vertebra korpusuna yerleştirilir (Şekil 2). Kanül ucu vertebranın 1/3 anterioruna kadar ilerletilir (7,21,22,25).

Ardından kifoplasti amaçlanıyorsa balonun şişirilebilmesi için tap yapılabilir. Vertebra korpusunda yeterli alan oluşturuldu ise radioopak maddeli sement içeriği yeterli viskoz kıvama ulaşıldıktan sonra enjektörler yardımıyla enjekte edilir. İşlem esnasında her aşamada C kollu skopi ile kontroller yapılmalıdır (Şekil 3).

Kifoplastide floroskopi yardımıyla bir balonun kırık vertebra gövdesi içine transpediküler veya ekstrapediküler yerleştirilmesinin ardından süngerimsi kemik içinde bir boşluk oluşturmak için şişirme-söndürme işidir. Mümkünse çökmüş olan omurganın



Şekil 1: İşlem öncesi skopi yardımıyla seviye tespiti.

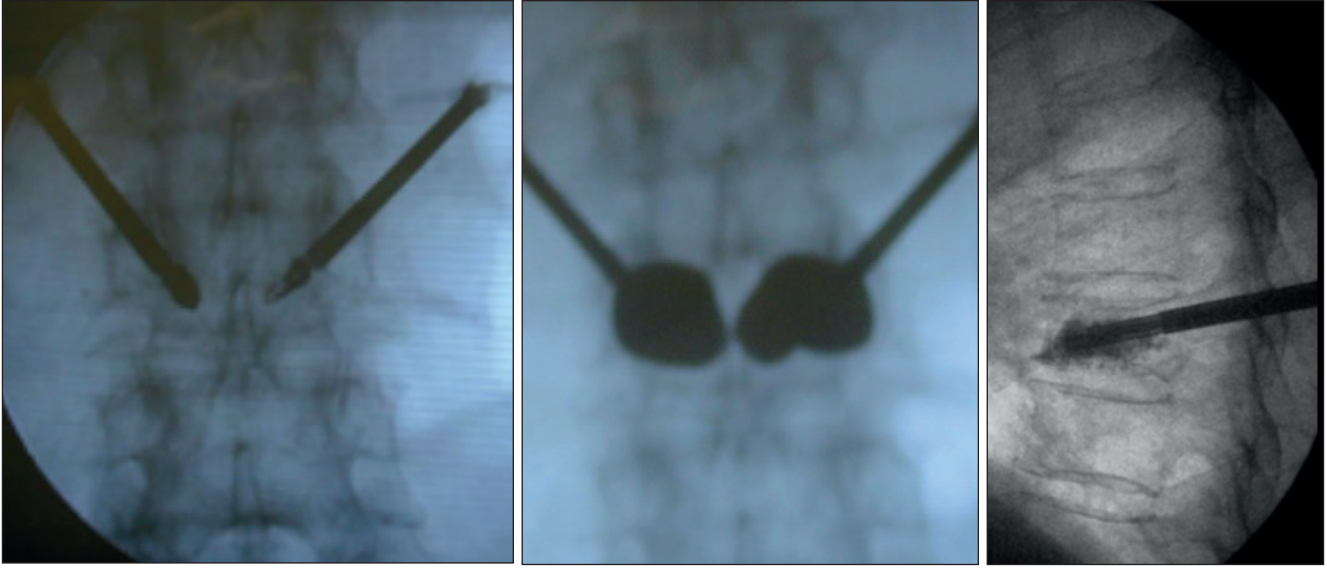


Şekil 2: Skopi yardımıyla L1 vertebraına postero-anterior guide yerleştirilmiş görüntüsü.

balon yardımıyla yüksekliğini sağladıktan sonra balon alınır ve boşluğa PMMA enjekte edilir. KP ve VP gibi vertebral güçlendirme prosedürlerinde dolgu malzemesi olarak kullanılan kemik çimentoları, temel olarak kendi kendine sertleşen maddelerdir. Genellikle ameliyathanede karıştırılacak şekilde toz ve sıvı şeklinde farklı paketler halinde bulunurlar. Bu malzemeler karıştırıldıktan

sonra enjeksiyonun ardından polimerizasyona uğrar ve vertebral kolona yeterli desteği sağlamak için sertleşir ve ortalama sertleşme süreleri 15-20 dakika arasında değişir (9,16).

Kemik çimentosu, biyouyumlu olması gereken bir biyomateryalidir. Enjekte edildikten sonra ana işlevi, kuvvetlerin kemikten implanta ve implanttan kemiğe



Şekil 3: İşlem esnasında sement verilirken skopi ile PA ve Lateral görüntü.

aktarılmasıdır. Bu nedenle, kemik çimentosu olarak kullanılan malzemeler sertlik, esneme, radyoopasite ve belirli vizkoelastik yapıya sahip olmalıdır. Akrilat esaslı kemik çimentoları öncelikle vertebral augmentasyon için kullanılır. PMMA en sık kullanılan kemik çimentosudur. Akrilat bazlı dolgu malzemeleri ayrıca etil akrilat ve metil akrilat içeren akrilik polimerleri veya metil metakrilat-stiren kopolimerini içerir. Bileşimleri biraz farklı olan biyomateryaller farklı marka adları altında satılırlar.

VP ve KP' de osteoporotik, travmatik veya tümörle ilişkili vertebra kırıklarında ilk amaç ağrıyı gidermek ve vertebra gövdesini stabil halde tutmaktır.

### Komplikasyonlar

Hem KP hem de VP'de işleme bağlı olarak bazı komplikasyonlar görülebilmektedir. Çimento sızıntısı, çimento embolisi, pulmoner emboli, hematoma, omurilik kompresyonu, radikülopati, enfeksiyon ve komşu vertebra kırığı gibi bazı perioperatif ve postoperatif komplikasyonlar görülebilir (10,13,14,24). Her iki prosedürde de toplam komplikasyon oranı <math>< 2\%</math> (osteoporotik kırıkları tedavi ederken) ile %10 (malign tümörleri tedavi ederken) arasında değişmektedir (8,19,26). Hulme ve ark., VP ve KP' de nörolojik komplikasyon oranlarını sırasıyla %0.6-%0.03 olduğunu bildirmiştir (14). Çimentonun epidural boşluklara ekstrasızması daha ciddi komplikasyonlara yol açar. Venöz kanala kemik çimentosu sızıntısının bir sonucu olarak, pulmoner emboli gibi ölümcül durumlar, %0.6 (VP için) ile %0.01 (KP için) arasında değişen

oranlarda meydana gelir (14). Çimento sızıntısının boyutu vertebra fraktürlerinin nedenine bağlıdır. Osteoporotik kırıkların tedavisinde çimento sızıntısı insidansı, tümörle ilişkili kırıklara göre daha yüksek bulunmuştur (6). Anesteziye bağlı solunum sıkıntısı ve enfeksiyonlar görülebilir (1,15,18,22,28). Diğer komplikasyonlar epidural hematoma, kısmi motor kaybı ve sindirim sistemi kanamasıdır (4,12).

Vertebroplasti ve kifoplasti, kısa sürede ağrı giderme ve hızlı fiziksel işlevsellik sağlamada gayet etkili müdahalelerdir. Bu 2 prosedürle ilgili çeşitli komplikasyonlar vardır. Bu prosedürler esas olarak vertebra kırıklarının tedavisi ile sınırlıdır. Bu nedenle araştırmalar, ilgili komplikasyonları en aza indirecek, etkinlik ve güvenliği en üst düzeye çıkaracak, uygulama alanını genişletecek malzeme ve tekniklerin tasarımına, geliştirilmesine yönelik çalışmalar vardır. Araştırmalar, yalnızca toksisiteyi en aza indirmekle kalmayıp aynı zamanda uzun vadeli fayda sağlayabilecek yeni kemik oluşumunu başlatan biyoaktif kemik çimentosu malzemelerinin geliştirilmesine odaklanmıştır. Dikkat edilmesi gereken bir diğer alan ise kırık vertebra gövdesine ekstra takviye sağlayabilecek yeni stent malzemelerinin geliştirilmesidir. Bu nedenle Rotter ve ark. dezavantajların ve vertebra yüksekliğindeki kaybın üstesinden gelmek için "vertebral cisim stentleme" adı verilen alternatif bir prosedür bildirmiştir (23).

Son zamanlarda mevcut vertebral yükseliğini artırmak, işlemin güvenliğini ve etkinliğini artırmak için yenilikçi bir vertebral büyütme prosedürü geliştirmişlerdir. Yeni

prosedür, Radyofrekans kifoplasti veya Radyofrekans Hedefli Vertebral Büyütme (R-TVA) olarak bilinir (5,17). Bu yeni prosedürde balon gerekmez. Cilt üzerinde bir kesi oluşturduktan sonra, omur gövdesinin orta üçte birine 10 g'lık bir introdüser yerleştirilir. Osteotomlar yardımıyla kırık vertebra içinde bölgeye özel boşluklar oluşturulur. Boşluklar daha sonra bir hidrolik dağıtım sistemi kullanılarak kontrollü bir şekilde radyofrekansla aktive olan ılık kemik çimentosu (PMMA) ile yavaşça doldurulur. RF enerjisi, erken sertleşme olmadan ultra yüksek viskoz kemik çimentosunun tutarlı akışına izin vererek hekimin çalışma süresini artırır.

## SONUÇ

Vertebroplati ve kifoplasti osteoporotik, travmatik veya tümörle ilişkili vertebra kırıkları olan hastalarda vertebra büyütme ve ağrının giderilmesinde etkilidir. Her iki prosedürün de birçok konservatif tedaviye üstün olduğu kanıtlanmıştır. Ancak randomize çalışmaların olmaması nedeniyle, bu 2 prosedür arasındaki tedavi başarısının karşılaştırılması pek mümkün değildir. Her iki prosedür de ağrıyı anında hafifletir ve fiziksel işlevsellikte iyileşme sağlar. Bu 2 prosedürle ilişkili genel komplikasyon oranı düşüktür, ancak VP' de çimento ekstrevasyonu oranı daha yüksektir. Klinik çalışmalar, KP ve VP arasında vertebral yükseklik kazanımında çok az fark olduğunu göstermiştir. Ameliyat sonrası komşu seviye vertebra kırığı oluşması bir tartışma konusudur. Yakın zamanda geliştirilen radyofrekans kifoplasti, boy restorasyonu ve balon kifoplastide sıklıkla görülen trabeküler yıkım gibi prosedürle ilişkili diğer komplikasyonlar açısından umut verici sonuçlar göstermiştir. Tüm bu prosedürlerin göreceli güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek, iyi tasarlanmış randomize klinik çalışmalara ihtiyaç vardır. Daha fazla araştırma, bu mevcut prosedürlerin dezavantajlarının üstesinden gelebilecek yeni malzeme ve yöntemlerin geliştirilmesine odaklanmalı ve uzun vadeli etkinlik ve gelişmiş güvenlik ile umut verici yeni alternatif teknikler oluşturulmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N, et al: Percutaneous transpedicular polymethylmethacrylate vertebroplasty for the treatment of spinal compression fractures. *Neurosurgery* 49:1105-1115, 2001
2. Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, et al: Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. *Spine* 25:923-928, 2000
3. Belkoff SM, Mathis JM, Deramond H, Jasper LE: An ex vivo biomechanical evaluation of a hydroxyapatite cement for use with Kyphoplasty. *Am J Neuroradiol* 22:1212-1216, 2001
4. Berlemann U, Franz T, Orlor R, et al: Kyphoplasty for treatment of osteoporotic vertebral fractures: A prospective non-randomized study. *Eur Spine J* 13:496-501, 2004
5. Bornemann R, Kabir K, Otten LA, et al: Radiofrequency kyphoplasty – an innovative method for the treatment of vertebral compression fractures – comparison with conservative treatment. *Z Orthop Unfall* 150(4):392-396, 2012
6. Bouza C, Lopez T, Magro A, et al: Efficacy and safety of balloon kyphoplasty in the treatment of vertebral compression fractures: A systematic review. *Eur Spine J* 15:1050-1067, 2006
7. Carle PM: Other disorder of the spine. In: Canale ST, Beaty JH. *Campbell's Operative Orthopedics*. Philadelphia: Mosby, 2:2324-2341, 2008
8. Chiras J, Depriester C, Weill A, et al: Percutaneous vertebral surgery. *Technics and indications*. *J Neuroradiol* 24:45-59, 1997
9. Deb S: A Review of improvements in acrylic bone cements. *J Biomater Appl* 14:16-46, 1999
10. Eck JC, Nachtigall D, Humphreys SC, Hodges SD: Comparison of vertebroplasty and balloon kyphoplasty for treatment of vertebral compression fractures: A meta-analysis of the literature. *Spine J* 8:488-497, 2008
11. Galibert P, Deramond H, Rosat P, et al. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie*. 1987;33:166-68.
12. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA: Kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures. *Spine* 26:1511-1515, 2001
13. Hochmuth K, Proschek D, Schwarz W, et al: Percutaneous vertebroplasty in the therapy of osteoporotic vertebral compression fractures: A critical review. *Eur Radiol* 16:998-1004, 2006
14. Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ, et al: Vertebroplasty and kyphoplasty: A systematic review of 69 clinical studies. *Spine* 31:1983-2001, 2006
15. Kallmes DE, Schweickert PA, Marx WF, et al: Vertebroplasty in the mid and upper thoracic spine. *Am J Neuroradiol* 23:1117-1120, 2002
16. Kuhn KD: *Bone Cements*. New York: Springer, 2000:246-247
17. Kurth AA, Bayer-Helms H, Böwe C, et al: Radiofrequency Kyphoplasty – a novel vertebral augmentation system. *Osteologie* 21(3):174-179, 2012

18. Martin JB, Jean B, Sugi K, et al: Vertebroplasty: Clinical experience and follow-up results. *Bone* 25:11S-15S, 1999
19. Mathis JM, Barr JD, Belkoff SM, et al: Percutaneous vertebroplasty: A developing standard of care for vertebral compression fractures. *Am J Neuroradiol* 22:373-381, 2001
20. McGraw JK, Cardella J, Barr JD, et al: Society of Interventional Radiology quality improvement guidelines for percutaneous vertebroplasty. *J Vasc Interv Radiol* 14(9 Pt 2):S311-315, 2003
21. McGirt MJ, Parker SL, Wolinsky JP, Witham TF, Bydon A, Gokaslan ZL: Vertebroplasty and kyphoplasty for the treatment of vertebral compression fractures: An evidenced-based review of the literature. *Spine J* 9:501-508, 2009
22. Nakano M, Hirano N, Matsuura K, Watanabe H, Kitagawa H, Ishihara H, et al: Percutaneous transpedicular vertebroplasty with calcium phosphate cement in the treatment of osteoporotic vertebral compression and burst fractures. *J Neurosurg* 97:287-293, 2002
23. Rotter R, Martin H, Fuerderer S, et al: Vertebral body stenting: A new method for vertebral augmentation versus kyphoplasty. *Eur Spine J* 19:916-923, 2010
24. Taylor RS, Fritzell P, Taylor RJ: Balloon kyphoplasty in the management of vertebral compression fractures: An updated systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J* 16:1085-100, 2007
25. Voggenreiter G: Balloon kyphoplasty is effective in deformity correction of osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 30:2806-2812, 2005
26. Weill A, Chiras J, Simon JM, et al: Spinal metastases: Indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. *Radiology* 199:241-247, 1996
27. Wilson DR, Myers ER, Mathis JM, et al: Effect of augmentation on the mechanics of vertebral wedge fractures. *Spine* 25:158-165, 2000
28. Yu SW, Lee PC, Ma CH, et al: Vertebroplasty for the treatment of osteoporotic compression spinal fracture: Comparison of remedial action at different stages of injury. *J Trauma* 56:629-632, 2004