



# Osteoporotik vertebra kırıklarında balon kifoplasti uygulamasının erken dönem sonuçları

## *Early results of balloon kyphoplasty for osteoporotic spinal fractures*

Fatih DUYGUN,<sup>1</sup> Fırat SEYFETTİNOĞLU,<sup>2</sup> Önder ERSAN,<sup>1</sup>  
Tarık SARIŞIK,<sup>3</sup> Bülent ÇELİK,<sup>1</sup> Yalım ATEŞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği;

<sup>2</sup>Çankırı Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği; <sup>3</sup>Tokat Zile Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

**Amaç:** Osteoporotik vertebra kırığı nedeniyle uygulanan balon kifoplastinin erken dönem sonuçları değerlendirildi.

**Çalışma planı:** Çalışmaya osteoporotik vertebra kırığı nedeniyle balon kifoplasti yapılan 16 hasta (11 kadın, 5 erkek; ort. yaş 66; dağılım 55-75) alındı. Bir olguda osteoporotik kırık iki seviyede idi. Kırık oluşumu ile ameliyat arasındaki süre ortalama iki ay (dağılım 0-4 ay) idi. Balon kifoplasti için ortalama 4.5 ml (dağılım 3-6 ml) çimento kullanıldı. Tüm hastalara bipediküler balon kifoplasti uygulandı. Fonksiyonel sonuçlar Oswestry Engellilik Ölçeği (Oswestry Disability Scale-ODS) ve görsel analog skala (GAS) ile değerlendirildi. Ortalama takip süresi 18 ay (dağılım 13-27 ay) idi.

**Sonuçlar:** Ameliyattan önce 16° olan ortalama lokal kifoz açısı son kontrolde 11.8°, 16.7° olan anterior kompresyon açısı 9.6° bulundu. Lokal kifoz açısında ve anterior kompresyon açısındaki düzelleme sırasıyla %26.3 ve %42.5 idi. Cisim yüksekliğinde %44.4, ön duvar yüksekliğinde %37.9 artış elde edildi. Fonksiyonel değerlendirmede, ameliyat öncesinde 13.8 olan ODS puanı son kontrolde 6.6'ya; 4.2 olan GAS puanı ise 1.7'ye geriledi. İki ölçekte sağlanan iyileşme sırasıyla %52.2 ve 59.5 idi. Dört hastada çimento sızması (2 anteriora, 2 posteriora) gözlemlendi. Bunun dışında herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmadı.

**Çıkarımlar:** Osteoporotik vertebra kırıklarında balon kifoplasti, minör cerrahi olması, hasta memnuniyeti ve düşük komplikasyon oranı nedeniyle uygun endikasyonlarda tercih edilebilecek iyi bir yöntemdir.

**Anahtar sözcükler:** Kırık, kompresyon/etyoloji; bel ağrısı/etyoloji; lomber vertebra; osteoporoz/komplikasyon/tedavi; omurga kırığı/tedavi; torasit vertebra.

**Objectives:** We evaluated early results of osteoporotic spinal fractures treated with balloon kyphoplasty.

**Methods:** The study included 16 patients (11 females, 5 males; mean age 66 years, range 55 to 75 years) who were treated with balloon kyphoplasty for osteoporotic spinal fractures. One patient had vertebral fractures at two levels. The mean duration from trauma to kyphoplasty was two months (range 0 to 4 months). The mean amount of cement used during the procedures was 4 ml (range 3 to 6 ml). Kyphoplasty was performed with a bipedicular approach in all the patients. Functional results were assessed with the Oswestry Disability Scale (ODS) and a visual analog scale (VAS). The mean follow-up period was 18 months (range 13 to 27 months).

**Results:** Compared to the preprocedure measurements, the mean local kyphosis angle decreased from 16° to 11.8°, and anterior compression angle decreased from 16.7° to 9.6°, the improvements being 26.3% and 42.5%, respectively. The mean vertebral body and anterior wall heights increased by 44.4% and 37.9%, respectively. At final evaluations, the ODS score decreased by 52.2% (from 13.8 to 6.6) and the VAS score decreased by 59.5% (from 4.2 to 1.7). No complications were encountered other than cement extrusion at two aspects of the vertebral body (2 anterior, 2 posterior leaks).

**Conclusion:** Being a minor surgical procedure, balloon kyphoplasty is an appropriate treatment in osteoporotic vertebral fractures with high patient satisfaction and low complication rate.

**Key words:** Fractures, compression/etiology; low back pain/etiology; lumbar vertebrae; osteoporosis/complications/therapy; spinal fractures/therapy; thoracic vertebrae.

Osteoporoz, düşük kemik kütlesi, kemiğin kırıl-ganlığında artma, kemik mikromimarisinin bozulma-sı ve sonuçta kırık riskinin artması ile karakterize bir hastalıktır.<sup>[1]</sup> Menopoz geçiren kadınların %16'sında sırt ağrısı, güçsüzlük ve boyda kısalmaya yol açan vertebra kırığı meydana gelmektedir.<sup>[2]</sup>

Geleneksel tedavi yöntemleri yatak istirahati, nar-kotik analjezikler veya kalsitonin ve sırt destekleri ile sınırlıdır. Bu tedavi yöntemlerinin hiçbiri hastanın ha-reketliliğini, akciğer fonksiyonlarını ve genel yaşam kalitesini tehlikeye attığı kanıtlanmış olan vertebral deformasyonun tedavisine yönelik değildir. Vertebroplasti ve sonradan geliştirilen vertebroplastinin bir üst basamağı olan balon kifoplasti bu sorunun çözü-mü için geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntem ilk kez vertebroplasti olarak Deramond ve ark. tarafın-dan 1985 yılında vertebral hemanjiyom tedavisinde kullanılmıştır.<sup>[3]</sup> Kifoplastinin, vertebroplastiden en önemli farkı, vertebral cismin tekrar eski yüksekliğine kavuşturulmasının amaçlanmasıdır. Bunu sağlaya-bilmek için vertebra içerisinde şişirilebilen balonlar kullanılmaktadır. Bu yüksekliğin sağlanması *in vitro* çalışmalarda tama yakın gerçekleşmekte iken, klinik gözlemler hastaların %30'unda bu sonucun alınama-dığını göstermektedir. Balon kifoplasti endikasyonları arasında vertebral hemanjiyomlar, metastatik lezyonlar ve osteoporozla bağlı kırıklar sayılabilir. Kontren-dikasyonları ise omurilik basısı, nörolojik kayıp, koa-gülöpati ve vertebra patlama kırıklarıdır.<sup>[4]</sup>

Bu çalışmada, kliniğimizde balon kifoplasti yapı-lan hastalarda erken dönemdeki klinik ve radyografik sonuçlar değerlendirildi.

## Hastalar ve yöntem

2003-2004 yılları arasında osteoporotik vertebra kırığı nedeniyle balon kifoplasti yapılan 16 hastanın (11 kadın, 5 erkek; ort. yaş 66; dağılım 55-75) 17 vertebra çalışmaya alındı. Bir olguda çift seviyeli osteoporotik kırık vardı. Kırıkların biri T<sub>8</sub> (%5.9), biri T<sub>11</sub>, ikisi T<sub>12</sub> (%11.8), yedisi L<sub>1</sub> (%41.2), dördü L<sub>2</sub> (%23.5), biri L<sub>3</sub>, biri L<sub>4</sub> seviyesindeydi (Şekil 1). Kırık oluşumu ile ameliyat arasındaki süre ortalama iki ay (dağılım 0-4 ay) idi.

Kırıkların tümünde lokal kifoz açısı, anterior kompresyon açısı; patolojik seviye ile alt ve üstün-deki seviyelerin arka duvar, cisim, ön duvar yükseklikleri milimetre cinsinden ölçüldü. Ölçümler birinci yazar tarafından yapıldı ve sonuçlar diğer bir yazar

tarafından kontrol edildi. İki yazarın ölçümlerinin ortalaması alındı. Kontrollere çağrılan hastalarda ek kırık olup olmadığına bakıldı.

Lokal kifoz açısı, kırık vertebranın bir üstünde-ki sağlam vertebranın üst end plate'ine paralel çizilen çizgi ile, bir altındaki sağlam vertebranın alt end plate'ine çizilen çizgiler arasında kalan açıdır. Anterior kompresyon açısı, kırık vertebranın üst end plate'ine paralel çizilen çizgi ile alt end plate'ine pa-ralel çizilen çizgi arasındaki açıdır. Cisim yüksekliği, yan grafide ölçülen korpus orta yüksekliğidir.

Kırık seviyesinin tahmini cisim ve ön duvar yük-seklikleri üst ve alt seviyelerin duvar yükseklikleri-nin toplamının ikiye bölünmesiyle elde edildi. Buna göre, kırık seviyesinin beklenen cisim yükseklik or-talaması 29.3 mm (dağılım 28.1-31.2 mm) olması ge-rekirken 16.2 mm olduğu görüldü; yani 13.1 mm'lik (%44.7) bir yükseklik kaybı vardı. Beklenen ön du-var yükseklik ortalaması 29.3 mm (dağılım 27.5-29.9 mm) olması gerekirken, 16.1 mm olduğu görüldü; yani ön duvarda da 13.2 mm'lik (%45.1) yükseklik kaybı söz konusuydu.

Hastaların üçüne travmadan hemen sonra, diğer-lerine ise ilerleyen dönemde süregelen ağrı nedeniyle balon kifoplasti uygulandı. Kullanılan ortalama çimento miktarı 4.5 ml (dağılım 3-6 ml) idi. Tüm has-talara ameliyat sonrası altı hafta süreyle korse kul-lanmaları önerildi. Hastaların tamamına bipediküler olarak balon kifoplasti uygulandı.

Hastaların klinik durumları Oswestry Engellilik Ölçeği (Oswestry Disability Scale-ODS)<sup>[5]</sup> ve görsel analog skala (GAS) ile sorgulandı. Oswestry Engel-lilik Ölçeği'ne göre en düşük puan 0, en yüksek puan 45'tir. Puanın artması hastanın rahatsızlığının da art-tığını, 0 puan hiçbir rahatsızlığının olmadığını gös-terir. Görsel analog skala doldurulurken hastalara 10 puanın en şiddetli ağrı, 1 puanın da en hafif ağrı ol-duğu ve kendi ağrısına bu iki değer arasında bir puan vermesi gerektiği anlatıldı. Her iki ölçek, hastalarla birlikte değerlendirilerek puanlandı. Ortalama takip süresi 18 ay (dağılım 13-27 ay) idi.

## Sonuçlar

Ameliyattan önce 16° (dağılım 4°-34°) olan orta-lama lokal kifoz açısı ameliyat sonrasında 11.7° (da-ğılım 2°-30°), son kontrolde ise 11.8° (dağılım 2°-28°) bulundu. Lokal kifoz açısında ortalama %26.3'lük bir iyileşme sağlandığı görüldü.

Ameliyat öncesinde ortalama  $16.7^\circ$  (dağılım  $4^\circ-32^\circ$ ) ölçülen anterior kompresyon açısı, ameliyat sonrasında  $9^\circ$  (dağılım  $4^\circ-17^\circ$ ), son kontrolde ise  $9.6^\circ$  ( $4^\circ-17^\circ$ ) bulundu. Ameliyat öncesi ile kıyaslandığında anterior kompresyon açısındaki düzelme  $7.1^\circ$  (%42.5) idi.

Hastalarda arka duvar yüksekliğinin normal sınırlarda olduğu görüldü. Asıl çökme, cisim ve ön du-

varda idi. Ameliyat öncesi değerlerle karşılaştırıldığında  $16.2\text{ mm}$  (dağılım  $11.3-21.3\text{ mm}$ ) olan cisim yüksekliğinin  $23.4\text{ mm}$ 'ye (dağılım  $14.2-29.8\text{ mm}$ ) çıktığı, yani  $7.2\text{ mm}$ 'lik (%44.4) düzeltme sağlandığı görüldü.

Ön duvar yüksekliği ise ameliyat öncesinde  $16.1\text{ mm}$  (dağılım  $11.2-21.9\text{ mm}$ ), ameliyat sonrasında



**Şekil 1.** Yetmiş yaşında kadın hastada  $L_2$  osteoporotik kompresyon kırığının (a, b) ameliyat öncesi ve (c, d) sonrası radyografik görüntüleri.

22.2 mm (dağılım 14.6-28.8 mm) bulundu; bu açıdan sağlanan düzeltme 6.1 mm (%37.9) idi.

Hastalar fonksiyonel olarak değerlendirildiğinde, ameliyat öncesinde 13.8 (dağılım 4-25) olan ODS puanı son kontrolde 6.6'ya (dağılım 6.2-7.8) geriledi. Ameliyat öncesinde 4.2 (dağılım 2-7) olan GAS puanı ise ameliyat sonrasında 1.7'ye (dağılım 1.3-4.1) düştü. İki ölçekte sağlanan iyileşme sırasıyla %52.2 ve 59.5 idi.

Ameliyat edilen 16 hastanın hiçbirinde nörolojik veya sistemik bir komplikasyon yaşanmadı. İki olguda, kanül çekilirken çimentonun kanül yolundan bir miktar posteriora kaçmış olduğu; iki olguda ise çimentonun korpus anterioruna kaçmış olduğu görüldü; ancak, bu durumlar ek patoloji ve semptomu neden olmadı. Kontrol grafilerinde yeni bir kırıkla karşılaşılmadı.

## Tartışma

Kifoplasti, cerrahi dışı tedaviye yanıt vermeyen osteoporotik kompresyon kırıklarının tedavisinde önemli bir seçenektir. Uygun hasta seçimiyle ağrının giderilmesinde %80-95 oranında başarı sağlanmaktadır.<sup>[6]</sup>

Guglielmino ve ark.nın<sup>[7]</sup> 13 hastalık çalışmasında ortalama GAS skoru ameliyat öncesi ve sonrasında sırasıyla 6.2 ve 3.3 olarak bulunmuş; bu düşüş anlamlı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda ise ameliyat öncesinde ortalama 4.2 olan GAS skoru ameliyat sonrasında 1.7'ye düşmüştür.

Kim ve ark.nın<sup>[8]</sup> çalışmasında, ameliyat öncesinde 11.8° olan kifoz açısı ameliyat sonrasında 4.4°'e düşmüş, ön duvar yüksekliğinde %25, orta duvar yüksekliğinde ise ortalama %17'lik düzeltme sağlanmıştır. Olgularımızda ise ameliyat öncesinde ortalama 16° olan kifoz açısı 11.7°'ye düşmüş, ön duvar yüksekliğinde %37.9, orta duvar yüksekliğinde ise %44.4'lük bir düzeltme elde edilmiştir.

Jensen ve ark.<sup>[9]</sup> 29 hastanın 47 vertebraasında ameliyat sonuçlarını şu şekilde bildirmişlerdir: İki hastada vertebroplastiden hemen sonra olmak üzere 26 hastada sırt ağrısı ameliyattan sonra 24 saat içinde düzelmiş, üç hastada ise ameliyat öncesine göre ağrı düzeyinde değişiklik olmamıştır.

Theodorou ve ark.<sup>[10]</sup> kifoplasti ile kifotik deformitede ortalama 8 derecelik iyileşme sağladıklarını bildirmişlerdir. Olgularımızda ise yaklaşık 5 derecelik bir düzeltme sağlanmıştır.

Kifoplasti için bildirilmiş komplikasyon oranları %0-10 arasında değişmektedir. Tümör metastazları veya multipl miyelomda bu oranlar biraz daha artmaktadır. Bu komplikasyonlar geçici ateş, ağrıda geçici kötüleşme, radikulopati, kosta kırığı, pulmoner emboli, enfeksiyon ve spinal kord kompresyonu ve buna bağlı bulgular olarak sayılabilir.<sup>[6,9,11-18]</sup> Pulmoner emboli ve çimento kaçağına bağlı olarak ortaya çıkan nörolojik komplikasyonlar bunlar arasında en ciddi olanlardır. Choe ve ark.<sup>[11]</sup> 64 hastanın 69 vertebraasını ameliyat etmişler, üç hastada (%4.6) asemptomatik olarak seyreden, fakat radyografik olarak pulmoner emboliyi gösteren bulgular saptamışlardır. Çimento kaçağına bağlı gelişen nörolojik komplikasyonlar her zaman asemptomatik seyretebilir. Bazen çimento kaçağı spinal kanalda darlık yaratarak laminektomi yapılmasını gerektirebilir.<sup>[16]</sup> Hastalarımızdan sadece dördünde (%25) çimento kaçağı meydana gelmiş; ancak, bu hastalar asemptomatik kalmışlardır. Schmidt ve ark.<sup>[15]</sup> çimento kaçağı oranını %21 olarak bildirmişlerdir.

Tartışılması gereken konulardan biri de kifoplasti veya vertebroplastik uygulamasının unipediküler mi, bipediküler mi yapılması gerektiğidir. Unipediküler uygulamanın vertebra restorasyonunu sağlamada bipediküler uygulamadan çok farkı olmadığını, hatta bunun daha avantajlı olduğunu ve daha ucuz oluşu, radyasyona maruz kalma süresinin az olması nedeniyle tercih edilmesi gerektiğini bildiren yayınlar vardır.<sup>[19]</sup> Biz tüm olgularımızda bipediküler uygulamayı tercih ettik; fakat, bu konudaki araştırmaların sayısı arttıkça yaklaşımımızın değişeceğini sanıyoruz.

Sonuç olarak, kifoplasti uygulaması komplikasyon oranının düşük olması, hastalara sağladığı yararlar nedeniyle, doğru endikasyonlarda ve deneyimli ellerde tercih edilmesi gereken bir yöntem olarak görünmektedir.

## Kaynaklar

1. Eryavuz Sarıdoğan M. Osteoporoz epidemiyolojisi. In: Gökçe Kutsal Y, editör. Osteoporoz. Ankara: Güneş Kitabevi; 2001. s. 5-36.
2. Melton LJ 3rd. Epidemiology of spinal osteoporosis. Spine 1997;22(24 Suppl):2S-11S.
3. Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. [Article in French] Neurochirurgie 1987;33:166-8.
4. Caner H, Atalay B. Vertebroplastik ve kifoplastik. In: Aksoy K, editör. Temel Nöroşirurji. Ankara: Türk Nöroşirurji

- Derneği; 2005. s. 1026-31.
5. Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. *Spine* 2000;25:3115-24.
  6. Alanay A. Osteoporotik kırıkların tedavisinde perkütan vertebroplasti ve kifoplasti. *TOTBID Dergisi* 2003;2:17-26.
  7. Guglielmino A, Sorbello M, Barbagallo G, Murabito P, Naimo J, Zingale SF, et al. Osteoporotic vertebral compression fracture pain (back pain): our experience with balloon kyphoplasty. *Minerva Anestesiol* 2007;73:77-100.
  8. Kim HS, Ju CI, Kim SW, Lee SM, Shin H. Balloon kyphoplasty in severe osteoporotic compression fracture: is it a contraindication? *Neurosurgery* 2007;[Epub ahead of print].
  9. 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. *AJNR Am J Neuroradiol* 1997;18:1897-904.
  10. 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.
  11. Choe DH, Marom EM, Ahrar K, Truong MT, Madewell JE. Pulmonary embolism of polymethyl methacrylate during percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty. *AJR Am J Roentgenol* 2004;183:1097-102.
  12. McKiernan F, Faciszewski T, Jensen R. Quality of life following vertebroplasty. *J Bone Joint Surg [Am]* 2004;86: 2600-6.
  13. Chen LH, Lai PL, Chen WJ. Unipedicle percutaneous vertebroplasty for spinal intraosseous vacuum cleft. *Clin Orthop Relat Res* 2005;(435):148-53.
  14. Syed MI, Patel NA, Jan S, Harron MS, Morar K, Shaikh A. New symptomatic vertebral compression fractures within a year following vertebroplasty in osteoporotic women. *AJNR Am J Neuroradiol* 2005;26:1601-4.
  15. Schmidt R, Cakir B, Mattes T, Wegener M, Puhl W, Richter M. Cement leakage during vertebroplasty: an underestimated problem? *Eur Spine J* 2005;14:466-73.
  16. Grados F, Depriester C, Cayrolle G, Hardy N, Deramond H, Fardellone P. Long-term observations of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty. *Rheumatology* 2000;39:1410-4.
  17. Cortet B, Cotten A, Boutry N, Flipo RM, Duquesnoy B, Chastanet P, et al. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: an open prospective study. *J Rheumatol* 1999;26: 2222-8.
  18. Mathis JM, Barr JD, Belkoff SM, Barr MS, Jensen ME, Deramond H. Percutaneous vertebroplasty: a developing standard of care for vertebral compression fractures. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001;22:373-81.
  19. Steinmann J, Tingey CT, Cruz G, Dai Q. Biomechanical comparison of unipedicular versus bipedicular kyphoplasty. *Spine* 2005;30:201-5.