



# T4 Vertebra Fraktüründe Bilgisayarlı Tomografi altında Perkütan Kifoplasti Uygulaması

Percutaneous Kyphoplasty Application for T4 Vertebral Fracture Under Computerized Tomography

Ercan Çetin<sup>1</sup> , Serdar Kabataş<sup>1</sup> , Erdiç Civelek<sup>1</sup> , Feyza Yenigün Çetin<sup>2</sup> , Eyüp Can Savrunlu<sup>1</sup> , Sebahat Nacar Doğan<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Anestezi Programı, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

**Cite this article as:** Çetin E, Kabataş S, Civelek E, Yenigün Çetin F, Savrunlu EC, Nacar Doğan S. Percutaneous Kyphoplasty Application for T4 Vertebral Fracture Under Computerized Tomography: Case Report. JAREM 2018; 8: 52-5.

## ÖZ

Vertebra fraktürleri için perkütan vertebra kuvvetlendirici girişimler giderek popülerleşmektedir. Ancak torakal vertebra morfolojisi ve canlı skopi görüntülemesindeki bazı güçlükler nedeniyle farklı görüntüleme modalitelerine ihtiyaç duyulabilmektedir. Bu olgu sunumunda seri bilgisayarlı tomografi görüntülemesi altında yapılan bir T4 kifoplasti uygulaması sunulmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Kifoplasti, torakal, vertebra, fraktür

## ABSTRACT

Percutaneous vertebral augmentation procedures for vertebral fractures are increasingly becoming popular. However, due to difficulties in thoracic vertebra morphology and live fluoroscopic imaging, alternate imaging modalities may be needed. In this case report, T4 kyphoplasty application under serial computed tomography imaging is presented.

**Keywords:** Kyphoplasty, thoracic, vertebra, fracture

**ORCID IDs of the authors:** E.Ç. 0000-0001-8196-8221; S.K. 0000-0003-2691-6861; E.C. 0000-0002-3988-4064; F.Y.Ç. 0000-0002-0182-5683; E.C.S. 0000-0001-9022-200X; S.N.D. 0000-0003-1512-5060

## GİRİŞ

Vertebra fraktürleri nöroşirürji pratiğinde sık rastlanılan patolojilerden biridir. Etiyolojide en sık altta yatan neden osteoporozdur. Literatürde vertebra fraktürlerinin tedavisi konusunda fikir birliğine ulaşılamamıştır. Genellikle nörolojik olarak stabil olan vertebra fraktürlerinde ilk tedavi konservatiftir ve sıklıkla analjezik, istirahat, korse kullanımı ve rehabilitasyonu içerir (1). Ancak buna rağmen semptomları düzelmeyen hastalar için vertebra kuvvetlendirici yöntemler olan vertebroplasti ve kifoplasti kullanılır. Kifoplasti uygulamaları sırasında genellikle floroskopi kullanılmasına rağmen üst torakal bölgedeki yaklaşımlarda bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinden de faydalanılmaktadır. Bu yayında kifoplasti uygulamasından fayda gören üst torakal vertebra fraktürü olan bir hastayı sunmaktayız.

## OLGU SUNUMU

Altmış yaşında kadın hasta iki sene önce ağaçtan düşme sonrası sırt ağrısı şikayetiyle polikliniğimize başvurdu. Nörolojik defisiti olmayan hastanın 2 sene boyunca korse ve ağrı kesici kullanımına rağmen düzelmeyen sırt ağrısı mevcut idi. Vizüel ağrı skalası (VAS) ile 8 olarak bildirildi. Radyolojik incelemelerde hastaya çekilen torakal BT ve manyetik rezonans (MR, GE Signa HDX (General Electric, Milwaukee, WI) görüntülemelerinde (short-tau inversion

recovery [STIR] sekansı dahil) T4 kompresyon fraktürü saptandı (Resim 1).

Üst torakal bölgedeki fraktür nedeniyle hastaya BT eşliğinde kifoplasti planlandı. Hastadan yazılı onam alındı. Hastaya sedasyon uygulanarak BT laboratuvarında BT sedyesine yüzükoyun yatırılarak seri BT (Siemens Somatom Emotion, Almanya) görüntülemesi eşliğinde steril teknik ile T4'ün her iki pedikülünden vertebra korpusuna girildi. Yapılan cerrahi manevralar sonrasında BT görüntülemesi alınarak her adımda kanülün yeri kontrol edildi. Seri BT görüntülemesi sırasında korpus anterior duvarının aşıldığı gözlenmesi üzerine (Resim 2), kanül geri çekilerek pozisyonu yeniden BT ile doğrulandı. Hastanın sağındaki trokardan kifoplasti balonu gönderilerek şişirilerek korpus yükseltilmeye çalışıldı. Balon çıkarılarak 3 cc polimetilmetakrilat (PMMA, Mendec Spine, İtalya) enjeksiyonu yapıldı. İşlem sorunsuz olarak sonlandı.

İşlem sonunda çekilen BT'de akriliğin T4 korpusu içinde yayıldığı gözlemlendi (Resim 3). Bununla beraber eser miktarda sementin toraksa sızdığı gözlemlendi. Ancak bu durum hastada herhangi bir semptomu sebep olmadı. Hasta kifoplasti sonrası ağrısının tamamen geçtiğini (VAS skoru=1) bildirdi. Vital bulguları stabil seyreden ve herhangi bir şikâyeti olmayan hasta aynı akşam mobilize edilerek ertesi gün taburcu edildi.



## TARTIŞMA

Vertebroplasti ve kifoplasti son 50 yılda kullanımı giderek artan tekniklerdir (2, 3). Vertebra fraktürlerinin tedavisi için 2 çeşit vertebra kuvvetlendirici girişim söz konusudur: vertebroplasti ve kifoplasti. Her iki teknikte de perkütan girişim ile vertebra korpu-



**Resim 1.** MR görüntülemesinde T4 kompresyon fraktürü ve anterior açıklanma gözleniyor

MR: manyetik rezonans



**Resim 2.** Seri BT görüntülemesi sırasında girişim iğnesinin T4 korpus anterior duvarını aşarak toraks boşluğuna ulaşmasının anlık görüntüsü

BT: bilgisayarlı tomografi

na bir kanül ile ulaşılarak kırık korpus içine polimetilmetakrilat enjekte edilerek kırık stabilize edilmektedir (4). Kifoplastide farklı olarak içeride bir balon şişirilerek korpusun şekli değiştirilmekte, çökmüş olan vertebranın yüksekliği artırılmakta, korpus içinde bir kavite oluşturulmakta ve bu sayede vertebra dışına sement kaçı-şınının azaltıldığı yönünde yaygın bir kanı vardır (5, 6). Bu iki yeni teknik daha az invazif olmaları, komplikasyonlarının az olması ve morbidite ve mortalite üzerine olumlu etkileri nedeniyle stabil vakalarda açık cerrahinin yerini almış durumdadırlar.

Vertebra güçlendirici tekniklerin majör komplikasyonları arasında enfeksiyon, kanama, pnömotoraks veya kot fraktürü, sement kaçı-şına bağlı radikülopati, kanal daralması ve buna bağlı paralişi, pulmoner emboli ve ölüm yer almaktadır. Sement kaçı-şısı çoğu zaman radyolojik olarak gözlenirse dahil vakaların %96'sında asemptomatik olabilmektedir (1). En sık sement kaçı-şınının rastlandığı anatomik bölgeler paravertebral alan, epidural boşluk, intervertebral disk ve foraminal zondur.

Vertebra güçlendirici girişimde işlem öncesi tanı aşamasında olduğu kadar girişim sırasında ve sonrasındaki radyolojik tetkikleri de oldukça önemlidir. Tanı konulması sırasında MR ve BT görüntülemeleri ile hem tanı konulabilmekte hem de pedikül çapı ve giriş açıları belirlenebilerek komplikasyon oranı azaltılmaktadır. Pacemaker'ı olan veya başka bir sebepten ötürü MR çekilemeyen hastalarda teknesyum-99 kemik sintigrafisi kullanılabilir. Tomografi ile arka duvar bütünlüğü değerlendirilebilir (7).

Toraks bölgesi vertebroplasti ve kifoplasti uygulamaları sırasında floroskopi ile seviye tayinini ve pediküllerin giriş noktalarını tespit etmek açısından daha komplike bir anatomiye sahiptir. Bununla beraber zaten yüksekliği azalmış bir korpus ve solunuma katılan torakal yapılar nedeniyle pedikülü tespit etmek zorlaşabilmekte-



**Resim 3.** Kifoplasti sonunda çekilen BT'de polimetilmetakrilatın T4 korpusu içinde görüntüsü

BT: bilgisayarlı tomografi

dir. Torakal pedikül boyutları ve doğrultuları ile ilgili literatürde pek çok yayın vardır. Pedikül boyutunun en küçük olduğu bölge orta torakal bölge olarak kabul edilmekle birlikte torakal bölgedeki cerrahi ve anestezi uygulamalarından önce bu bölgenin radyolojik parametrelerinin belirlenmesi konusunda konsensüs söz konusudur (8–12).

Vertebroplasti ve kifoplastinin bazı özellikli durumlarda C kollu floroskopi yerine BT altında yapılabilmesinin önemli bir avantaj olduğunu düşünmekteyiz. Vakamızda BT tanısal anlamda değil girişimin güvenliğini artırmak amacıyla kullanılmıştır. BT kullanılması ile C kollu skopide üst torakal bölge prosedürlerinde rastlanılan omuz interferansı sorunu aşılmaktadır (13). Vakamızda da doğru omurga seviyesi kısa sürede belirlenmiştir. Vertebroplastinin BT eşliğinde uygulanmasının konvansiyonel floroskopiye göre daha güvenli olduğu konusunda çalışmalar mevcuttur (14, 15). Özellikle torakal bölge uygulamalarındaki çok küçük anatomik hedefler göz önüne alındığında iğnenin ciltten vertebra korpusuna kadar başka bir yapıya zarar vermeden 3 planda takip edilerek ilerletilebilmesi bu güvenliği sağlar. Vakamızda da doğru vertebra seviyesinin ve pediküllerin belirlenmesi sonrası korpusun içine kadar geçilen trase canlı görüntü ile olmasa da adım adım seri BT'ler çekilmek suretiyle takip edilmiştir. Enjeksiyon sırasında ve sonrasında da PMMA dağılımı ve miktarı da gözlenmiştir. PMMA enjeksiyonu sırasında minimal de olsa gözlemlenebilecek sement kaçaşının C kollu floroskopide belirlenme imkanı sınırlıdır. Torakal vertebralardaki varyasyonlar göz önüne alındığında BT'nin bu hasta için güvenliği artırdığını düşünüyoruz.

Daha önceden belirlenen hedeflere BT altında yaklaşmanın girişimin güvenliğini artırdığı kadar süresini de kısalttığı düşünülmektedir. Vakamızda girişimin süresi ölçülmemiştir ancak C kollu floroskopi ile yapıldığı varsayıldığında; seviye belirleme, giriş noktası, istikamet belirlenmesi ve enjekte edilecek PMMA'nın miktarının doğrulamak için gerekecek süreden daha kısa olduğunu düşünmekteyiz.

Konvansiyonel C kollu floroskopinin avantajlarını ve dezavantajlarını karşılaştıran yayınlar mevcuttur (16-18). C kollu floroskopi kullanımı kolay, etkili, öğrenmesi kolay, ucuz olması ve maruz kalınan radyasyon dozunun çok az olması açısından standart görüntüleme modalitesi olarak kabul edilmektedir. Konvansiyonel floroskopide ortalama radyasyon dozu 0.02 rad/dakika; BT'de tek topografik kesit alırken 0,03 rad/dakika; omurganın tek bölgesinin aksiyel tomografisi çekildiğinde ise 1,77 rad/dakikadır (19). Cerrahi ekip koruyucu kıyafetler kullanılmalıdır. Özellikle ellerin koruyucu kurşun eldiven giyilerek radyasyondan korunması gerekmektedir.

Vertebroplasti veya kifoplasti sırasında BT kullanmanın floroskopiye göre bir diğer dezavantajı floroskopinin sementin doluşunun veya paraspinal veya spinal kanala kaçaşını canlı olarak gösteremeyişidir. Bazı merkezlerde ise ameliyat öncesi pedikül konfigürasyonu belirlendikten sonra cerrahi girişim floroskopi ile yapılmaktadır. Ancak özellikle torakal bölgede sement kaçaşının saptanabilmesi için oldukça kaliteli bir floroskopiye ihtiyaç vardır. Diğer bir alternatif ise BT-floroskopi tekniği kullanılması olabilir (19).

## SONUÇ

Vertebroplasti ve kifoplasti genel olarak güvenli bir girişim olmasına rağmen meydana gelebilecek komplikasyonlar ciddidir. Torakal vertebraların -özellikle orta torakal bölgenin- pedikül morfolojileri ve boyutlarındaki anatomik varyasyonlar ve torakal vertebra anatomisinin kendine özgü yapısı nedeniyle bu bölgeye yapılacak girişimler öncesi ciddi bir radyolojik değerlendirme yapılmalıdır. Komplikasyonları azaltmanın en önemli basamağı girişim öncesinde ve girişim sırasında kaliteli görüntüleme yöntemleri kullanılmasıdır. Orta-torakal vertebra kırıklarındaki girişimlerin torakal BT görüntüleme ile yapılması maliyeti ve radyasyona maruziyet gibi konular göz önüne alındığında standart bir yaklaşım olmamakla birlikte hasta güvenliğinin artırılması veya komplike anatomiye sahip hastalarda girişimin başarı şansını artırmak amacıyla bazı özel durumlarda tercih edilebilecek önemli bir alternatiftir.

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastadan alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – E.Ç., S.K., E.C.; Tasarım – F.Y.Ç., E.C., S.K.; Denetleme – E.C.S.; Kaynaklar – E.Ç., E.C.S., E.C.; Malzemeler – S.K., E.C.S., S.N.D.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – F.Y.Ç., S.K., S.N.D.; Analiz ve/veya Yorum – S.K., S.N.D.; Literatür Taraması – S.K., E.Ç., S.N.D., E.C.S.; Yazıyı Yazan – E.Ç., S.K.; Eleştirel İnceleme – F.Y.Ç., E.C.S., S.N.D.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patient who participated in this case.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – E.Ç., S.K., E.C.; Design – F.Y.Ç., E.C., S.K.; Supervision – E.C.S.; Resources – E.Ç., E.C.S., E.C.; Materials – S.K., E.C.S., S.N.D.; Data Collection and/or Processing – F.Y.Ç., S.K., S.N.D.; Analysis and/or Interpretation – S.K., S.N.D.; Literature Search – S.K., E.Ç., S.N.D., E.C.S.; Writing Manuscript – E.Ç., S.K.; Critical Review – F.Y.Ç., E.C.S., S.N.D.

**Conflict of Interest:** No conflict of interest was declared by the authors.

**Financial Disclosure:** The authors declared that this study has received no financial support.

## KAYNAKLAR

1. Nieto-Iglesias C, Andrés-Nieto I, Peces-Garcia E, Roca-Amatria G, Ares JDA, Franco-Gay ML, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty: Techniques, complications, and troubleshooting. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. Elsevier 2014; 18: 40-8.
2. Muto M, Perrotta V, Guarnieri G, Lavanga A, Vassallo P, Reginelli R, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty: friends or foes? *La radiologia medica*. Springer 2008; 113: 1171-84.
3. Civelek E, Cansever T, Yılmaz C, Kabatas S, Gülsen S, Aydemir F, et al. The retrospective analysis of the effect of balloon kyphoplasty to the adjacent-segment fracture in 171 patients. *J Spinal Disord Tech* 2014; 27: 98-104.
4. Zapałowicz K, Radek M. Percutaneous balloon kyphoplasty in the treatment of painful vertebral compression fractures: effect on local

- kyphosis and one-year outcomes in pain and disability. *Neurol Neurochir Pol* 2015; 49: 11-5.
5. Voggenreiter G. Balloon kyphoplasty is effective in deformity correction of osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2005; 30: 2806-12.
  6. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures. *Spine* 2001; 26: 1511-5.
  7. McGraw JK, Cardella J, Barr JD, Mathis JM, Sanchez O, Schwartzberg MS, et al. Society of Interventional Radiology quality improvement guidelines for percutaneous vertebroplasty. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. Elsevier 2003; 14: 311-5.
  8. Vaccaro AR, Rizzolo SJ, Allardyce TJ, Ramsey M, Salvo J, Balderston RA, et al. Placement of pedicle screws in the thoracic spine. Part I: Morphometric analysis of the thoracic vertebrae. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77: 1193-9.
  9. Ugur HÇ, Attar A, Uz A, Tekdemir I, Egemen N, Genç Y. Thoracic pedicle: surgical anatomic evaluation and relations. *J Spinal Disord* 2001; 14: 39-45.
  10. Bisćević M1, Bisćević S, Ljuca F, Smrke BU, Kapur E, Tezer M, et al. Clinical and radiological morphometry of posterior parts of thoracic and lumbal vertebrae. *Coll Antropol* 2012; 36: 1313-7.
  11. Kretzer RM, Chaput C, Sciubba DM, Garonzik IM, Jallo GI, McAfee PC, et al. A computed tomography-based morphometric study of thoracic pedicle anatomy in a random United States trauma population. *Spine* 2011; 14: 235-43.
  12. Kim WJ, Kim TH, Shin HY, Kang H, Baek CW, Jung YH, et al. Fluoroscope guided epidural needle insertioin in midthoracic region: clinical evaluation of Nagaro's method. *Korean J Anesthesiol* 2012; 62: 441-7.
  13. Seong JY, Kim JS, Jung B, Lee SH, Kang HY. CT-guided percutaneous vertebroplasty in the treatment of an upper thoracic compression fracture. *Korean J Radiol* 2009; 10: 185-9.
  14. Gangi A, Kastler BA, Dietemann JL. Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy. *Am Soc Neuroradiology* 1994; 15: 83-6.
  15. Gangi A, Guth S, Imbert JP, Marin H, Dietemann JL. Percutaneous vertebroplasty: indications, technique, and results. *Radiographics* 2003; 23: e10.
  16. 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.
  17. Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, McCann RM. Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. *Spine* 2000; 25: 923-8.
  18. Cyteval C, Sarrabere M, Roux J, Thomas E, Jorgensen C, Blotman F, et al. Acute osteoporotic vertebral collapse: open study on percutaneous injection of acrylic surgical cement in 20 patients. *Am Roentgen Ray Soc* 1999; 173: 1685-90.
  19. Kim JH, Park KS, Yi S, Shin HC, Yoon DH, Kim KN. Real-time CT fluoroscopy (CTF)-guided vertebroplasty in osteoporotic spine fractures. *Yonsei Med J* 2005; 46: 635-42.