

## bölüm 7

Uzm. Dr. Rıfat Akdağ

Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Bursa

VERTEBROPLASTİ  
Tanım/Teknik/Hasta Seçimi

## TANIM

Vertebroplasti (VP) malign ya da benign patolojik etkenlere bağlı vertebra korpus kırıklarının tedavisi için kullanılan minimal invaziv bir tedavi yöntemidir. Vertebra gövdesini güçlendirmek için, kılavuz görüntüleme eşliğinde perkütan yöntemle girilerek, korpusun kemik sementi veya başka bir materyal ile doldurulması işlemidir.

İlk Vertebroplasti uygulaması 1984 yılında Fransız beyin cerrahı Deramond ve radyolog Galibert tarafından Polimetilmetakrilat (PMMA) kullanılarak, agresif hemanjioma tedavisi için C2 vertebra yapılmıştır. Daha sonra floroskopi yardımı ile perkütan teknik kullanılarak osteoporoz veya metastaz nedeniyle gelişen vertebra kırıklarına PMMA enjeksiyonu uygulanmıştır. VP uygulamaları, teknik açıdan zamanla gelişerek daha geniş giriş iğnelerinin kullanılması ve kemik sement içine kaçak riskini azaltmak için radyopak baryum katılması ile daha güvenli hale gelmiştir.

VP işleminin ağrıyı nasıl ortadan kaldırdığı ile ilgili temel mekanizma tam olarak aydınlatılmamış olmakla birlikte; PMMA'nın sinir uçlarına direkt toksik etkisinden veya bu maddenin polimerize olurken açığa çıkardığı ısının yaptığı etkiden kaynaklandığı sanılmaktadır.

VP işlemi ile zayıflamış vertebra korpusu kemik sementi ile doldurulurak omurganın güçlendirilmesi ve ağrının azalması sağlanır. Bu tekniğin geliştirilmesinde, sement enjeksiyonu ile vertebra korpusu bütünlüğünün sağlanacağı ve ağrının giderileceği mantığı yatmaktadır. Servikal bölgeden lomber bölgeye kadar kullanılabilir. Bu minimal invaziv teknik ile hastaların ağrıları erken dönemde giderilmekte ve hastalar hızla mobilize edilerek günlük yaşamlarına geri dönebilmektedir.

## Değerlendirme ve Hasta Seçimi

Hastanın öyküsü, özgeçmişi ve eşlik eden hastalıkları dikkatle incelenmelidir. Hasta seçiminde en önemli nokta, ağrının asıl kaynağının vertebra olması ve bu ağrının konservatif tedaviye yanıt vermemesidir. Omurga kırığının nedeni iyi araştırılmalı, osteoporotik, travmatik veya maligniteye bağlı kırık ayrımının yapılması gereklidir.

Fizik muayenede ağrılı vertebranın palpasyonla saptanması önemlidir. Direkt grafilerde korpusta kırığın görülmesi, T2 ve/veya STIR sekanslı MR'larda ödemin saptanması, doğru endikasyonun konmasında önemlidir. Travma sonucu oluşmuş ise, travma tipi, eşlik eden sistemik hastalıklar ve vertebral kollaps açısından risk faktörleri değerlendirilmelidir. Operasyon öncesi rutin laboratuvar testleri yapılmalı ve mutlaka kanama parametreleri incelenmelidir.

BT, kırık vertebra gövdesini değerlendirmede daha üstündür. Özellikle yeni kuşak BT makinelerinde, omurga sagittal ve koroner planlarda da değerlendirilebilmektedir. Yükseklik kaybı, spinal kanal içinde kemik parçası, vertebra posterior duvarının bütünlüğü gözden geçirilmelidir. MR ile kemik iliği ödeminin varlığı, kırığın akut/kronik olduğunu belirlemede ve varsa kırığın birincil nedenlerini araştırmada önemlidir. Anatomik bozukluklarda, postlaminektomi hastalarında, füzyon operasyonu geçirenlerde ve epidural/intratekal alanda kateter, stimülasyon elektrotu gibi kalıcı cihaz bulunanlarda işlem dikkatle uygulanmalıdır.

60 yaşın üzerinde, akut osteoporotik vertebra fraktürüne bağlı VP yapılan olgular ile konservatif tedavi uygulanan olguların 1 yıllık takiplerinde VAS, fonksiyonel iyileşme ve radyolojik düzelmeleri arasında anlamlı farklılıklar olmadığı

belirtilmektedir. Bu yüzden VP uygulaması endikasyonları arasında özellikle VAS'ın 6'nın üzerinde olması, ciddi fonksiyonel bozulma ve semptomların 6 haftadan daha kısa zamanda başlamış olması gibi faktörler VP kararı almada çok önemlidir. Diğer yandan 1 yıllık takiplerde komplikasyon oranları bakımından konservatif tedavinin daha yüksek risk taşıdığını belirten yayınlar vardır.

Vertebra tümörlerinin %90'ı metastazlardır. Vertebral kolon, kemik metastazlarının en sık olduğu iskelet sistemi bölümüdür. Spinal metastazlara bağlı kompresyon fraktürlerinin VP ile tedavisi, ağrı kontrolü, omurga stabilitenin korunması ve PMMA'nın antitümöral etkisini kapsar. Tüm bu etkiler, hastaların yaşam kalitesinin korunmasına önemli katkıda bulunurlar. Bir hastada birden çok kompresyon kırığı varsa; hangi seviyenin tedavi edilmesine karar verilirken özellikle T2 ağırlıklı, STIR sekanslı MR görüntüleri ile kırık ödemi ve akut kırığın görüntülenmesinde yararlıdır. Kemik sintigrafisi de yeni bir kırık saptanmasında ve özellikle vertebroplastiyeye klinik yanıtın değerlendirmesinde % 93 başarılıdır.

### Cerrahi Teknik

VP uygulamaları, steril, ameliyathane şartlarında gerçekleştirilmelidir. C-kollu skopi cihazı ile yan ve ön-arka planda görüntü olanağı sağlayan radyolüsent operasyon masası kullanılmalıdır. Ayrıca skopi cihazının iğnenin ilerletilmesini ekranda gösterebilecek hafızası ve mümkün ise biplanar olması uygulama konforunu arttırmaktadır.

İşlemden 30 dakika önce profilaktik antibiyotik intravenöz olarak verilir. En sık kullanılan antibiyotik birinci kuşak sefalosporin olan Sefazolin Sodyum'dur. Ancak vertebroplastiyeye ve kifoplastiyeye uygulamalarında profilaktik antibiyotik kullanımının enfeksiyonu önlemedeki başarısı kontrollü çalışmalar ile kanıtlanamamıştır.

VP işlemi lokal anestezi, sedoanaljezi ve genel anestezi eşliğinde uygulanabilir. Sedoanaljezi yönteminde, hastalara anestezi maddeler genel anestezi dozuna ulaşmayacak düzeyde verilir. Olguların bilinci açıktır. Analjezik etkili medikasyonlar, sedatif ilaçlara göre daha etkilidir. Genel anestezi, çok seviye VP planlanan olgularda tercih edilebilecek diğer bir anestezi yöntemidir. Lokal anestezi cilt ve vertebra pedikülünde giriş noktası etrafındaki periost ve çevre dokuya uygulanır (Şekil 1).

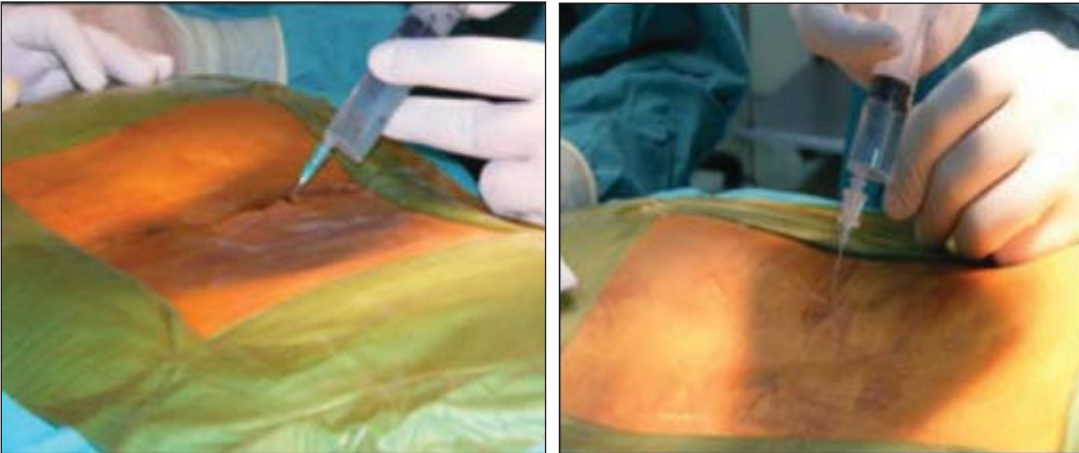
Olgu, ameliyat masasına prone pozisyonda yatırılır. Bu esnada sırt kesiminin düz durması için, karın bölgesine yastık konularak destek sağlanır. Böylece karın içi basınç da düşürülmüş olur.

Operasyonda kullanılacak malzemeler steril şartlarda açılır ve masaya sıra ile yerleştirilir.

Uygulamada, kemik girişim iğnesi ve çekiç, kılavuz tel, vertebroplastiyeye çalışma kanülü, dril, sement enjeksiyonu öncesi işlemler için gerekli iken; kemik doldurma kanülleri ve PMMA (sement hazırlamak için toz ve sıvısı) enjeksiyonu için gereklidir (Şekil 2).

Kırık seviyenin belirlenmesinden sonra küçük bir insizyon yapılarak 11-G trokar ve biyopsi iğnesi (cemşidi) ile pedikül posterior yüzünden girilir. Uygun floroskopik kontrol ile transpediküler olarak uygun çapta kanüller vertebra korpusuna ilerletilir. Kanüllerin konumu ön-arka ve yan görüntüler ile kontrol edilmelidir. Giriş noktası, pedikülün superior lateral kadrantıdır. Skopi cihazı ile uygun seviye ve pozisyon belirlenir. Lomber ve torakal vertebraların anatomik farklılığı nedeniyle giriş açıları da farklılık gösterir. Uygun plandaki skopi eşliğinde, uygun açı ile vertebra pedikülü lateral kesimine kadar ilerlenir (Şekil 3).

Vertebra pedikülüne bir diğer girişim şekli de oblik yaklaşımdır. C kollu, torakal seviyeler için 20-30°; L1-L3



**Şekil 1:** Lokal anestezi maddenin cilt altına ve periosta uygulanması.

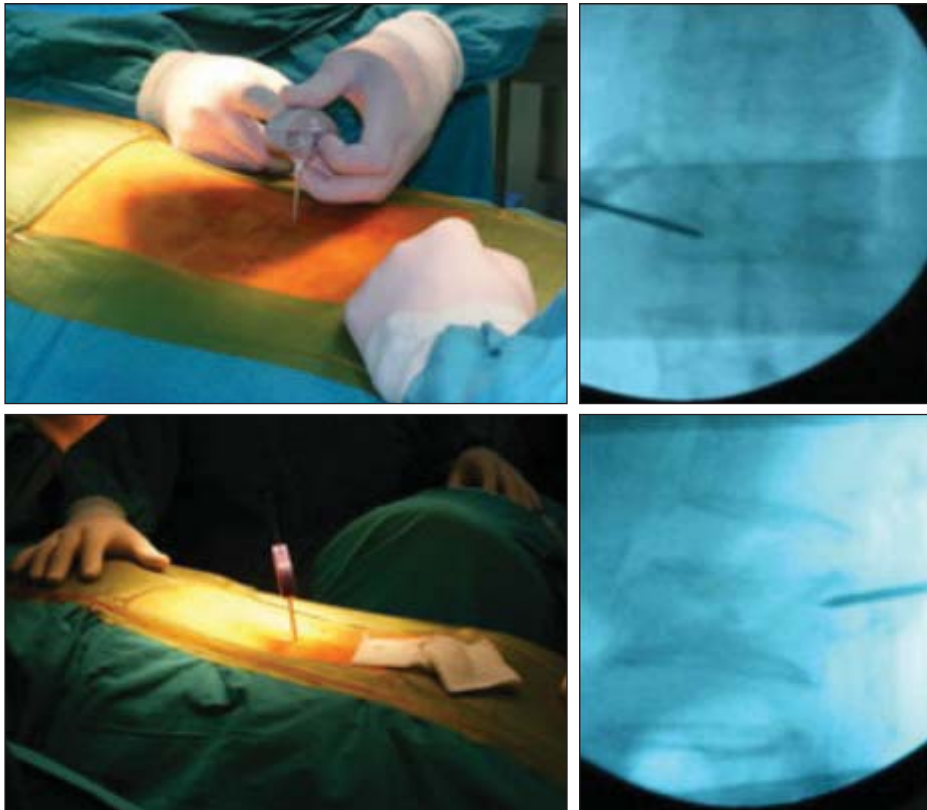
seviyeleri için 45-50°; L4 seviyesi için 50-55°; L5 seviyesi içinse 55-60° oblik pozisyona çevrilir. Diğer bir seçenek ise, parapediküler (ekstrapedinküler) yaklaşımdır ve sıklıkla torasik vertebrada uygulanır. Parapediküler yaklaşımda kanül, pedikül lateral kenarı ile kaburga başı arasından ilerletilir.

İşlem tek veya çift pedikülden yapılabilir. Tek pedikülden uygulanacak ise giriş, çalışma kanülü daha orta noktaya ve vertebra gövdesinin anterior 1/3'üne yönlendirmesi için daha oblik yapılmalıdır. Kadavra omurgası ile yapılan bir biyomekanik çalışmada, tek ve çift pedikül yöntemi karşı-

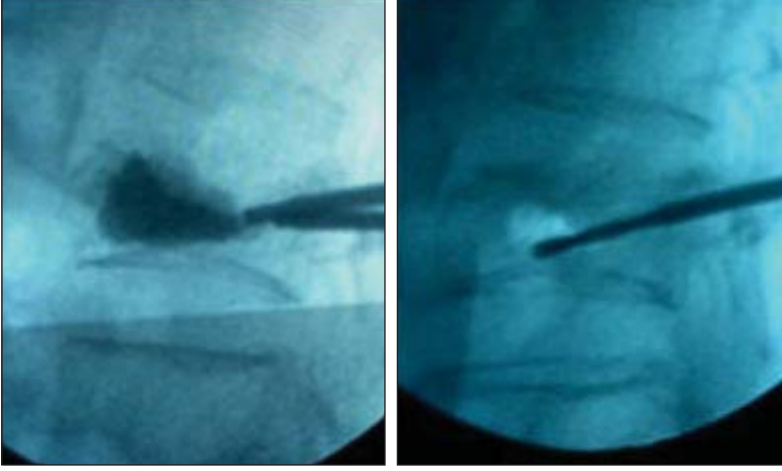
laştırılmıştır. Bu iki yöntem arasında, osteoporotik vertebra korpusunda kuvvet ve sertlik oluşturması açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Tatmin edici sonuca ulaşabilmek için önemli olan, stabilizasyon sağlayacak kadar sementin verilmesidir. Tek pedikül enjeksiyonu uygulanan bir çalışmada, orta hattı geçecek kadar verilen sement yeterli kuvveti sağlamış ve herhangi bir komplikasyona rastlanılmamıştır. Eğer sement sadece korpusun bir yanına yayılırsa, diğer taraftan da girilerek enjeksiyon uygulanmalıdır. Aksi takdirde tek tarafın direncinin iyi olması durumunda, uzun dönemde koronal planda direnci zayıf tarafa doğru vertebral kolonda bükülme riski yüksektir.



**Şekil 2:**  
Vertebroplasti uygulamasında kullanılan aletler ve PMMA kiti.



**Şekil 3:** Vertebra pedikülüne giriş. Hem ön arka, hem de lateral görüntüler alınmalıdır.



Şekil 4: Kontrast maddenin floroskopik kontrolü.

Kanüller yerleştirildikten sonra vertebra cismi içinden çimento kaçağı olup olmayacağını kontrolü için bir miktar radyopak madde kanülden enjekte edilir. Radyopak maddenin vertebra cismi ve çevresinde dağılımı floroskopi ile kontrol edilmelidir. End plate'leri ilgilendiren kırıklarda kontrast madde disk içine kaçabilir ve temizlenemez. Bu durumda çimento içindeki kontrastı taklit ederek disk içine çimento sızması gibi bulgu verebilir. Çimentonun verilmesi sırasında floroskopi ile her basamak takip edilmelidir (Şekil 4).

BT eşliğinde girişim de diğer bir seçenektir. BT eşliğinde vertebroplasti işlemi, omuzların lateral floroskopiye engel olacağı T4 seviyesine kadar uygulanabilir. BT, çimento enjeksiyonu sırasında gerçek zamanlı bilgi veremeyeceğinden iğne yerleştirilirken kullanılır ve çimento enjeksiyonu sırasında yine floroskopi tercih edilir.

Çimento diş macunu kıvamına gelinceye kadar bekletilerek enjekte edilirse yumuşak dokuya kaçak riski azalmaktadır. Enjeksiyon 6–8 dakika içinde tamamlanmalıdır. Çimento enjeksiyonu vertebra gövdesinin anterior 2/3'ü doldurulduğunda ve her iki end plate arasında homojen dağılım görüldüğünde sonlandırılır. Deneysel olarak 4 ml çimento enjeksiyonunun hem torasik hem de lomber vertebra gücünü restore ettiği gösterilmiştir ancak torasik vertebra için 4 ml, lomber vertebra için 6–8 ml vertebra sertliğinin tekrar oluşturulması için önerilmektedir. Sıklıkla önerilen, torasik vertebrada 2–3 ml ve lomber bölgede ise 3–5 ml çimento enjeksiyonudur. Çimento 20 dakika içinde sertleşir ve 1 saat içinde gücünün % 90 seviyesine ulaşır. Hastalar, anestezi etkisi geçtikten sonra oturabilir ve ayağa kalkabilirler. İşlemden 1–3 saat sonra hastalar taburcu edilebilir. Ağrının geçmesi için 4–24 saat arası beklenmelidir.

## KAYNAKLAR

- Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. Preliminary not on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie* 1987;33:166-8.)
- Yang EZ, Xu JG, Huang GZ, Xiao WZ, Liu XK, Zeng BF, Lian XF. Percutaneous Vertebroplasty Versus Conservative Treatment in Aged Patients With Acute Osteoporotic Vertebral Compression Fractures: A Prospective Randomized Controlled Clinical Study *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016 Apr;41(8):653-60
- Balkarli H, Kilic M, Balkarli A, Erdogan M. An evaluation of the functional and radiological results of percutaneous vertebroplasty versus conservativetreatment for acute symptomatic osteoporotic spinal fractures *Injury*. 2016 Feb 8. pii: S0020-1383(16)00063-2.
- Coleman RE. Metastatic bone disease: clinical features, pathophysiology and treatment strategies. *Cancer Treat Rev*. 2001;27:165–176
- Mathis JM, Barr JD, Belkoff SM at.: Percutaneous vertebroplasty: A developing standard of care for vertebral compression fractures. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001; 22(2): 373-81.
- Maynard AS, Jensen ME, Schweickert PA, et al. Value of bone scan imaging in predicting pain relief from percutaneous vertebroplasty in osteoporotic vertebral fractures. *Am J Neuroradiol* 2000; 21: 1807–1812
- White SM: Anaesthesia for percutaneous vertebroplasty. *Anaesthesia*. 2002; 57: 1229-1230.
- Hide IG, Gangi A: Percutaneous vertebroplasty: History, technique and current perspectives. *Clin Radiol*. 2004; 59: 461-7
- Tohmeh AG, Mathis JM, Fenton DC, Levine AM, Belkoff SM. Biomechanical efficacy of unipedicular versus bipedicular vertebroplasty for the management of osteoporotic compression fractures. *Spine* 1999;24:1772-6.
- Bascoulergue Y, Duquesnel J, Leclercq R: Percutaneous injection of methyl methacrylate in the vertebral body for the treatment of various diseases: Percutaneous vertebroplasty. *Radiology*. 1988; 169: 372
- Molloy S, Mathis JM, Belkoff SM: The effect of vertebral body percentage fill on mechanical behavior during percutaneous vertebroplasty. *Spine*. 2003; 28: 1549-54