

Ağrılı Çökme Kırıklarının Tedavisinde Perkütan Vertebroplasti Uygulaması

Percutaneous Vertebroplasty in Treatment of Painful Compression Fractures

A. FAHİR ÖZER, ERHAN BULUTCU, TUNÇ ÖKTENOĞLU,
MEHDİ SASANI, ÖMÜR ERÇELEN, NAZAN CANBULAT, A. ÇETİN SARIOĞLU

VKV Amerikan Hastanesi Nöroşirürji (AFÖ, TÖ, MS, AÇS),
Ağrı (EB, ÖE) ve Fizik Tedavi (NC) Departmanları, İstanbul

Geliş Tarihi: 17.7.2002 ⇔ Kabul Tarihi: 14.10.2002

Özet: *Amaç:* Zayıflamış vertebra korpusu içerisine radyolojik görüntüleme yardımıyla polimetilmetakrilat (PMMA) enjeksiyonu yapılarak korpusun güçlendirilmesine perkütan vertebroplasti denir. Bu çalışmada ağrılı çökme kırığı saptanan hastalara uygulanan perkütan vertebroplastinin, ağrı ve mobilite üzerine etkisi araştırılmıştır.

Yöntemler: Direkt grafilerde ve manyetik rezonans görüntülemelerde akut veya subakut kırık ile uyumlu şiddetli bel ve/veya sırt ağrısı olan toplam 42 hastaya perkütan vertebroplasti tekniği uygulandı. Floroskopi eşliğinde genel ya da sedoanaljezi altında yüzüstü pozisyonda transpediküler yaklaşımla unipediküler veya bipediküler olarak vertebra korpuslarına ulaşıldı. Lomber vertebralara 3-8 ml, torasik vertebralara ise 2-5 ml sement eş zamanlı floroskopi ile enjekte edildi. Ağrı şiddeti ve mobilite girişim öncesi, girişimden bir gün, bir ay ve üç ay sonra değerlendirildi.

Bulgular: Ağrı ve hastanın mobilizasyonu yapılan perkütan vertebroplastiden sonra ilk 24 saatte ciddi düzelme gösterdiği ve 3 ay içerisinde yapılan kontrolde aynı iyilik durumunun devam ettiği tespit edilmiştir.

Sonuç: Perkütan vertebroplasti, osteoporoz veya tümör infiltrasyonu sonucu gelişen vertebra çökme kırıklarında ağrıyı azaltmakta ve mobiliteyi arttırmaktadır.

Anahtar kelimeler: Ağrı, perkütan vertebroplasti, vertebra çökme kırığı

Abstract: Purpose: Injection of polymethylmetacrilate into vertebra corpus with compression fracture under fluroscopy is known as percutaneous vertebroplasty that is performed to increase the strength of the vertebra. The purpose of this study is to determine the effect of percutaneous vertebroplasty on pain and mobility in patients with painful compression fractures.

Material and Methods: Forty two patients with painful acute or subacute compression fractures which is confirmed by plain x-ray and MRI were included in this study. The procedure was performed under fluroscopic guidance with general anesthesia or sedoanalgesia in prone position. Transpedicular approach was used to reach vertebra corpus. 3-8 ml cement for lumbar and 2-5 ml cement for thoracic compression fracture were injected via unipedicular or bipedicular. The intensity of pain and mobility were measured before the procedure and at 24 hours, 1 st month and 3 rd months after the procedure.

Results: Pain and mobility were significantly improved after percutaneous vertebroplasty in 24 hours and this improvement was maintained for 3 months ($p < 0.0001$).

Conclusion: Percutaneous vertebroplasty is an effective procedure to decrease the pain and increases the mobility in patients with osteoporosis or malignancy induced vertebra compression fractures.

Key words: Compression fracture, pain, percutaneous vertebroplasty

GİRİŞ

Vertebra çökme kırıkları, şiddetli ağrıya neden olarak, günlük yaşam aktivitesini ileri derecede kısıtlamakta, hasta yakınları ile birlikte toplumu etkileyerek ciddi sosyal bir problem oluşturmaktadır. Vertebra korpusundaki direncin azalması ile oluşan çökme kırıkları iyi ya da kötü huylu infiltratif tümörlerle olabileceği gibi genellikle kemik mineral kaybına neden olan osteoporoz sonucu ortaya çıkar. Yaşla (primer) ya da steroid kullanımına bağlı (sekonder) osteoporoz vertebra kollapsının en önemli nedenlerinden biridir. Kalsitonin nazal sprey, alendronat sodyum ve selektif östrojen reseptör modülatörlerinin yaygın kullanımına rağmen osteoporoza bağlı vertebra kırıkları önemli bir sosyoekonomik problemdir. Amerika Birleşik Devletleri'nde birbuçuk milyon osteoporozlu hastada vertebra kırık prevalansı % 50 olarak bildirilmektedir (8). Demografik bir çalışmada 50 yaş üstü kadınlarda vertebra fraktürlerinin radyolojik görüntüleme prevelansı %26 olarak saptanmıştır. 85 yaşın üzerindeki kadınlarda 50-55 yaş grubuna göre insidans altı kat daha fazladır (16).

Ağrılı osteoporotik vertebra çökme kırıkları sonucu, pulmoner disfonksiyon, beslenme bozuklukları, dayanılmaz ağrıya bağlı hareket kısıtlanması, artmış tromboembolik olaylar, ağır farmakolojik medikasyona bağlı mental durum değişiklikleri ve bir başkasına bağımlı hale gelme yüksek oranda morbidite ve mortaliteyi arttırmaktadır.

Bu hastaların tedavisi için girişimsel bir yöntem olan perkütan vertebroplasti tekniği son yıllarda hızla yaygınlaşmaktadır. İlk kez Galibert ve ark. tarafından 1987'de tanımlanmıştır (9). Perkütan vertebroplasti tekniği, zayıflamış vertebra korpusu içerisine radyolojik görüntüleme yardımıyla polimetilmetakrilat (PMMA) enjeksiyonu yapılarak korpusun güçlendirilmesi prensibine dayanır. Bu çalışmada ağrılı çökme kırığı saptanan hastalara uygulanan perkütan vertebroplastinin, ağrı ve mobilite üzerine etkisi araştırılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Mart 2000- Mayıs 2002 tarihleri arasında VKV Amerikan Hastanesi Nöroşirürji ve Ağrı kliniklerinde multidisipliner toplam 42 hastaya perkütan vertebroplasti tekniği uygulandı. Şiddetli bel ve sırt ağrısı yakınması olan, direkt grafilerde vertebra kollapsı görülen seviyede lokalize,

palpasyonla ağrı saptanan hastalar manyetik rezonans incelemesine alındı. Görüntüleme sonucu medulla spinalis yada spinal sinirlere herhangi bir bası oluşturmayan, akut veya subakut kırığı olan hastalara perkütan vertebroplasti uygulandı.

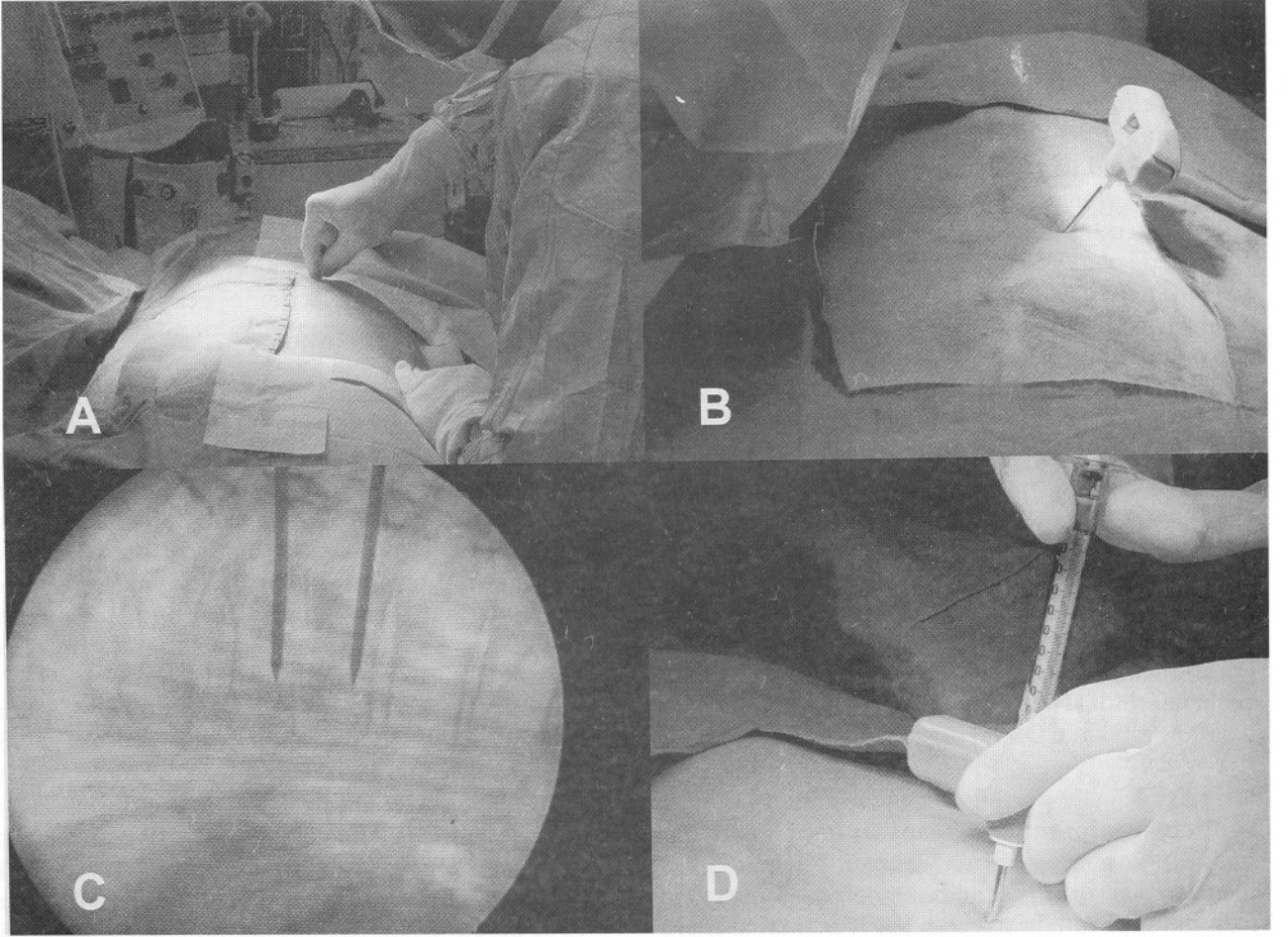
Girişimler genel anestezi ya da sedoanaljezi eşliğinde lokal anestezi ile yapıldı. İki den fazla seviye uygulamalarda veya hastanın sedasyona rağmen aşırı hareketi engellenemeyeceği düşünülen hastalarda genel anestezi tercih edildi. Girişimler, steril ortamda temel cerrahi prensiplere uygun olarak, yüzüstü pozisyonda yapıldı. Floroskopide posterior oblik görüntüleme ile vertebra korpusunun üzerine binen pedikül seçildikten sonra 11-gauge kemik iliği biyopsi iğnesi vertebranın posterior elemanlarına doğru yönlendirildi. Ön-arka, yan ve oblik pozisyonlar ile doğru yön takip edilerek transpediküler olarak orta hatta yakın kalmak kaydıyla vertebra korpusunun anterioruna ilerletilerek iğnenin son pozisyonu ön-arka ve yan görüntüler ile tekrar kontrol edildi (Şekil 1). Girişimler unipediküler ya da bipediküler yapıldı (Şekil 2). Klinik duruma göre lomber vertebraya 3-8 ml, torasik vertebralara 2-5 ml polimetilmetakrilat (PMMA) enjekte edildi. Enjeksiyon süresince yan görüntülemeye eş zamanlı floroskopi uygulanarak sementin dağılımı gözlemlendi. Sement, vertebra korpusunun arka dörtte birlik kısmına ulaştığında ya da korpus dışına sızdığı gözlemlendiğinde enjeksiyon sonlandırıldı (Şekil 3). Hastalar girişim sonrasında en az 4 saat sırt üstü pozisyonda yatırıldı.

Girişim öncesi ve sonrası klinik olarak ağrı şiddeti vizüel analog skala (VAS) ile 0-10 arasında değerlendirildi. Hastanın yaşamında karşılaştığı en şiddetli ağrı 10, ağrısız dönemleri ise 0 kabul edildi. Hastanın mobilitesi ise 5'li skala ile değerlendirildi. Yardımsız yürüme 0, yardımcı yürüme 1, tekerlekli sandalye ile aktivite 2, aktivitenin yatakta oturma ile sınırlı olması 3 ve yatakta yatmaya bağımlı olması ise 4 olarak kabul edildi (15).

Ağrı şiddeti ve mobilite girişim öncesi, girişimden bir gün, bir ay ve üç ay sonra değerlendirildi. Sonuçlar Students' t testi (SPSS 9.0) ile istatistiksel olarak incelendi.

BULGULAR

32 hasta osteoporoz (30 olguda primer, 2 olguda sekonder), 10 hasta ise metastatik tümör infiltrasyonu (6 olguda prostat ve 4 olguda akciğer kanseri) ile kırık geliştiği görüldü. 42 hastanın, 41 tanesi lomber, 27



Şekil 1: A) Floroskopi altında pedikülün yerinin tespiti.
 B) Ön-arka floroskopi kontrolü ile iğnenin pedikülde olduğunun kanıtlanması.
 C) Floroskopi ile iğnelerin vertebra cisminin ön 1/3 kısmına kadar yerleştirilmesi
 D) Floroskopi kontrolü altında polimetilmetakrilat enjeksiyonu.

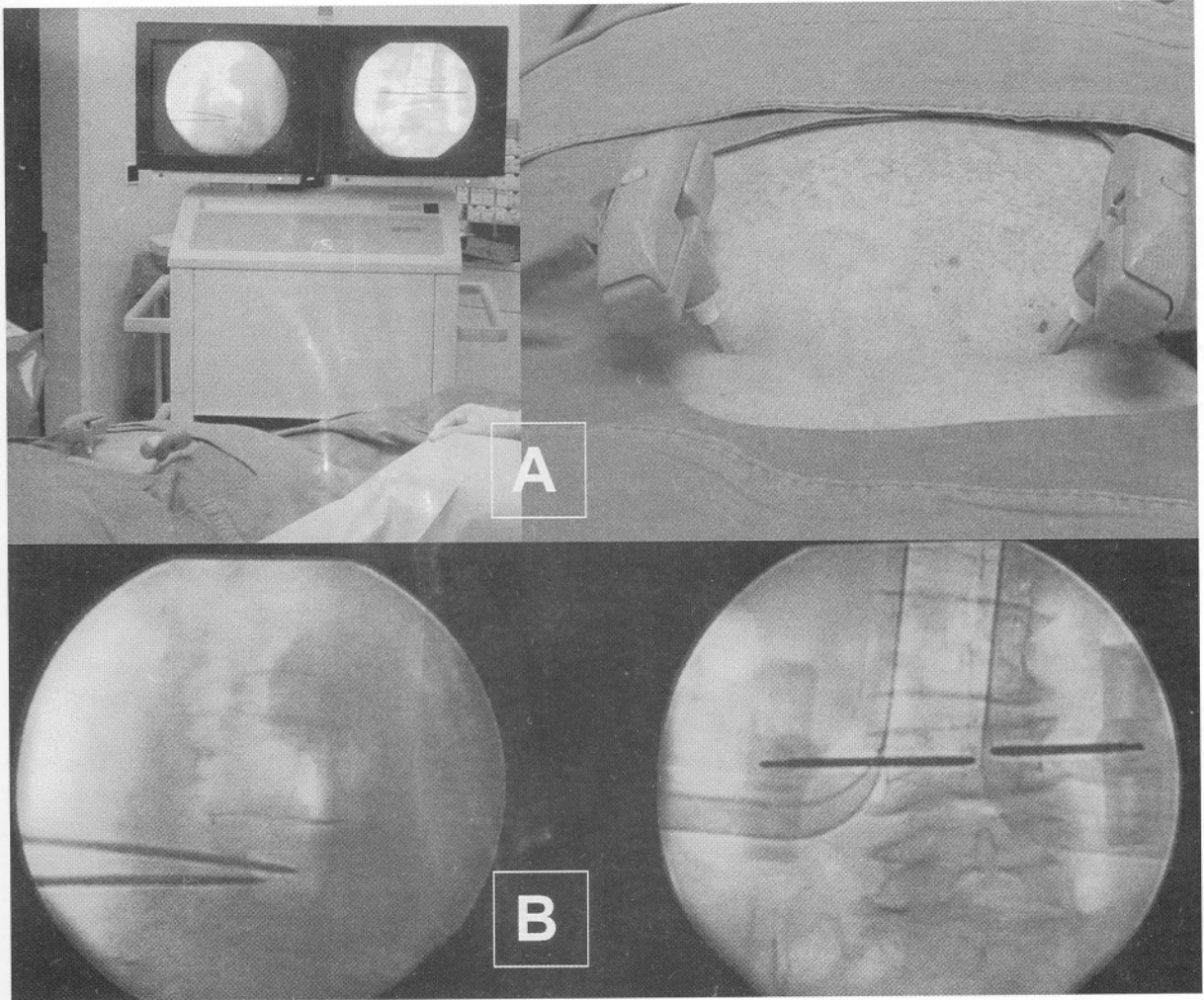
tanesi torakal seviyede olmak üzere toplam 68 vertebra korpusuna polimetilmetakrilat enjeksiyonu gerçekleştirildi. 22 hastada tek, 15 hastada iki, üç hastada üç, iki hastada ise üçten fazla seviyede girişim yapıldı. Üçten fazla seviyede vertebroplasti uygulananlar steroid kullanımına bağlı gelişen sekonder osteoporoz hastalarıydı. 23 kadın, 19 erkek hastanın yaş dağılımı 31 ile 90 arasında olup ortalama yaş 72 olarak saptandı. Hastaların öykülerinden dayanılmaz ağrılarının ortalama süresi 2.3 ay olup girişim öncesi ve sonrası yapılan fizik muayenelerinde nörolojik bozukluk bulunmadı (Tablo 1).

Hastaların girişim sonrası birinci gün, birinci ay, üçüncü ay VAS ve mobilite değerleri girişim öncesi değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düşüş saptandı ($p<0.0001$). VAS ve mobilite değerlerinin ortalamaları, standart

sapmaları değişim ortalamaları ve % 95 güvenlik aralıkları Tablo 2 de gösterilmiştir. Hiçbir hastada girişime bağlı ciddi bir komplikasyon gözlenmedi.

Tablo I: Hasta özellikleri

	n=42
Yaş (yıl)	72±10 (31-90)
Cinsiyet (K/E)	23/19
Ağrı süresi (ay)	2.3±1.2 (1-6)
Vertebra sayısı	68
Lomber	41
Torakal	27
n=42	
Tek vertebra	22
İki vertebra	15
Üç vertebra	3
Üç vertebradan fazla	2



Şekil 2: A) Floroskopi kontrolü altında bipediküler yerleştirilmiş iğneler görülmektedir. B) Floroskopi kontrolü altında ön-arka ve yan görünümde bipediküler yerleştirilmiş iğnelerin vertebra cisimleri içerisindeki konumları görülmektedir.

TARTIŞMA

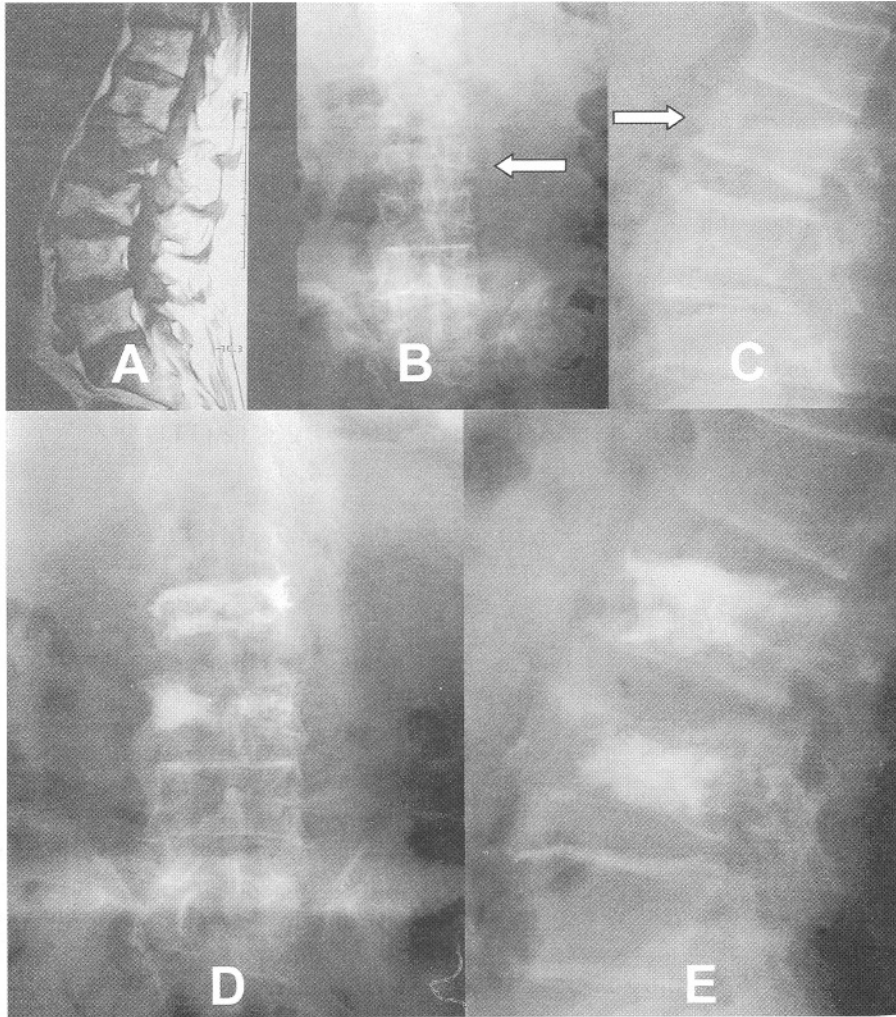
Vertebra korpusunun kompresyon kırıkları genellikle osteoporozla bağlı oluşur. Sıklıkla ileri yaşlarda görülen bu hastalıkta hastalarda ciddi ağrı yakınması olmaktadır. Analjezik kullanımı, yatak

istirahati, fizik tedavi, korse uygulamaları gibi konvansiyonel yöntemler genellikle başarılı olamamaktadır. Diğer yandan yatak istirahati özellikle ileri yaş grubunda kemik kaybına yol açmakta ve kas kondisyon kaybına neden olmaktadır. Bunların her ikisinde ayrı ayrı

Tablo II: Girişimin 1. gün, 1.ay ve 3. ay sonrası ağrı ve mobilite üzerine etkileri

	Girişim öncesi (Ort ± SS)	Girişimden 1gün sonra (Ort ± SS)	Değişim (Ort ± SS)	Güvenlik aralığı %95 (alt-üst)	Girişimden 1ay sonra (Ort ± SS)	Değişim (Ort ± SS)	Güvenlik aralığı %95 (alt-üst)	Girişimden 3ay sonra (Ort ± SS)	Değişim (Ort ± SS)	Güvenlik aralığı %95 (alt-üst)
VAS	8.31± 1.05	2.02± 0.78	6.28± 1.09*	5.95-6.62	2.21± 0.92	6.09± 1.24*	5.71-6.48	2.36± 1.41	5.95± 1.34*	5.53-6.37
Mobilite	2.05± 1.10	0.83± 1.27	1.21± 1.28*	0.81-1.61	0.60± 1.27	1.45± 1.42*	1.01-1.89	0.36± 0.53	1.69± 0.97*	1.39-1.99

*p< 0.0001



Şekil 3: A) T1 ağırlıklı MR kesitlerinde L₂ de belirgin ve yeni, L₃ omurgasında ise eski osteoporotik fraktür görülmektedir.

B-C) Aynı hastanın direkt grafide fraktüre bağlı vertebra yüksekliğinde azalma.

C-D) Ön-arka ve yan direkt grafilerde içine akrilik doldurularak güçlendirilmiş L₂-L₃ omurgaları görülmektedir.

mekanizmalarla ağrının artmasına neden olur. Ayrıca bu tedaviler esnasında analjeziklere dirençli şiddetli ağrı, hareket kısıtlanmasına yol açar. Doğal olarak pnömoni ve tromboflebite neden olarak morbitideyi artırır(10). Sıklıkla ortaya çıkan bu tablo nedeniyle perkütan vertebroplastinin erken dönemde uygulanması önemlidir. Kliniğimizde konvansiyonel tedavide fazla ısrarcı olmadan erken dönemde girişim tercih edilmektedir.

Son yıllarda popülaritesi hızla artan vertebroplasti minimal invazif bir tekniktir. PMMA kemik sement kırık vertebra içerisine enjekte edilir, böylece vertebra korpusunun kompresif yüklere karşı direnci artırılır. Vertebroplastinin ağrı azaltıcı etkisi, PMMA'nın polimerizasyonu sonucu

nosiseptörlerde ısı hasarı oluşturması, intraosseöz ağrı reseptörlerinde kemotoksositeye yol açması ve /veya mekanik stabilizasyon gibi çeşitli mekanizmalarla açıklanmaktadır (4). Kırık vertebra korpusu içerisine sement enjeksiyonu vertebra korpusunda sertlik ve direnç artışı sağlar. Böylece kırık uçlarında oluşan ağrılı mikrohareketleri engeller ve mekanik stabilizasyon oluşturarak ağrı palyasyonu sağlar (2). Bu teori özellikle biyomekanik prensipler dikkate alındığında ağrının giderilmesindeki en etkin yoldur.

Perkütan vertebroplasti ünipediküler veya bipediküler yolla uygulanabilir. Kadavra omurgası ile yapılan bir biyomekanik çalışmada ünipediküler ve bipediküler yöntem karşılaştırılmıştır (19). Bu iki

yöntem arasında osteoporotik vertebra korpusunda kuvvet ve sertlik oluşturmaları açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Tatmin edici sonuca ulaşabilmek için önemli olan stabilizasyon sağlayacak kadar sementin verilmesidir. Ünipediküler enjeksiyon uygulanan bir çalışmada orta hattı geçecek kadar verilen sement yeterli kuvveti sağlamış ve herhangi bir komplikasyona rastlanılmamıştır (1). Ancak vertebra korpusunun santral vertikal aksını geçmeyecek miktarda uygulanan sement, biyomekanik olarak yeterli sayılmamalıdır. Eğer sement sadece korpusun bir yanına yayılırsa, diğer taraftanda girilerek enjeksiyon uygulanmalıdır. Aksi takdirde tek tarafın direncinin iyi olması durumunda uzun dönemde koronal planda direnci zayıf tarafa doğru omurgada bükülme riski yüksektir. Bu çalışmada 68 vertebranın 39 'una bipediküler, 29'una ise unipediküler uygulama yapıldı. Girişimler sonunda tüm vertebralarda sementin yeterli olarak dağılımı sağlandı.

Simplex P, Osteobond, Cranioplastic en sık kullanılan sement tipleridir (7). Çalışmamızda tüm olgularda Cranioplastic kullanıldı. Cranioplastic radyopak t değildir ve %30 (yaklaşık her kite 5 gr) baryum sülfat ile karışım kolay görünüm sağlar (1). Bu orandaki karışım sementin kuvvetini azaltmaz. Hangi tip sementin en uygun olduğu kesin olarak bilinmemektedir. Baryum sülfat kuru ısı ya da radyasyon ile steril hale getirilmelidir. Etilen oksit ve buhar sterilizasyon kabul edilebilir metodlar değildir. Kullanımdaki sementlerin kompozisyonlarının değiştirilmesi ile vertebroplasti için daha uygun hale getirilebilir. Üreticiler tarafından tavsiye edilenden daha fazla monomerin (sıvının) sement tozuna (polimere) ilave edilmesiyle viskozite azaltılır ve sement enjeksiyonu hızlandırılabilir. Yapılan bir çalışmada monomer-toz oranının değiştirilmesi polimetilmetakrilatin elastisitesini ve kuvvetini %24 oranında azaltmaktadır (11). Ancak sement materyalinin kompozisyonunun değiştirilmesi ile klinikte bir değişiklik saptanmadığı gibi sementin kuvvetinin veya sertliğinin yetersizliğinin neden olduğu bir komplikasyon da bildirilmemiştir. Günümüzde kullanılan sementlerden simplex P en kuvvetli ve sertlik kazandıran ürün olduğu in vitro olarak gösterilmiştir. Yine sık kullanılan Cranioplastic ürünü daha az kuvvet ve sertlik kazandırmasına rağmen klinik çalışmalardan çok iyi sonuçlar alınmıştır (2).

Çalışmalar lomber vertebra 3-5 ml, torasik vertebralara 2-3 ml ve servikal vertebralara ise 1-2

ml sementin yeterli olduğunu göstermektedir. Bir çok biyomekanik çalışmada 8-10 ml.lik sement enjeksiyonunun vertebra korpusuna yeterli kuvvet ve sertlik oluşturduğu gösterilmiştir. Ancak uygulanan sement hacmi ile kuvvet ve sertlik arasındaki doza bağlı cevap tam olarak bilinmemektedir (3).

Perkütan vertebroplasti sonrası geçici ateş, geçici olarak ağrının artması, radikülopati, kosta kırıkları, semente bağlı pulmoner emboli, infeksiyon ve spinal kord basısı bildirilmiştir (1,7,8). Osteoporotik kırıklara bağlı uygulanan olgularda komplikasyon oranı %1 gibi nadir ve sıklıkla nonnörolojik ve geçicidir. Malign tümörlere uygulanan olgularda ise sementin sızma riskinin artmasına bağlı komplikasyon oranları yüksektir. Olası sızıntı yerleri; paravertebral dokular, epidural bölge, disk içi ve intervertebral foramendir. En sık komplikasyon olarak sementin paravertebral dokulara sızması gözlenmiştir. Nadir olarak sementin spinal köklere kompresyonu veya nöralji görülebilir. Geçici radikülopati %3-6 olguda gözlenir ve steroid ve antiinflamatuvar ilaçlara iyi yanıt verir (1,7,8). Persistan radikülopati ise %2 oranında gözlenir ve cerrahi girişim gerektirir. İnfeksiyon immunosupresif hastalarda görülebilir. Bir kaç olguda ise pulmoner emboli saptanmıştır (17). Bu nadir komplikasyon perivertebral venöz migrasyonun vertebroplasti esnasında anlaşılamamasından gelişmiştir. Emboli riski artacağından tek seansta üç seviyeden fazla sement enjeksiyonu önerilmemektedir. Çalışmamızdaki 42 hastanın hiç birinde ciddi komplikasyon gelişmedi. Ancak bir hastada disk içine, iki hastada ise paravertebral dokulara sement sızması gözlemlendi.

Perkütan vertebroplasti için yapılan bütün çalışmalardaki olgularda %67-100 ağrı azalması saptanmıştır (20). Cotton, metastaz veya myelom nedeniyle perkütan vertebroplasti uyguladıkları 37 hastanın %90'ında ağrıda anlamlı derecede azalma bildirmiştir (6). Yine osteoporotik kompresyon kırıklarına uygulama sonrası 29 hastada %90 ağrıda azalma saptanmıştır (12).

Barr, 47 hastanın 84 vertebraasına metilmetakrilat enjeksiyonu uygulaması sonrası hastaların %63'ünde tamamen, %32'sinde orta derecede ağrı palyasyonu sağlamıştır. Ancak hastaların % 5'i fayda görmemiştir (1). Kliniğimizde osteoporotik vertebra çökme kırıklarına uygulanan perkütan vertebroplasti sonucunda ise %64 hastada tamamen, %27'sinde

%50-%100 arasında, %9'unda ise %30-50 arasında ağrıda azalma gözlenmiştir (5).

Hemanjiom, metastaz, myelom ve osteoporoza bağlı kompresyon kırığı olan 187 hastaya uygulanan prospektif, kontrolsüz bir çalışmada %70-80 oranında ağrıda belirgin azalma ve hastanın mobilizasyonun da artma gösterilmiştir (13). Bu çalışmada ağrıda azalma enjeksiyondan sonraki birinci veya ikinci günde gözlenmiş etkisi bir kaç aydan bir kaç yıla kadar sürmüştür. Ayrıca aynı vertebrada tekrar kırılmayı önlediği de saptanmıştır. Kanserli hastalarda etki süresinin saptanması kolay değildir. Çünkü hastalığın progresyonu nedeniyle uzun süreli takip edilememektedir.

Çalışmamızda girişim sonrası ortalama VAS değerlerine baktığımızda, girişim öncesine göre belirgin bir azalma saptandı. Ağrı değerlendirmelerinde ağrının %50 nin üzerinde azaltılması başarılı olarak yorumlanır. Çalışmamızda VAS değerlerinin yaklaşık %76 azalması literatür ile uyumlu olup perkütan vertebroplastinin ağrılı çökme kırığı olan hastalarda etkin bir tedavi yöntemi olduğunu desteklemektedir.

Mobilite değerlerine baktığımızda ise girişim sonrası takiplerinde yaklaşık %82 mobilite artışı sağlanması kırıklı hastalarda immobilizasyona bağlı komplikasyonların yol açacağı morbidite ve mortalitenin önemli derecede azalacağını göstermektedir.

Sement-kemik dokusu etkileşimi sonucu kemik rezorbsiyonunun artması, biyomekanik değişiklikler sonucu uygulama yapılan ve/veya komşu vertebralardaki kırık riskinin artması araştırılmalıdır. Kısa ve uzun dönem etki ve komplikasyonları yönünden vertebroplasti uygulamaları için kontrollü ve çift kör çalışmalara ihtiyaç vardır. Ancak gerek etik nedenlerle gerekse çağdaş ülkelerdeki sigorta sorunları nedeniyle bu çalışmalar tartışma konusudur.

Lieberman ve ark. tarafından geliştirilen kifoplasti tekniği ile osteoporotik vertebra korpusuna bir balon konulmaktadır (14). Daha sonra bu balon şişirilerek vertebra korpusu eski yüksekliğine getirilmekte ve oluşan kaviteye sement doldurulmaktadır. Her iki teknikte de ağrı palyasyonu oranları yüksek olmasına karşın, kifoplasti yönteminde vertebra bütünlüğünü ve yüksekliğini yeniden kazandırması sonucu daha olumlu omurga biyomekaniği sağlanmaktadır (18).

Bu durum solunum mekaniğinin de düzelmesine yardımcı olmakla beraber göğüs kafesi nedenli ağrılarında azalmasına yol açmaktadır. Ayrıca kifoplastide uygulanan dolgu maddesinin daha az akıcı olması, sement ekstrevasiyonunun ve pulmoner emboli riskinin azalmasına neden olmaktadır (10,18). Diğer taraftan uygulama süresinin daha uzun olması, floroskopiye bağlı radyasyon kirlenmesinin artmasına yol açmakla birlikte maliyet de sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu soruna rağmen vertebroplastiye olan üstünlüğü göstermek için karşılaştırmalı uzun dönem sonuçlara ihtiyaç vardır.

SONUÇ

Perkütan vertebroplasti, osteoporoz veya tümör infiltrasyonu sonucu gelişen vertebra çökme kırıklarında ağrıyı azaltmakta ve mobilitayı arttırmaktadır. Bu minimal invaziv girişim ile hastalığa bağlı mortalite ve morbidite önemli oranlarda azaltılabilecektir. Bu çalışma sonucunda, uygun hasta seçimi, uygun teknik, bilinçli görüntüleme ve deneyimli eller girişime bağlı komplikasyonları belirgin azaltmakta ve dramatik olarak sorunların çözülebileceği kanısına varılmıştır.

Yazışma adresi: Prof.Dr.A.Fahir Özer

VKV Amerikan Hastanesi
Nöroşirürji Departmanı
Güzelbahçe sok.no 20
Nişantaşı-İstanbul 80200
Tel :212 3112000
Faks: 212 3112190
e-posta: fozer@hotmail.com

KAYNAKLAR

1. Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, McCann RM. Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. Spine 25:923-8, 2000
2. Belkoff SM, Maroney M, Fenton DC, Mathis JM. An invitro biomechanical evaluation of bone cements used in percutaneous vertebroplasty. Bone 25:23-6, 1999
3. Belkoff SM, Mathis JM, Jasper LE, Deramond H. The biomechanics of vertebroplasty. The effect of cement volume on mechanical behaviour. Spine 26:1537-41, 2001
4. Bostrom MP, Lane JM. Future directions:Augmentation of osteoporotic vertebral bodies. Spine 22:38-42, 1997
5. Bulutcu E, Ercelen O, Ozer F, Oktenoglu T, Sasani M, Bozkus H, Zırh A. The role of percutaneous vertebroplasty for the treatment of pain in patients with severe osteoporotic compression fractures. 2nd world congress of world institute of pain. Pain Practice (abstract book) 367, 2001

6. Cotten A, Dewatre F, Cortet B, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methyl methacrylate at clinical follow-up. *Radiology* 200;525-30, 1996
7. Deramond H, Depriester C, Galipert B, LeGars D. Percutaneous vertebroplasty with polymethyl methacrylate: technique indications and results. *Radiology Clinics of North America* 36:533-46, 1998
8. Einhorn TA. Vertebroplasty: An opportunity to do something really good for patients. *Spine* 25:1051-2, 2000
9. Galibert P, Deramont H, Rosat P, LeGars D. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie* 33:163-8, 1987
10. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. New technologies in spine kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures. *Spine* 26:1511-15, 2001
11. Jasper LE, Deramond H, Mathis JM, Belkoff SM. The effect of monomer to powder ratio on the material properties of cranioplastic. *Bone* 25:27-9, 1999
12. 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. *American Journal of Neuroradiology* 18:1897-1904, 1997
13. Levine SA, Perin LA, Hayes D, Hayes WS. An evidence based evaluation of percutaneous vertebroplasty. *Manag Care* 9(3):56-60, 2000
14. Liebermann IH, Dudeney S, Reinhardt MK, Bell K. Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 26:1631-8, 2001
15. Maynard SA, Jensen ME, Schweickert PA, Marx WF, Short JG, Kallmes DF. Value of bone scan imaging in predicting pain relief from percutaneous vertebroplasty in osteoporotic vertebral fractures. *American Journal of Neuroradiology* 21:1807-12, 2000
16. Melton LJ. Epidemiology of spinal osteoporosis. *Spine* 1997; 22:25-11S
17. Padovani B, Kasriel O, Brunner P, Peretti-Viton P. Pulmonary embolism caused by acrylic cement: a rare complication of percutaneous vertebroplasty. *American Journal of Neuroradiology* 20:375-7, 1999
18. 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. *Journal of Clinical Imaging* 26:1-5, 2002
19. 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* 24:1772-6, 1999
20. Watts NB, Harris ST, Genant HK. Treatment of painful osteoporotic vertebral fractures with percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty. *Osteoporos Int.* 12:429-37, 2001

