

PATOLOJİK KIRIKLARDA MİNİMAL İNVAZİF GİRİŞİMLER: VERTEBROPLASTİ VE KİFOPLASTİ

MINIMAL INVASIVE TECHNIQUES IN PATOLOGIC FRACTURES: VERTEBROPLASTY AND KYPHOPLASTY

Serdar AKALIN*

ÖZET:

Vertebranın patolojik kompresyon kırıkları, çoğu zaman kırık bölgesinde ağrı, vertebral kollapsa bağlı yükseklik kaybı, spinal instabilite ve kifozla sonuçlanabilir. Vertebroplasti ve kifoplastinin yaygın kullanımından önce osteoporotik kompresyon kırıklarının tedavisinde ana seçenekler ya yatak istirahati, narkotik analjezikler ve rehabilitasyonu içeren konservatif metodlar ya da cerrahi tedaviydi. Son yıllarda kırık stabilizasyonu, ağrının ortadan kaldırılması veya azaltılması ve kısa bir sürede hastanın aktiviteye geri döndürülmesinde kırık bölgesine vertebroplasti ve kifoplasti yöntemiyle perkütan sement enjeksiyonu patolojik vertebra kompresyon kırıklarının tedavisinde artan bir popüleriteye sahiptir. Bu derleme yazısında, her iki tekniğin yararları ve komplikasyonlarıyla etkinliği ve güvenilirliğini geniş bir literatür eşliğinde değerlendirmeyi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Patolojik vertebra kırığı, vertebroplasti, kifoplasti

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

SUMMARY:

Vertebral compression fractures may result in pain about the fracture site, loss of height caused by vertebral collapse, spinal instability, and, in many cases, kyphotic deformity. Before the common use of vertebroplasty and kyphoplasty, the principal surgical option for treatment of compression fractures was either conservative treatment including bed rest, narcotic analgesics and rehabilitation or surgical treatment. Percutaneous cement injection methods for fracture stabilization that reduce or eliminate pain, allowing a return to normal activity in a short period of time with vertebroplasty and kyphoplasty have been gaining popularity for treating vertebral compression fractures. This review article aims to evaluate efficiency and safety of both techniques regarding benefits and complications in light of a wide scope of literature.

Key words: Pathologic spinal fractures, vertebroplasty, kyphoplasty

Level of Evidence: Review Article, Level V

(1) Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, S.B. Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara.

GİRİŞ:

Patolojik vertebral kompresyon kırıkları osteoporoz, vertebranın primer veya metastatik neoplastik hastalıkları (multiple myeloma, spinal metastazlar) ve bazı benign tümörleri (hemangioma) sonucu oluşabilir ve sonrasında kırık bölgesinde ağrı, vertebral kollaps, spinal instabilite ve çoğu olguda kifotik deformiteyle sonuçlanabilir ^(1,7,10,20,63,73). Yapılan çalışmalar, vertebral kompresyon kırıklarının, kronik ağrı ve deformiteye bağlı depresyon, iştah azalması ve nutrisyonel bozukluk, pulmoner fonksiyonlarda azalma, mobilitede bozulması ve buna bağlı yaşam kalitesinde azalma ile giden psikososyal sorunları içeren ciddi bir morbiditeye neden olduğunu göstermektedir ^(12,16,21,41,52).

Etiyolojisi ne olursa olsun önceleri en sık kullanılan tedavi yöntemleri, genellikle yatak istirahati, narkotik analjezikler, NSAİ, bifosfonatlar, rehabilitasyon ve uzun dönem breys tedavisi gibi konservatif yöntemlerdir ⁽³⁸⁾. Bununla beraber, bu yöntemler, hem semptomların ancak 1/3 ünde etkin olmakta, hem de yol açtığı inaktiviteye bağlı kemik kaybında artış vertebra kırığı riskini daha fazla artırabilmektedir ^(30,31,69). Ayrıca, yaşlı hastalarda antienflamantar ilaç tedavisi ve analjezikler daha az tolere edilebilir ve konservatif tedavi deformite düzelmesini de önlemez. Tümöral durumlarda kemoterapi, hormonal tedavi ve radyasyon tedavisi tümöral prosesin gerilemesi ve nörolojik semptomlarda geri dönme gibi etkileri yanında, yan etkileri nedeniyle hastaların morbiditesinde artışa yol açabilir. Ancak, bu tedavi metotları, anstabil spinal segmentin hızlı bir şekilde restorasyonuna neden olmaması gibi önemli bir dezavantaj da taşır ^(11,36,68).

Patolojik vertebra kırıklarının cerrahi tedavisi, hastaların biyomekanik açıdan düzelmesi, omurganın stabilizasyonu, erken mobilizasyon ve bakım hizmetlerinin daha rahat yapılması ve

özellikle ağrıya yönelik etkinliği avantajını taşısa da, özellikle bu yaş grubunda ve beklenen yaşam süresi kısa olan tümöral proses olan hastalarda major bir cerrahinin taşıyacağı potansiyel riskler göz ardı edilemez ⁽⁸⁾. Ek olarak zayıf kemik kalitesi nedeniyle açık fiksasyon materyalleri sıklıkla başarısız sonuçlara yol açar ⁽⁶²⁾.

Son iki dekatta vertebroplasti ve balon kifoplasti semptomatik vertebral kompresyon kırıklarının tedavisi için geliştirilen iki minimal invazif yöntemdir. Galibert ve arkadaşları, ilk olarak 1987 de şiddetli ağrılı bir hemanjioma olgusunda vertebroplasti tekniğini bildirmişlerdir ⁽²⁶⁾. Vertebroplasti radyolojik asistans eşliğinde strüktürel olarak zayıflamış vertebra korpusuna genellikle transpediküler yolla polimetilmetakrilat (PMMA) enjeksiyonu tekniğidir. 1998 de ise transpediküler veya ekstrapediküler yolla perkütan olarak şişirilebilir bir balon yardımıyla mümkün olduğu olgularda, spinal konturu da düzelterek yaratılan kaviteye, polimetilmetakrilat doldurulan Kifoplasti tekniği geliştirilmiştir ^(32,50). Günümüzde özellikle vertebroplasti ve kifoplasti osteoporozla bağlı olan ve malign vertebral tutulumlar, hemanjioma ve vertebral osteonekrozu da içeren vertebral kırıklarda sıkça kullanılmaktadır.

ENDİKASYONLAR:

- 3 hafta analjezik tedaviye yanıt vermeyen veya tolere edilemeyen sedasyon, konfüzyon ve konstipasyona neden olan narkotik analjezi gerektiren ağrılı osteoporotik vertebra kırıklarında ⁽⁴⁴⁾,

- Ağrıya yol açan Hemanjiom veya Dev hücreli tümör gibi agresif primer kemik tümörlerinde (Hemanjiomada tedavi amacı ağrının geçirilmesi, kemiğin güçlenmesi, ve devaskularizasyondur. Özellikle spinal

kompresyona yol açan epidural uzanımlı vakalarda skleroterapiyle kombine ya da yalnız endikedir) ^(15,35).

- Ağrı ve geniş osteolize yol açan multiple myeloma, lenfoma ve spinal metastazlarda ^(13,17,18,39,59,72),

- Ağrılı Osteonekroz -Kummel hastalığında ⁽⁴³⁾,

- Cerrahi stabilizasyon öncesi vertebral cismin güçlendirilmesinde,

- Non unionlu kronik vertebral travmatik kırıklarda uygulama endikasyonu vardır.

KESİN KONTRENDİKASYONLAR ^(27,55):

Vertebroplasti ve kifoplasti uygulaması:

- Asemptomatik vertebra kompresyon kırıklarında

- Medikal tedaviye yanıt veren olgularda

- Aktif osteomyelit, diskite veya aktif sistemik enfeksiyonda

- Koagülopatilerde

- Kemik çimentosu ve radyoopak madde alerjisinde

- Basiya bağlı myelopatide kesin olarak kontrendikedir.

RÖLATİF KONTRENDİKASYONLAR ^(27,55):

- Radiküler Ağrı

- Spinal kanala taşan tümör ve kord kompresyonu

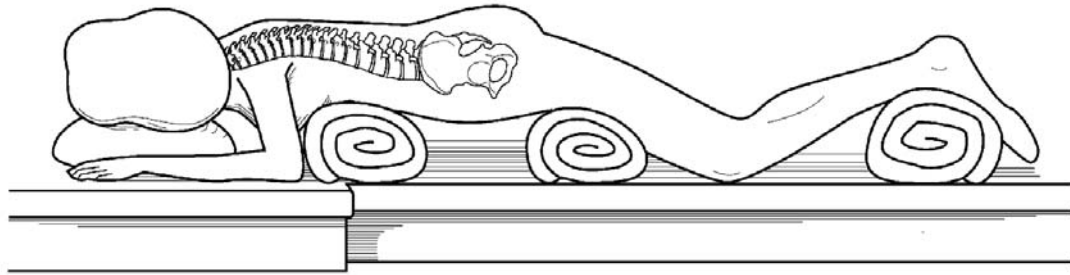
- Vertebral cisim yüksekliğinin %70 ten fazla kollapsı

- Spinal stenoz

- Deneyimsiz cerrah ve yetersiz ekipman durumlarında uygulamanın göreceli olarak kontrendikasyonu vardır.

EKİP ve EKİPMAN:

İdeal olarak her iki cerrahi teknik için de spinal cerrah, radyoloji uzmanı ve hastanın sonraki takibinde yardımcı olmak üzere fizik tedavi uzmanı ve onkologdan oluşan bir ekip gereklidir. Spinal cerrah, vertebral anatomiye hakim ve yeterli perkütan cerrahi deneyime sahip olmalı, floroskopik ekipman yeterli olmalı (Biplanar veya C-kollu), girişim mutlaka steril ameliyathane ortamında radyolüsent masada düzgün hasta pozisyonu ve destekleyici yastıklar varlığında yapılmalıdır (Şekil 1) ⁽⁵⁵⁾.



Şekil 1. Vertebroplastide hastanın yatış şekli.

HASTA SEÇİMİ VE ZAMANLAMA:

Hastanın detaylı hikayesi ve fizik muayenesi, özellikle nörolojik yakınma ve semptomları, dejeneratif spondiloz, radikülopati, ve nörolojik bozuklukla seyreden diğer hastalıklardan ayırıcı tanıda yararlı olacak sorgu ve muayene bulguları kaydedilmeli ve bunlar görüntüleme teknikleriyle mutlaka korrele edilmelidir ⁽⁶⁴⁾.

İdeal hasta, spinöz proses hassasiyeti olan, ayakta artan ve orta hatta ağrısı olan, kırıktan 3 aydan fazla zaman geçmemiş olan hastadır. İdeal olarak en az 3 hafta medikal tedavi almış, ancak tedaviye yanıt alınamamış olmalıdır.

RADYOLOJİK İNCELEME

Preop ve postop dönemde lezyonun durumunun değerlendirilmesi yanında sementin yayılımını izlemek açısından da aşağıdaki incelemeler yararlıdır.

- Radyografi (AP- Lateral)
- MRI (T1 (hipointense) -T2, STIR (Hiperintense-kemik iliği ödemi)
- BT (posterior vertebral duvar ve spinal kanal)
- Sintigrafi
- DEXA

Bir hastada birden çok komşu kompresyon kırığı varsa hangi seviyenin tedavi edilmesine karar vermek için, radyolojik yöntemler yararlıdır. Özellikle T2 ağırlıklı MRI görüntüleri veya STIR sekansı yeni kırıklarda kırık ödemi görüntülemeye yararlıdır (4). Kemik sintigrafisi de yeni bir kırık saptanmasında ve özellikle vertebroplastiye klinik yanıtın değerlendirmesinde % 93 başarılıdır ⁽⁵³⁾. Kompüterize tomografi vertebranın arka duvarının sağlamlığını ve pedikül büyüklüğünü değerlendirmede yararlıdır. Eğer pediküller küçükse cerrah daha küçük çaplı bir girişim açısından vertebroplastiyi göz önüne alabilir ⁽⁵⁶⁾.

ANESTEZİ:

Genel veya monitorize anestezi kullanılabilir. Tercih hastanın genel durumuna ve cerrahi ekibin deneyimine göre değişir. Kifoplasti yönteminde hasta konforu açısından genel anestezi daha rahattır.

ETKİNLİK VE GÜVENİRLİLİK:

Patolojik vertebra kompresyon kırıklarının tedavisinde Vertebroplasti ve kifoplasti son yıllarda oldukça popülerize olan iki minimal invazif yöntemdir. Her iki yöntem hakkında literatürde oldukça fazla sayıda çalışma olsa da, ne yazık ki her iki yöntemi direkt olarak kıyaslayan prospektif bir çalışma yoktur. Ancak, sonuçların objektif değerlendirilmesi açısından aşağıdaki parametreler daha detaylı incelenmeli ve sorgulanmalıdır:

- Ağrı
- Fonksiyon
- Spinal kontur ve vertebral yüksekliğe etki (Biyomekanik etki)
- Komplikasyonlar
- Komşu segment kırıkları
- Birbirlerine üstünlükleri var mı?

AĞRI VE FONKSİYON:

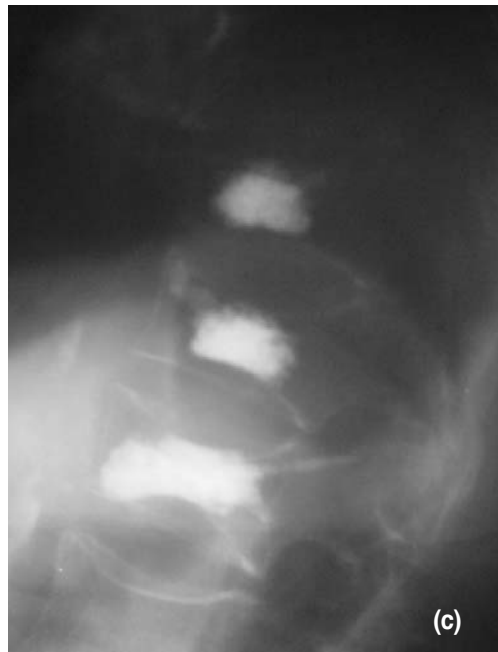
Bu iki parametreyi değerlendirirken cevap aranması gereken sorular şunlardır.

- Vertebroplasti / kifoplasti hastanın ağrısını azaltıyor mu?
- Konservatif tedaviyle kıyaslaması nedir?
- Ağrı kontrolü uzun süreli mi?

Yapılan çalışmalar, her iki yöntemin de ağrı üzerinde önemli bir etkinliğini ortaya koymaktadır. Taylor ve arkadaşları, 5 yıl takip edilen 4861 vertebroplasti ve 2 yıl takipli 1070 kifoplasti serisinde belirgin bir düzelme bildirmişlerdir. Kifoplasti yönteminin fonksiyon üzerine etkinliğinin Oswestry Maluliyet İndeksi kullanılarak değerlendirildiği bu seride, hasta fonksiyonları üzerinde düzeltici etkisi de vurgulanmış, ancak vertebroplasti serisinde bu parametre ne yazık ki incelenmemiştir. SF-36 ile değerlendirilen bir vertebroplasti serisinde de hasta fonksiyonlarında ilerleme belirtilmiştir. Yaşam kalitesi değerlendirmesi serilerinde, vertebroplasti ve kifoplasti yöntemlerinin etkinliği vurgulanmıştır, ancak değişik sorgulama yöntemleri nedeniyle ne yazık ki birleştirilip kıyaslanamamaktadır ⁽⁷⁴⁾.

Hulme ve arkadaşları, 69 vertebroplasti- kifoplasti serisinde 4456 vertebroplasti ve 1624 kifoplasti hastasında yaptıkları çalışmada, % 87 olguda vertebroplasti ile ve % 92 olguda kifoplasti yöntemiyle ağrıda azalma olduğunu saptamışlardır. VAS skorunda 1-4 hafif ağrı, 5-6 orta ağrı ve 7-10 şiddetli ağrı olarak kabul edilmesini önerdikleri çalışmada daha sistematik prospektif çalışmaların gerekliliği

vurgulanmışlardır⁽³⁴⁾. Ağrı kontrolünün özellikle kifoplasti olgularında, daha uzun süreli olduğu ve hastaların çoğunda fiziksel fonksiyon seviyelerinde artışa neden olduğu, preoperatif dönemde fonksiyonel bozukluğu olan hastaların erken postoperatif dönemde yardım gerektirmeden ambulatuvar duruma geçtikleri söylenebilir (Şekil-2).



Şekil 2. N.Ö. 83 yaşında primer osteoporozu nedeniyle kifoplasti uygulanan hastanın (a) preoperatif yan ve (b) MRI görüntüsü ve (c) postoperatif yan grafisi.

SPİNAL KONTUR VE VERTEBRA YÜKSEKLİĞİNE ETKİ :

Vertebroplasti ve kifoplastinin kifotik deformite ve vertebral cisim yüksekliği üzerine düzeltici etkisi olduğu, birçok yazar tarafından bildirilmiştir. Ancak, vertebral kompresyon kırıklarında, bu düzeltici etkinin spinal biyomekanik üzerine ve genel omurga dizilimi üzerine etkisi tartışılmalıdır.

Vertebroplastinin, vertebral yüksekliği düzeltici etkisi, preoperatif dinamik mobiliteye bağlıdır. Dinamik kırık mobilitesi, dikkatli bir pozisyon verme ile kazanılan kırık yüksekliği olarak tanımlanır⁽⁵⁶⁾. Verebroplastinin vertebral yüksekliği düzeltici hiçbir mekanik metodu yoktur ve etkinliği, sadece hastaya pozisyon vermenin ve lordozu sağlayıcı yastıklar yerleştirmenin kırığın dinamik mobilitesi ile kifotik açılma ve vertebra yüksekliğinin düzeltilmesi şeklindedir^(37,45,48,75).

Her ne kadar, balon kifoplasti tekniğinde kullanılan balonların kifotik deformite ve vertebral yüksekliğin restorasyonuna etkisi olabileceği düşünülürse de, balon kifoplasti metodunun, özellikle kırık ödemi olan dönemde etkinliği göz önüne alınır, vertebroplasti yönteminde olduğu gibi hastaya pozisyon verirken ortaya çıkan dinamik kırık mobilitesinin redüksiyonda önemli bir etken olduğu söylenebilir^(2,22). Intravertebral yarık bulunması da kırık mobilitesinde önemli bir etken olarak gösterilmiştir⁽⁵⁷⁾. Carlier ve arkadaşları, vertebroplasti olgularında intravertebral yarık bulunan ve bulunmayan hasta gruplarında yükseklik restorasyonu açısından anlamlı farklılık bildirmiştir⁽⁶⁾.

Vertebral yükseklik restorasyonunda etkili diğer önemli faktör kırığın yaşıdır. Berlmann ve Liebermann, kırık yaşıyla restorasyon arasında korelasyon bildirmiş olsalar da (5,50), Philips ve arkadaşları deformite korreksiyonuyla kırık yaşı arasında hiçbir bağ bulunmadığını bildirmişlerdir⁽⁶⁵⁾. Literatürdeki bu çeşitlilik kırığın şiddeti, yaşı ve mobilitesiyle ilgili olduğu kadar, özellikle metodolojyle ve ölçüm metodlarının

çeşitliliğinden de ileri gelmektedir⁽³⁴⁾. Bu nedenle, kifotik açının ve vertebral yükseklik ölçümlerinin standardizasyonuna ihtiyaç vardır. Yine de çoğu çalışmada uzlaşma sağlanan görüşe göre kifotik açıdaki korreksiyondan emin olmak için en az 3-11 derece farklılık bulunmalıdır^(2,6).

Kasperk ve arkadaşlarına göre; yükseklik restorasyonu bulunan hastalarda kifoz açısında hiçbir korreksiyon bulunmadığı gibi, eğer sadece orta vertebral yükseklik göz önüne alınır, anterior yükseklikte düzelmeye rağmen yüksekliğin redüksiyonunda hiçbir düzelme de saptanamayabilir⁽⁴²⁾. Ayrıca, bu düzelmelerle, ağrı arasında da bir bağlantı kuramamışlardır.

Literatürde % 0-90 yükseklik restorasyonu ve 0-18 derece angüler korreksiyon bildirilse de genel sagittal kontura etki konusunda çok az yorum vardır. Bu çalışmalar, daha çok ağrının düzelmesine konsantre olmuşlardır^(19,23,47,76).

Balon kifoplasti ile vertebral kompresyon kırıklarının tedavisinde en fazla düzelme, hareketli spinal segmentin nötral zonunda olmaktadır. Diğer bir deyişle göreceli olarak daha yumuşak disk materyali bulunan kısım komşu vertebra cismine yansıtmadan lokal redüksiyonun büyük bir kısmını absorbe ederek, genel spinal kontura yansımamasına neden olur. Çünkü, disk - son plak bileşkesinde, korrektif güçler eşit dağılmazlar⁽⁶⁷⁾. Ancak, kifoplastiyle çok sayıda tedavi yapılan olgularda, genel spinal konturda daha fazla düzelme olduğu bildirilmiştir ve bu serilerde atlanan omur sayısı bu düzelmeyi olumsuz etkilemektedir.

Özetle balon kifoplastinin etkisi, genel spinal kontura, kemiğin mekanik kalitesi (dansite), kırığın doğal özelliği, diskin mekanik özelliği, kullanılan balon miktarı, balonların yerleşim pozisyonu ve kırığın yaşı gibi birçok faktöre bağlıdır.

KOMPLİKASYONLAR:

Osteoporotik vertebra kırıklarının tedavisinde vertebroplasti ve balon kifoplasti yöntemlerinin

genel komplikasyon oranı, % 2 civarındır. Bu oran malign tümörlerde % 10'a kadar çıkabilir^(9,40,79). Her iki yöntemde de rastlanabilen komplikasyonlar:

- 1) Sement taşması
 - Epidural
 - Nöral foraminal
 - İntradiskal
 - Paravertebral
 - Vertebral venöz pleksus (Batson's)
 - Intradural
- 2) Enfeksiyon
- 3) Kosta, pedikül ve posterior eleman kırıkları
- 4) Komşu vertebra cisim çökme kırıkları
- 5) Pnömotoraks
- 6) Alerjik reaksiyon
- 7) Ponksiyon yerinden kanamadır.

SEMENT TAŞMASI:

Sement taşmaları, genellikle asemptomatiktir⁽⁶⁰⁾. Bir derleme çalışmasına göre nörolojik komplikasyon oranı vertebroplastide % 0.6, balon kifoplastide ise % 0.03 olarak bildirilmiştir (38). Ancak, genel anlamda oranlar düşük olsa da, hem sement taşması oranı, hem de nöral semptom veren komplikasyon oranı,

vertebroplast serilerinde, kifoplastiye oranla daha yüksektir. Taylor ve arkadaşları, sistematik olarak 5 yıllık takip edilen 4861 vertebroplast ve 2 yıl takipli 1070 kifoplasti serisinde, vertebroplast yönteminde ortalama % 40, kifoplastide ise belirgin bir azalmayla % 8 sement taşması olduğunu, vertebroplastideki sement taşmasının ancak % 3'ünün semptomatik olduğunu, kifoplastideyse hiçbir olgunun semptomatik olmadığını bildirmiştir⁽⁷⁴⁾. Hulme ve arkadaşları ise benzer şekilde vertebroplast ve kifoplastide sırasıyla sement taşmasını % 40 ve % 9 ve klinik bulgu veren olgu oranlarını ise sırasıyla % 3.9 ve % 2.2 olarak bildirmişlerdir⁽³⁴⁾.

Genel olarak travmatik veya iatrojenik orijinli pedikül penetrasyonu, posterior duvar yaralanması, anterior duvar bütünlüğünde bozulma ve vertebral venöz pleksus yoluyla görülür^(24,61) (Şekil-3). Batson pleksusu, 3 ana sistemin bir bütün oluşturmasından oluşur. Bunlar internal ve eksternal venöz pleksus ve bazivertebral sistemdir. Temel olarak venöz pleksustan ekstremitasyon en sık bazivertebral sistemden olur ve cerrahi önem taşıyan bu sistem, vertebranın üst yarısının merkezinde horizontal olarak yer alır. Yapılan çalışmalar, ayrıca kemik iliğiyle nöral foramen arasında direkt bir venöz bağlantı olduğunu da göstermiştir.



Şekil 3. Vertebral venöz pleksus

Cerrahi anlamda özellikle ventral epidural ve intraforaminal sement ekstrevasyonları, ciddi olgularda nöral eleman yaralanmalarına bağlı paraparezi, parapleji veya nöral foramen daralmasına bağlı radikülopatiye kadar giden sonuçlara yol açması bakımından son derece önemlidir ⁽³⁶⁾. Bu hem kompressif etki, hem de termal etkiye bağlı olabilir. Ayrıca, pulmoner yayılım sonucu, periferik mikroemboliler yanında, ciddi santral pulmoner ve vena cava embolileri de literatürde yer almaktadır ^(3,16,24,33,49,58,61,78,80).

Vertebroplastide yüksek enjeksiyon basıncı ve düşük sement viskozitesinin sement taşmasına daha uygun bir ortam yarattığı hipotezi ortaya atılmıştır. Bununla beraber vertebroplasti ve balon kifoplastide intravertebral basınç arasında önemli bir fark olmadığı ve basıncın % 95'inin ekstravertebral, sadece % 5'inin intravertebral olduğu gösterilmiştir ⁽⁵⁴⁾.

Balonla yaratılan kavitenin sement taşmasını azaltacağı, mukayese yapan çalışmalarda öne sürülmüştür. Berlemann ve arkadaşları, balonla yaratılan kaviteden daha fazla vertebral cisimin doldurulmasına çalışılırsa % 33 daha fazla ve vertebroplastide yakın oranda sement taşması olduğunu rapor etmişlerdir ⁽⁵⁾. Bunun yanında, dinamik kırık mobilitesi ve intervertebral yarık bulunan hastalarda da aynı mekanizmayla vertebroplasti yönteminde de sement taşmasının azaldığı bildirilmiştir ⁽⁴⁵⁾. Genellikle kifoplastide intradiskal, vertebroplastideyse epidural, foraminal ve paravertebral sement taşması daha sık bildirilmiştir.

Genel olarak bu iki yöntemin sement taşması açısından karşılaştırılmasında hasta seçim yöntemi (kırık şekli ve ciddiyeti, vertebra lokalizasyonu ve BMD), sement tarama metodolojisi (radyografi, CT, skopi), sement değişkenleri (viskozite, % olarak vertebra dolumu) ve cerrahın deneyimi sonuçları etkiler

görülmekte ve bu parametrelerin standardizasyonu istatistiksel olarak daha anlamlı sonuçlar ortaya koyacaktır.

KOMŞU SEGMENT KIRIKLARI:

Her iki prosedür sonrası, komşu vertebra kırıkları oluşabilir. Literatüre göre vertebroplasti için % 8-52, balon kifoplasti için % 3-29 arasında değişen oranlarda komşu vertebra kırığı bildirilmiştir ^(14,25,28,46,51,77). Tersine sadece konservatif tedavi olan gruba göre komşu segment kırıklarında kifoplasti uygulanan olgularda bir azalma mevcuttur ⁽⁷⁴⁾. Özellikle prosedürler sonrası, postoperatif 30 gün içerisinde kırık oluşma insidansının yüksekliği dikkat çekicidir ^(25,77). Ancak, bu osteoporozun doğal seyri, postoperatif dönemde artan hasta aktivitesi veya vertebral geometride oluşan değişim ve materyal davranışına bağlı biomekanik olarak, yük dağılımının değişmesi gibi, faktörlere bağlı olabilir ^(66,74).

Kasperk ve arkadaşları, kifoplasti yapılan ve konservatif tedavi edilen hasta grubunu kıyasladıkları serilerinde yeni bir kırık oluşması açısından anlamlı bir fark olmadığını not etmiştir ⁽⁴²⁾. Grohs ve arkadaşları ise kifoplasti uygulanan grupta kırık riskinin vertebroplastide oranla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir ⁽²⁹⁾. Kifoplastide daha sık olarak görülen intradiskal sement taşmalarının komşu segment kırıklarında artışa neden olduğu saptanmıştır.

Ancak bu çalışmalar kısa takip süresi, yeterli istatistiksel güçten uzak olmaları, kırık tanımlamalarındaki yetersizlik nedeniyle ciddi bir yorum getirilmeden uzaklaştırmaktadır. Hastanın klinik bulgularında siliklik nedeniyle yeni bir kırığın tanımlanmasındaki gecikmeler ve hatta gözden kaçması olasılığı kesin bir oran ve etyolojik faktör belirlemede zorluğa neden olmaktadır.

KİFOPLASTİ'NİN VERTEBROPLASTİ'YE ÜSTÜN YANLARI VAR MI?

Gerçekte vertebroplasti ile balon kifoplasti arasında kesin bir kıyaslama yapmak için belirli bir grup hastada ve belirli parametrelerle prospektif bir çalışma yapmak gerekir. Bu yönde yapılan tek çalışmada, Grohs ve arkadaşları, VAS ile değerlendirdikleri hasta grubunda ağrının giderilmesinde kifoplastinin, vertebroplastiye % 73'e % 41 üstünlüğü bulunduğunu bildirmişlerdir ⁽²⁹⁾.

Vertebroplasti ve kifoplastinin genel bir kıyaslamasını yapan serilere göre:

Vertebroplasti:

- Daha ucuzdur.
- Hasta ve cerrah için uygulanması daha hızlı ve kolaydır.
- Geç kırıkların tedavisinde de yararlıdır.

Balon Kifoplasti:

- Spinal deformite vertebroplastiden daha iyi düzelir.
- Özellikle 3 aydan az olgularda daha iyi vertebral yükseklik restorasyonu elde edilir.
- Aşırı kifoza yol açan multipl vertebral kompresyon kırıklarında endikedir.
- Sement taşması daha az görülür.

SONUÇ:

Vertebroplasti ve balon kifoplasti patolojik vertebral kompresyon kırık tedavisinde minimal invazif önemli iki yöntemdir. Her iki yöntemin de sonuçları oldukça iyidir. Her iki yöntemde de, hasta pozisyonunun iyi verilmesi, preoperatif ve intraoperatif ileri görüntüleme yöntemlerinin kullanılabilmesi, doğru cerrahi teknik, radyopak madde kullanımı, aşırı basınç kullanılmaması, doğru sement ve sementleme tekniği sonuçları olumlu etkilemektedir. Her iki yöntemin doğru kıyaslanmasında parametre standardizasyonu yapılan prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR:

1. Adachi JD, Ioannidis G, Olszynski WP, et al. The impact of incident vertebral and non-vertebral fractures on health related quality of life in postmenopausal women. *BMC Musculoskelet Disord* 2002; 3: 11.
2. Alanay A. Early radiographic and clinical results of balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures – point of view. *Spine* 2003; 28: 2265–2267.
3. Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N, et al. Percutaneous transpedicular polymethylmethacrylate vertebroplasty for the treatment of spinal compression fractures. *Neurosurgery* 2001; 49: 1105–1114
4. Baker LL, Goodman SB, Perkash I, et al. Benign versus pathologic compression fractures of vertebral bodies: assessment with conventional spin-echo, chemical-shift, and STIR MR imaging. *Radiology* 1990; 174: 495–502.
5. Berlemann U, Franz T, Orler R, et al. Kyphoplasty for treatment of osteoporotic vertebral fractures: A prospective non-randomized study. *Eur Spine J* 2004; 13: 496–501.
6. Carlier RY, Gordji H, Mompoin DM, et al. Osteoporotic vertebral collapse: Percutaneous vertebroplasty and local kyphosis correction. *Radiology* 2004; 233: 891–898.
7. Carman DL, Browne RH, Birch JG. Measurement of scoliosis and kyphosis radiographs. Intraobserver and interobserver variation. *J Bone Joint Surg* 1990;72-A: 328–333.
8. Chataigner H, Onimus M. Surgery in spinal metastasis without spinal cord compression: indications and strategy related to the risk of recurrence. *Eur Spine J* 2000; 9: 523–527.
9. Chiras J, Depriester C, Weill A, et al. Percutaneous vertebral surgery. Technics and indications. *J Neuroradiol* 1997; 24: 45–59.
10. Chrischilles E, Shireman T, Wallace R. Costs and health effects of osteoporotic fractures. *Bone* 1994; 15: 377–386.
11. Coleman RE. Bisphosphonates in breast cancer. *Ann Oncol* 2005; 16: 687–695.
12. Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon WM, et al. Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: A population-based study in Rochester, MN, 1985–1989. *J Bone Miner Res* 1992; 7: 221–227.

13. Cortet B, Cotten A, Boutry N, et al. Percutaneous vertebroplasty in patients with osteolytic metastases or multiple myeloma. *Rev Rhum Engl Ed* 1997; 64: 177–183.
14. Cortet B, Cotten A, Boutry N, et al. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: an open prospective study. *J Rheumatol* 1999; 26: 2222–2228.
15. Cotten A, Deramond H, Cortet B, et al. Preoperative Percutaneous injection of methyl methacrylate and N-butyl cyanoacrylate in vertebral haemangiomas. *Am J Neuroradiol* 1996; 17: 137–142.
16. Coumans JV, Reinhardt MK, Lieberman IH. Kyphoplasty for vertebral compression fractures: 1-year clinical outcomes from a prospective study. *J Neurosurg* 2003; 99: 44–50.
17. Dearmond H, Depriester C, Toussaint P. Vertebroplastie et radiologie interventionnelle percutanee dans les metastases osseuses. Technique, indications, and contre-indications. *Bull Cancer* 1996; 83: 277–282.
18. Deramond H, Galibert P, Debussche C. Vertebroplasty. *Neuroradiology* 1991; 33(s): 177–178.
19. Dudeney S, Lieberman IH, Reinhardt MK, et al. Kyphoplasty in the treatment of osteolytic vertebral compression fractures as a result of multiple myeloma. *J Clin Oncol* 2002; 20 (9): 2382–2387
20. Elffors L. Are osteoporotic fractures due to osteoporosis? Impacts of a frailty pandemic in an aging world. *Aging (Milano)* 1998; 10: 191–204.
21. Evans AJ, Jensen ME, Kip KE, et al. Vertebral compression fractures: Pain reduction and improvement in functional mobility after percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty retrospective report of 245 cases. *Radiology* 2003; 226: 366–372.
22. Faciszewski T, McKiernan F. Calling all vertebral fractures classification of vertebral compression fractures: A consensus for comparison of treatment and outcome. *J Bone Miner Res* 2002; 17: 185–191.
23. Fourny DR, Schomer DF, Nader R, et al. Percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty for painful vertebral body fractures in cancer patients. *J Neurosurg* 2003; 98 (suppl 1): 21–30.
24. Francois K, Taeymans Y, Poffyn B, et al. Successful management of a large pulmonary cement embolus following percutaneous Vertebroplasty: A Case Report. *Spine* 2003; 28 (20): E424–E425.
25. Fribourg D, Tang C, Sra P, et al. Incidence of subsequent vertebral fracture after kyphoplasty. *Spine* 2004; 29: 2270–2277.
26. Galibert P, Deramond H, Rosat P, et al. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty [in French]. *Neurochirurgie* 1987; 33: 166–168.
27. Gangi A, Sabharwal T, Irani FG, et al. Quality assurance guidelines for percutaneous vertebroplasty. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006; 29: 173–178.
28. Grados F, Depriester C, Cayrolle G, et al. Long-term observations of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty. *Rheumatology (Oxford)* 2000; 39: 1410–1414.
29. Grohs JG, Matzner M, Trieb K, et al. Minimal invasive stabilization of osteoporotic vertebral fractures: A prospective nonrandomized comparison of vertebroplasty and balloon kyphoplasty. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 238–242.
30. Hall SE, Criddle RA, Comito TL, et al. A case-control study of quality of life and functional impairment in women with long-standing vertebral osteoporotic fracture. *Osteoporos Int* 1999; 9: 508–511
31. Hauselmann HJ, Rizzoli R. A comprehensive review of treatments for postmenopausal osteoporosis. *Osteoporos Int* 2003; 14: 2–12.
32. Heini PF, Orlor R. Kyphoplasty for treatment of osteoporotic vertebral fractures. *Eur Spine J* 2004; 13: 184–192.
33. Hodler J, Peck D, Gilula LA. Midterm outcome after vertebroplasty: Predictive value of technical and patient-related factors. *Radiology* 2003; 227: 662–668.
34. Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies. *Spine* 2006; 31: 1983–2001.
35. Ide C, Gangi A, Rimmelin A, et al. Vertebral haemangiomas with spinal cord compression: the place of preoperative percutaneous vertebroplasty

- with methyl methacrylate. *Neuroradiology* 1996; 38: 585–589.
36. Jacobs WB, Perrin RG. Evaluation and treatment of spinal metastases: an overview. *Neurosurg Focus* 2001; 11: e10
 37. Jang JS, Kim DY, Lee SH. Efficacy of percutaneous vertebroplasty in the treatment of intravertebral pseudarthrosis associated with noninfected avascular necrosis of the vertebral body. *Spine* 2003; 28: 1588–1592.
 38. Jensen M, Evans A, Mathis J, Kallmes D, Cloft H, Dion J. Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects. *Am J Neuroradiol* 1997; 18: 1897–1904.
 39. Jensen ME, Kallmes DE. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of malignant spine disease. *Cancer J* 2002; 8: 194–206.
 40. Jensen ME, Evans AJ, Mathis JM, et al. Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects. *Am J Neuroradiol* 1997; 18: 1897–1904.
 41. Kado DM, Duong T, Stone KL, et al. Incident vertebral fractures and mortality in older women: A prospective study. *Osteoporos Int* 2003; 14: 589–594.
 42. Kasperk C, Hillmeier J, Noldge G, et al. Treatment of painful vertebral fractures by kyphoplasty in patients with primary osteoporosis: A prospective nonrandomized controlled study. *J Bone Miner Res* 2005; 20: 604–612.
 43. Kevin McGraw J, Cardella J, Barr JD, et al. (2003) Society of Interventional Radiology Quality Improvement Guidelines for Percutaneous Vertebroplasty. *J Vasc Interv Radiol* 14: 827–831.
 44. Kevin McGraw J, Lippert JA, Minkus KD, et al. (2002) Prospective evaluation of pain relief in 100 patients undergoing percutaneous vertebroplasty: Results and follow up. *J Vasc Interv Radiol* 13: 883–886.
 45. Kim DY, Lee SH, Jang JS, et al. Intravertebral vacuum phenomenon in osteoporotic compression fracture: Report of 67 cases with quantitative evaluation of intravertebral instability. *J Neurosurg* 2004; 100: 24–31.
 46. Kim SH, Kang HS, Choi JA, et al. Risk factors of new compression fractures in adjacent vertebrae after percutaneous vertebroplasty. *Acta Radiol* 2004; 45: 440–445.
 47. Ledlie JT, Renfro M. Balloon kyphoplasty: One-year outcomes in vertebral body height restoration, chronic pain, and activity levels. *J Neurosurg* 2003; 98(suppl 1): 36–42.
 48. Lee ST, Chen JF. Closed reduction vertebroplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures. Technical note. *J Neurosurg* 2004; 100: 392–396.
 49. Legroux-Ge´rot I, Lormeau C, Boutry N, et al. Long-term follow-up of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty. *Clin Rheumatol* 2004; 23: 310–317.
 50. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, et al.: Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2001; 26: 1631–1638.
 51. Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A, et al. Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body. *Am J Neuroradiol* 2004; 25: 175–180.
 52. Lyles KW, Gold DT, Shipp KM, et al. Association of osteoporotic vertebral compression fractures with impaired functional status. *Am J Med* 1993; 94: 595–601.
 53. 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.
 54. Mathis JM, Ortiz AO, Zoarski GH. Vertebroplasty versus kyphoplasty: A comparison and contrast. *AJNR Am J Neuroradiol* 2004; 25: 840–845.
 55. McGraw JK, Cardella J, Barr JD, et al. Society of Interventional Radiology quality improvement guidelines for percutaneous vertebroplasty. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 827–831.
 56. McKiernan F, Jensen R, Faciszewski T. The dynamic mobility of vertebral compression fractures. *J Bone Miner Res* 2003; 18: 24–29.
 57. McKiernan F, Faciszewski T. Intravertebral clefts in osteoporotic vertebral compression fractures. *Arthritis Rheum* 2003; 48: 1414–1419.
 58. Moreland DB, Landi MK, Grand W. Vertebroplasty: Techniques to avoid complications. *Spine J* 2001; 1: 66–71.

59. Murphy KJ, Deramond H. Percutaneous vertebroplasty in benign and malignant disease. *Neuroimaging Clin North Am* 2000; 10: 535–545.
60. Nussbaum DA, Gailloud P, Murphy K. A review of complications associated with Vertebroplasty and kyphoplasty as reported to the food and drug administration medical device related web site. *J Vasc Interv Radiol* 2004; 15: 1185–1192.
61. Padovani B, Kasriel O, Brunner P, et al. (1999) Pulmonary embolism caused by acrylic cement: A rare complication of percutaneous Vertebroplasty. *Am J Neuroradiol* 1999; 20: 375–377.
62. Pascal-Moussellard H, Broc G, Pointillart V, Simeon F, Vital JM, Senegas J. Complications of vertebral metastasis surgery. *Eur Spine J* 1998; 7: 438–444.
63. Papaioannou A, Watts NB, Kendler DL, et al. Diagnosis and management of vertebral fractures in elderly adults. *Am J Med* 2002; 113: 220–228.
64. Phillips FM. Minimal invasive treatment of osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2003; 28 (s): 45–53.
65. Phillips FM, Ho E, Campbell-Hupp M, et al. Early radiographic and clinical results of balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2003; 28: 2260–2265.
66. Polikeit A, Nolte LP, Ferguson SJ. The effect of cement augmentation on the load transfer in an osteoporotic functional spinal unit—Finite-element analysis. *Spine* 2003; 28: 991–996.
67. Pradhan BB, Bae HW, Kropf MA, Patel VV, Delamarter RB. Kyphoplasty reduction of osteoporotic vertebral compression fractures: Correction of local kyphosis versus overall sagittal alignment. *Spine* 2006; 31: 435–441.
68. Rades D, Fehlauer F, Schulte R, Veninga T, Stalpers LJ, Basic H et al. Prognostic factors for local control and survival after radiotherapy of metastatic spinal cord compression. *J Clin Oncol* 2006; 24: 3388–3393.
69. Ringe JD, Orwoll E, Daifotis A, et al. Treatment of male osteoporosis: Recent advances with alendronate. *Osteoporos Int* 2002; 13: 195–199.
70. Schneider EL, Guralnik JM. The aging of America. Impact on health care costs. *JAMA* 1990; 263: 2335–2340.
71. Shea KG, Stevens PM, Nelson M, et al. A comparison of manual versus computer-assisted radiographic measurement. Intraobserver measurement variability for Cobb angles. *Spine* 1998; 23: 551–555.
72. Shimony JS, Gilula LA, Zelle AJ, et al. Percutaneous vertebroplasty for malignant compression fractures with epidural involvement. *Radiology* 2004; 232: 846–853.
73. Silverman SL. The clinical consequences of vertebral compression fracture. *Bone* 1992; 13(suppl 2): S27–S31.
74. Taylor RS, Taylor RJ, Fritzell P. Balloon kyphoplasty and vertebroplasty for vertebral compression fractures: a comparative systematic review of efficacy and safety. *Spine* 2006; 31: 2747–2755.
75. Teng MM, Wei CJ, Wei LC, et al. Kyphosis correction and height restoration effects of percutaneous vertebroplasty. *AJNR Am J Neuroradiol* 2003; 24: 1893–1900.
76. Theodorou DJ, Theodorou SJ, Duncan TD, et al. Percutaneous balloon kyphoplasty for the correction of spinal deformity in painful vertebral body compression fractures. *Clin Imaging* 2002; 26–1: 1–5.
77. Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV, et al. Occurrence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis. *Radiology* 2003; 226: 119–124.
78. Vasconcelos C, Gailloud P, Beauchamp NJ, et al. Is percutaneous vertebroplasty without pretreatment venography safe? Evaluation of 205 consecutive procedures. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002; 23: 913–917.
79. Weill A, Chiras J, Simon JM, et al. Spinal metastases: indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. *Radiology* 1996; 199: 241–247.
80. Zoarski GH, Snow P, Olan WJ, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fractures: Quantitative prospective evaluation of long-term outcomes. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 139–148.