

METASTATİK VERTEBRA TUTULUMLARINDA VERTEBROPLASTİ VE KİFOPLASTİ UYGULAMASI

VERTEBROPLASTY AND KYPHOPLASTY IN METASTATIC SPINAL TUMORS

Melike MUT*, Sait NADERİ**

ÖZET:

Kanser hastalarının yaklaşık üçte birinde spinal metastaz gelişir. Bu olgularda genellikle ilk bulgu ağrıdır. Ağrı bu hastaların yaşam kalitesini sınırlayan önemli bir morbidite nedenidir. Metastatik vertebra tutulumu ile oluşan litik lezyonlar bir taraftan ağrıya yol açarken, bir yandan da fraktür ve instabiliteye neden olur. Vertebroplasti ve kifoplasti uygulamaları spinal metastaza bağlı gelişen ağrı ve fraktürlerin tedavisinde etkin ve güvenli güncel çözüm sunmaktadır. Sadece ağrı ile başvuran ve kısıtlı yaşam beklentisi olan veya multifokal hastalığı olan her hastada açık cerrahi ile dekompresyon ve stabilizasyon planlanması uygun olmayabilir. Bu derlemede spinal metastazı olan hastalarda vertebroplasti ve kifoplastinin endikasyonları, kontraendikasyonları ve sonuçları kendi klinik tecrübelerimiz ve literatür özeti ile gözden geçirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağrı, fraktür, spinal metastaz, kifoplasti, vertebroplasti

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

SUMMARY:

Spinal metastases may develop in one third of all cancer patients. The presenting symptom is usually the pain; however, metastatic involvement may result in serious problems like instability and fractures. Vertebroplasty and kyphoplasty is safe and effective in treatment of pain and ensuing fractures due to metastatic involvement of spine in cancer patients. Open surgery with decompression and stabilization may not be appropriate in every patient presented solely with pain, or with multifocal vertebral involvement, or with limited life expectancy. Here in; indications, contraindications and results of vertebroplasty and kyphoplasty for spinal metastases are discussed with our clinical experience and the relevant literature review.

Key words: Fracture, pain, spinal metastasis, kyphoplasty, vertebroplasty

Level of Evidence: Review Article, Level V

(*) Hacettepe Üniversitesi Nöroşirürji A.D. Nörolojik Bilimler ve Psikiyatri Enstitüsü, Ankara.

(**) Yeditepe Üniversitesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı, İstanbul.

GİRİŞ:

Kanser tanısı alan bireylerin yaklaşık % 30'unda semptomatik spinal metastaz gelişmektedir. Kanser tipleri arasında en sık meme, akciğer, prostat ve renal kanserler spinal metastaza neden olurlar ^(21,40). Son yıllarda kanser hastalarında yeni tedaviler ile yaşam süresinin uzaması, hayat kalitesinde artış beklentisini de beraberinde getirmiştir. Bu da ağrının yönetimini gözden geçirmemizi zorunlu kılmaktadır. Metastatik vertebra tutulumu ile oluşan litik lezyonlar bir taraftan ağrıya yol açarken, bir yandan da fraktür ve instabiliteye neden olur. Bu instabilite omurga kolonlarının bütünlüğünde bozulma ile seyreden belirgin instabilite olabildiği gibi, başlangıçta problemsiz gibi görünen ama minör travma ile belirginleşen potansiyel instabilite şeklinde de olabilir ⁽³⁶⁾.

Spinal metastazlarda ağrı çoğunlukla ilk semptomdur ⁽⁴⁰⁾. Ağrı bu hastaların yaşam kalitesini sınırlayan önemli bir morbidite nedenidir. Narkotik ve analjezik kullanımı, korse kullanımı, radyoterapi, hormon ilaçları, sitotoksik ajanlar ve bifosfonatlar ağrıyı azaltmak amacıyla kullanılmakta ve çoğu zaman yetersiz veya başarısız olmaktadır ⁽²⁸⁾. Sadece ağrı ile başvuran ve kısıtlı yaşam beklentisi olan hastalarda açık cerrahi ile dekompresyon ve stabilizasyon endikasyonu sınırlıdır. Ayrıca multifokal hastalığı olanlarda da her seviye için açık cerrahi planlanması uygun olmayabilir. Tüm bu nedenlerden dolayı vertebrayı güçlendirici

perkütan bir işlem olan vertebroplasti ve kifoplasti farklı bir seçenek olarak gündeme gelmektedir.

VERTEBROPLASTİ VE KİFOPLASTİ:**TANIM:**

Vertebroplasti ilk Galibert tarafından ağırlı vertebral hemanjiomlarını tedavi etmek amacı ile 1987 yılında uygulanmıştır ⁽¹²⁾. Daha sonra osteoporotik ^(4, 7, 14, 18, 19, 35) ve neoplastik ^(6, 9, 19, 34) kırıkların tedavisinde kullanımı yaygınlaşmıştır. Kifoplastinin multipl miyelomaya ikincil kırıklarda kullanımı ilk kez 2002 yılında Dudeney tarafından rapor edilmiştir ⁽¹⁰⁾. Patolojik kırığı olan vertebra korpusuna polymethylmethacrylate (PMMA) enjeksiyonu yapılması sonrası ağrının azaldığı görüldükten sonra vertebroplasti ve kifoplasti daha sık kullanılır olmuştur. Kifoplasti ve vertebroplasti aynı endikasyonlar ile kullanılır. Vertebroplastide sadece PMMA enjeksiyonu yapılırken, kifoplastide vertebra korpusuna girildikten sonra kateterin ucundaki balon şişirilerek vertebral korpusu yükselttilerek kifoz düzeltilmeye çalışılır, ardından PMMA enjeksiyonu yapılır. Bu iki yöntem Tablo 1'de karşılaştırılmıştır. Özet olarak, metastatik hastalığı olan vertebrada biyomekanik stabiliteyi sağlaması, ağrıyı azaltması veya hastanın günlük yaşamdaki hareket serbestliğini ve yaşam kalitesinin artırması nedeniyle vertebroplasti ve kifoplasti minimal invazif bir yöntem olarak kullanılmaktadır ^(1, 3, 5, 13, 15).

Tablo - 1. Vertebroplasti ve kifoplasti uygulamalarının özellikleri

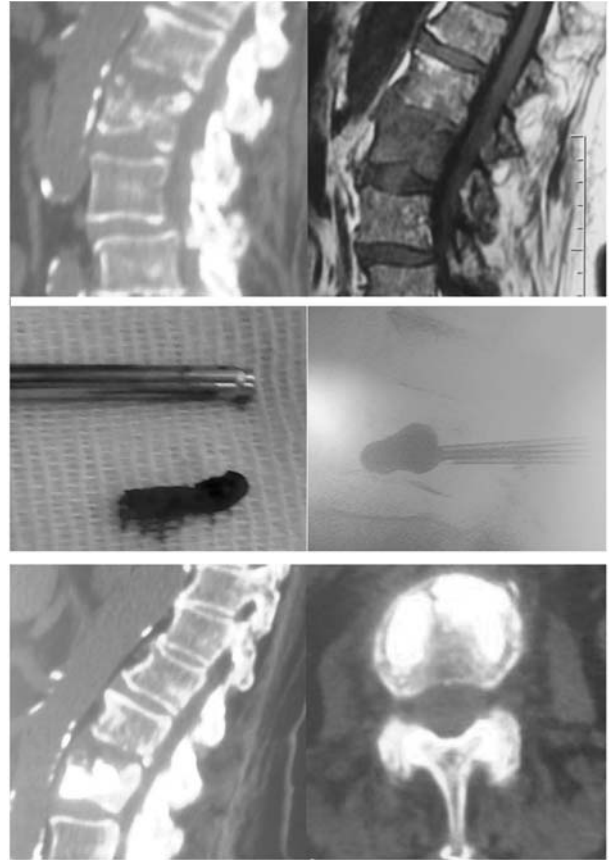
	Vertebroplasti	Kifoplasti
Yöntem	Mevcut olan boşluklara PMMA enjeksiyonu	Balonla kavite yaratılarak PMMA ile doldurulması
PMMA Miktarı	1-3 ml	2-8 ml
Kifotik deformite	Vertebra yüksekliğini geri kazandırmaz	Vertebra yüksekliğini kazandırır, kifozu düzeltir
Komplikasyon	PMMA sızması daha fazla	PMMA sızması daha az
Maliyet	Ucuz	Pahalı
İşlem süresi	30 dakika	75 dakika

TÜMÖR İÇİN YAPILAN VERTEBROPLASTİ VE KİFOPLASTİNİN TEKNİK AYRINTILARI:

Vertebroplasti ve kifoplasti işlemleri ameliyathanede ve C-kollu floroskopi eşliğinde yapılmaktadır. Vertebroplasti veya kifoplasti genel anestezinin yanı sıra sedasyon analjezisi altında da yapılabilmektedir. Sedasyon analjezisi altında yapılan işlemler genel anestezi almasında sakınca olan, genel durumu bozuk, sistemik komorbiditeleri olan hastalarda kolaylıkla yapılabilmektedir. Hastanın kooperasyonu çok önemlidir, sedasyon analjezisi altında alt ekstremitte motor fonksiyonların takibi yapılabilmektedir. Kliniğimizde bu işlemlerin tamamında sedasyon analjezisi uygulanmaktadır.

Her iki tarafa konulan ruloların üzerine hasta pron pozisyona çevrilir ve hastanın gövdesi yere paralel hale getirilir. Birinci kuşak sefalosporinler ile antibiyotik profilaksisi yapılır. Anteroposterior (AP) planda iğne giriş yeri lateralde belirlendikten sonra lateralde iğnenin yönelimi teyit edilir. Bu noktadan sedoanaljezi altında işlem yapılıyorsa lokal anestezi (10cc Lidocaine, 10cc Bupivacaine) verilir. Jamshidi iğnesi ile pedikülün superolateralinde (saat 9-10 solda veya 2-3 sağda) pedikül giriş noktası olacak şekilde vertebra korpusunun mediali, inferioru ve anterioru hedeflenir. Pediküle girildiğinde Kirschner tel kılavuzluğunda trokar yerleştirilir. Bu sırada biopsi iğnesi ile vertebra korpusundan biopsi alınır (Şekil-1). Vertebroplasti işleminde PMMA 1ml'lik çubuklara doldurulur ve floroskopi eşliğinde doğrudan vertebra korpusuna enjekte edilir. Kifoplasti yapılıyorsa önce balon yerleştirilir ve balonun şişirilmesi ile basınç 200 psi'ye

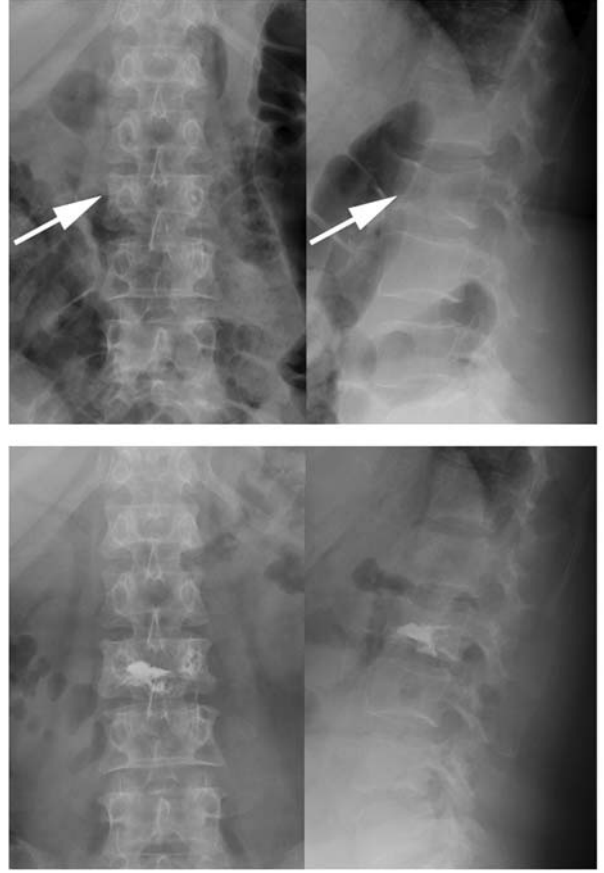
ulaştığında, balon kortikal yüzeylere temas ettiğinde veya kırık redükte olduğunda durdurulur ve yaklaşık 2.5 ml balon şişirildikten sonra yaratılan boşluğa PMMA enjekte edilir. Aşırı PMMA enjeksiyonundan kaçınılmalıdır. Amaç, vertebra korpusunun anterior 1/3 kısmının doldurulmasıdır (Şekil 1, 2 ve 3). Tümör için yapılan vertebroplasti veya kifoplasti işleminde osteoporozu göre daha fazla kanamanın olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.



Şekil 1. Multipl myelom sonrası oluşan L2 çökme kırığı olgusunda üst sırada preoperatif sagittal tomografi ve MRG, orta sıra ameliyat sırasında L2 korpusundan alınan biyopsi ve bilateral kifoplasti işlemine ait skopi görüntüsü, alt sırada postoperatif sagittal ve aksiyal tomografi kesitleri görülmekte



Şekil 2. Multipl myelom sonrası oluşan L2 çökme kırığı olgusunda üst sırada preoperatif direkt grafiler, orta sırada bilateral kifoplasti sonrası direkt grafiler ve alt sırada postoperatif tomografiler görülmekte



Şekil 3. Akciğer kanseri metastazı sonrası oluşan L2 çökme kırığı olgusunda üst sırada preoperatif direkt grafiler, alt sırada tek taraflı kifoplasti sonrası direkt grafiler görülmekte

ENDİKASYONLAR:

Vertebroplasti ve kifoplasti uygulamaları giderek daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu uygulamaların vertebral metastazı olan hastalardaki endikasyonları da daha netleşmektedir. Başlıca kesin endikasyon, vertebral patolojik kırığına bağlı, tedaviye dirençli ağrının olmasıdır. Vertebroplasti ve kifoplasti ağrı kontrolünün yanı sıra, uygulandığı vertebrayı güçlendirerek stabiliteyi artırmaktadır. Açık cerrahi yöntemler, dekompresyon ve stabilizasyonun sağlanması için idealdir, ancak % 25'e varabilen komplikasyon oranıyla ⁽³⁹⁾ sadece ağrı kontrolü için yapılmasından kaçınılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında vertebroplasti ve kifoplasti açık ameliyat endikasyonlarını sınırlamıştır.

Epidural mesafesinde basısı olmayan, açık cerrahiye aday olmayan hastalar ve ağrı kontrolünde konservatif tedavinin başarısız olduğu metastatik vertebra tutulumunda vertebroplasti veya kifoplasti çok hızlı ve etkin bir şekilde ağrıyı geçirebilir. Son zamanlarda yapılan bir çalışmada vertebrada patolojik kırığı olan 97 hastada tam veya tama yakın ağrı kontrolü hastaların % 84'ünde sağlanmıştır. Bu seride komplikasyon veya mortalite rapor edilmemiştir⁽¹¹⁾. Bizim son bir yılda kliniğimizde opere ettiğimiz multiple miyelom ve akciğer metastazı olan olgulardan elde edilen deneyimlerimiz aynı yöndedir ve bu olgularda mortalite ve morbidite gözlenmemiştir.

Vertebroplasti ve kifoplastinin görece endikasyonlarından biri de ağrı veya patolojik kırık oluşmadan profilaktik olarak kullanılmasıdır. Metastatik tutulumu olan vertebralar çökme veya patlama kırığı sonrası nörolojik defisit riski de taşırlar^(27,38). En önemli iki risk faktörü metastazın yaptığı litik lezyonun büyüklüğü ve kemik dansitesinde azalmadır. Özellikle radyasyona hassas tümörlerde radyoterapi sonrası ağrı ve tümörün büyümesi kontrol altına alındığında veya yok olduğunda, tümörün vertebrada bıraktığı boşluğu doldurmak ve stabiliteyi artırmak için bu işlemlerin uygulanması önerilmektedir⁽¹¹⁾. Gerçekten de sağlıklı vertebrada patlama kırığı kuvvetli yüklenme altında olabilirken, metastatik hastalık ile tutulmuş vertebra fizyolojik yük altında da patlama kırığı olabilir⁽³⁷⁾. Patlama kırığı olduğunda kemik parçalarının kanala girmesiyle veya tümörün omurilik üzerindeki mekanik basısının ani artışıyla nörolojik defisit gelişebilir. Bu yüzden metastatik tutulumu olan vertebraya profilaktik vertebroplasti ve kifoplasti uygulaması gelişebilecek fraktürlerin önlenmesinde etkin olabilir.

Metastatik kemik tutulumu dışında, herhangi bir endikasyon ile vertebroplasti ve kifoplasti yapıldığında kemikten ve kemik iliğinden biopsi alınması önerilmektedir (Şekil-1). Yapılan 2 büyük vertebroplasti ve kifoplasti serisinde % 1.5-5 oranında plazma hücreli diskrazisi veya lenfoma saptanmıştır. İşlem sırasında aynı vertebradan biopsi alınması yeterlidir, iliak kemikten ayrıca biopsi alınması gerekli değildir^(29,30). Ayrıca bilinen kanser hastalığı olanlarda da kırığa neden olabilecek altta yatan pek çok neden olabilir, bunlar osteoporoz, ileri yaş, steroid veya benzer ilaç kullanımı, sistemik diğer hastalıklar olarak sıralanabilir. Gökaslan'ın serisinde⁽¹¹⁾ biopsi ile multipl miyelom tanısı olan hastalar retrospektif olarak incelendiğinde ancak % 75'inde radyolojik olarak (opak tutulumu, tümöre sekonder litik lezyonlar) tümörün varlığı gösterilebilmiştir. Biopsi, kanser olduğu bilinen hastalarda, kırığın altta yatan nedenini araştırmak için mutlaka yapılmalıdır.

KONTRAENDİKASYONLAR:

Epidural bölgeden omuriliğe bası olması vertebroplasti ve kifoplasti işlemleri için bir seride kesin⁽²⁴⁾, diğer serilerde de görece (relatif)^(11, 23) kontrendikasyon sayılmıştır. Ancak epidural bası ile birlikte nörolojik defisit var ise kesin kontrendikasyondur. Vertebranın posteriorunda akut kırık varlığı, PMMA sızma riskini artırmaktadır. Eski posterior duvar kırıklarında, fibröz doku PMMA sızmasını engelleyebilir, ancak bu durum bile görece bir kontraendikasyon kabul edilerek vertebroplastiden kaçınılmalı, kifoplasti tercih edilmelidir. Böyle bir durumda vertebra korpusunun 1/3 posterior kısmına enjeksiyon yapılmamalıdır. Bu tür olgularda bilgisayarlı tomografi posterior duvarın bütünlüğünü göstermesi yönünden en uygun tetkiktir.

Metastatik vertebra tutulumu olan hastalarda ağrının kemikten kaynaklandığı net olarak belirlenmelidir. Aksi takdirde hasta yapılacak işlemde fayda görmeyecektir. Özellikle multifokal vertebral tutulumu olan hastalarda bu konu dikkate alınmalı ve ağrıya neden olan segment veya vertebra tutulumu dışında olası kaynaklar belirlenmelidir. Ağrının tipi ve yayılımı da önemlidir, radiküler ağrı tanımlanıyorsa mutlaka bası bulgusu araştırılmalı ve vertebroplasti veya kifoplasti işleminden kaçınılmalıdır⁽¹⁶⁾. Tek seferde iki veya daha fazla segmente vertebroplasti veya kifoplasti yapılması PMMA toksisitesi nedeniyle önerilmezse de (24) bir başka seride tek seferde 4 ve üzeri segmente yapılan enjeksiyonlarda bu komplikasyon gözlenmemiştir⁽⁴⁾. Bununla beraber 4 ve daha fazla segmente enjeksiyon gerektiren vakaların tüm vertebroplasti ve kifoplasti işlemleri arasında %10'u geçmediği ve nadir durumlarda gerekirse yapılabileceği de

bildirilmiştir^(4, 16). Vertebra plananın olması veya %70'ten daha fazla kompresyonun olması veya pedikül kırığının olması pediküllerden trokarın geçmesini zorlaştıracağından görece bir kontrendikasyondur, ancak artan tecrübe ile yapılan işlemin daha kontrollü olması ve pediküle lateralden girilmesi foramende sinir hasarını en aza indirir⁽¹⁶⁾.

Hastanın koagulopatisinin olması, işlemin yapılacağı bölgede infeksiyonun olması, hastanın pron pozisyonda yatmayı tolere etmemesi ve sedasyon analjezisi altında koopere olamayacak mental durum bozukluğunun olması diğer kontraendikasyonlardır⁽¹¹⁾. Kanımızca, skolyotik deformitelerin eşlik ettiği durumlarda, yeterli deneyim sahibi olmayan hekimlerin işlemi yapmaması daha uygundur.

Tümör için yapılan vertebroplasti ve kifoplastinin endikasyonları ve kontraendikasyonları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo - 2. Tümör için yapılan vertebroplasti ve kifoplastinin endikasyon ve kontraendikasyonları

Endikasyon		Kontraendikasyon
Mutlak	Patolojik kırık sonrası tedaviye dirençli ağrı Vertebral fraktür	Epidural bası ile nörolojik kayıp olması Ağrının kaynağının kırık vertebra ve kemik ağrısı olmaması Koagulopati Kanül giriş yerinde enfeksiyon
Görece	Açık cerrahiye tolere edemeyecek sistemik morbidite Multipl vertebra tutulumu Vertebral fraktür riski (profilaktik) Biyopsi kırık nedeninin araştırılması	Epidural bası Vertebra posterior duvar bütünlüğünün bozulmuş olması Sedoanaljezi altında kooperasyona engel mental durum bozukluğu Pron yatmayı tolere edemeyecek akciğer veya kardiyak morbidite (lateral pozisyonda uygulama yapılır)

SONUÇLAR:

Osteoporotik kırıklarda vertebroplasti veya kifoplasti sonrasında ağrı hemen kaybolurken, vertebral metastaza bağlı ağrı nedeni ile yapılan vertebroplasti veya kifoplasti'de ağrının tam geçmesi bir süre zaman alabilir. Diğer bir deyişle olguların bir kısmında ağrı hemen geçebilirken, diğer bir bölümünde ağrının geçmesi 1-2 haftayı bulabilir. Bu durumun nedeni tam olarak bilinmemektedir.

Konservatif yöntemler ile vertebroplastiye karşılaştıran osteoporoz ve tümör hastalarından oluşan bir seride hastaların ağrısında konservatif yöntemler ile % 42 oranında ağrının geçtiği ve VAS (visual analogue score) 2.2 puanlık düşüş olurken, kifoplasti sonrası % 82 hastada ağrı azalma ve VAS 6.7 puanlık düşüş gözlenmiştir⁽³⁵⁾.

Spinal metastaz nedeni ile yapılan vertebroplasti veya kifoplasti'nin sonuçlarına bakıldığında belirgin bir farklılık görülmemiştir, vertebroplasti yapılan hastaların % 86 sında ve kifoplasti yapılan olguların % 80'inde ağrı tamamıyla geçmiş ya da daha iyi olmuştur. Tümör tiplerini karşılaştırma amaçlı bir seri yayınlanmamıştır ancak yayınlanan serilerde tümör tiplerine göre ağrının azalmasında bir farklılık görülmemiştir (Tablo 3).

Tablo - 3. Metastatik vertebraya uygulanan vertebroplasti ve kifoplastinin ağrı kontrolünde etkisi

Yazar-Yıl	Hasta/ işlem sayısı	Vertebroplasti	Kifoplasti
Weil 1996	37 / 52	% 73 tam ağrı kontrolü	-
Cotten 1996	37 / 40	% 97 tam veya kısmi ağrı kontrolü	-
Fourney 2003	50	% 86 tam ağrı kontrolü	% 80 tam ağrı kontrolü

Vertebroplasti/kifoplastinin ağrıyı azaltma mekanizması PMMA polimerizasyonu sırasında oluşan ısı sonrası sinir uçlarının ısı hasarı, mekanik kazanımlar, tekrarlayan mikrokırıkların önlenmesi ve disk içi basıncın artması ile annulusta artan yük miktarının azalması olarak sıralanabilir⁽³³⁾.

KOMPLİKASYONLAR:

Komplikasyonlar nadirdir. En sık görülen komplikasyon PMMA'nın vertebral korpus sınırları dışına spinal kanal veya foramen içine sızması ve omuriliğe veya sinire bası oluşturmasıdır. Metastatik vertebradan çimento sızması % 85.7'ye varan oranlarda bildirilmiştir^(20,25). Çimentonun sızmasını etkileyen pek çok faktör mevcuttur. Bunlardan ilki verilen PMMA miktarıdır. PMMA miktarının stabiliteyi etkilemediği gösterildikten sonra daha az miktarlarda enjeksiyon tercih edilmektedir⁽⁹⁾. Verilen PMMA'in kıvamının uygun katılığa olması da sızmayı azaltır. Yüzde 85'e varan oranlarda PMMA sızması olsa da PMMA'nın anteriora veya paravertebral mesafeye sızması genellikle sorun yaratmamaktadır.

Nadiren venöz sızıntı olabilmektedir. Bu nedenle bazı hekimler önce venografi önermekte iseler de, bu uygulama yaygınlaşmamıştır. Semptomatik olan sızıntılar, foramene sızan çimento ile olmakta ve nadiren dekompresyon gerekmektedir^(9, 16). Gerçekten de, daha koyu PMMA ile uygulanan kifoplasti, vertebroplastiye göre daha avantajlı görülmektedir. Vertebroplasti ve kifoplasti karşılaştırıldığında vertebroplastide PMMA sızma riski daha yüksektir^(11,16).

Bir diğer faktör de, metastatik tutulumu olan vertebralarda PMMA enjeksiyonu sırasında artan basınçtır⁽²⁶⁾. Diğer endikasyonlar için yapılan vertebroplastide verilen miktardan daha

az PMMA enjeksiyonun bu komplikasyonu azaltılabileceği önerilmektedir. Bir başka öneri de vertebra içi basınç artışını engellemek ve böylece çimentonun dışarı sızmasını azaltmak için tümör hacminin azaltılması ve yaratılan boşluğa PMMA enjeksiyonu yapılmasıdır. Böylece tümörün yarattığı litik kemik hasarının merkezine enjeksiyon yapılabilir ve sadece tümörün etrafını çevreleyen nispeten sağlam kemiğe yapılan enjeksiyondan daha stabil bir durum yaratılabilir⁽²²⁾. Vertebranın ne kadarının tümör tarafından tutulduğu stabiliteyi belirleyen en önemli faktördür. Tschirhart ve arkadaşları⁽³¹⁾ vertebranın % 15 inin tümör tarafından tutulduğu ve harap edildiği durumlarda laterale yapılan % 17'lik PMMA enjeksiyonu ile vertebranın stabilitesinin normale döndüğünü göstermişlerdir. Ahn ve arkadaşları ise laser ile tümör hacmini azaltarak PMMA enjeksiyonu yapmışlardır⁽²⁾. Bu çalışmalarda tümör hacminin azaltılması ile PMMA sızma riski azalmakta, alınan tümör yerine PMMA enjeksiyonu ile vertebranın stabilitesi artırılmaktadır. Kronik ağrılı vertebra çökme kırıklarında endoskopik yolla granülasyon dokusunun alınması sonrası yapılan vertebroplastide ağrı kontrolünün daha iyi olduğu ve stabilitenin sağlandığı gösterilmiştir⁽¹⁷⁾. Yapılan bir deneysel çalışmada, tümör %60'a varan oranlarda azaltılmış ve 1-8 ml arasında değişen PMMA enjeksiyonları yapılmıştır. Bu çalışmada % 30 oranında hacimde azalma ve 1-3 ml PMMA enjeksiyonu optimal olarak bulunmuştur⁽³²⁾. Ancak halen klinik çalışmalarda ne kadar tümörün alınması ve ne kadar PMMA enjekte edilmesi gerektiği soruları yanıtlanmayı beklemektedir.

PMMA sızmasının yanı sıra, vertebroplasti veya kifoplasti sırasında PMMA, yağ, kemik iliği veya tümör dokusunun embolizasyonu olabilir⁽²⁶⁾. Osteoporotik veya hemangiomlu vertebraya uygulanan vertebroplasti sırasında herhangi bir

embolizasyonun olma riski % 2.5 civarında seyrederken, metastatik vertebranın vertebroplastisinde bu risk %10'a kadar yükselbilmektedir⁽⁸⁾.

Bir başka risk de işlem sırasında pedikülün kırılmasıdır. Bu sırada çimentonun foramene veya kanala kaçması, epidural hematoma veya sinir dokusu hasarı gözlemlenebilir⁽³³⁾.

SONUÇ:

Vertebroplasti ve kifoplasti metastatik vertebra tutulumu olan hastalarda ağrı kontrolü ve vertebranın stabilitesini artırmak için uygulanan kolay ve güvenilir bir yöntemdir. Bu yöntem dekompresif yöntemlerle de kombine edilerek spinal onkolojide yeni bir alternatif olarak karşımıza çıkmakta, spinal tümörü olan bir çok hastada yaşam kalitesinin iyileşmesine katkıda bulunmaktadır.

KAYNAKLAR:

1. Ahn H, Mousavi P, Roth SE, et al. Stability of the metastatic spine pre and post vertebroplasty. *J Spinal Disord Tech* 2006; 19: 178–182.
2. Ahn H, Mousavi P, Chin L, Roth S, Finkelstein J, Vitken A, Whyne C. The effect of pre-vertebroplasty tumor ablation using laser-induced thermotherapy on biomechanical stability and cement fill in the metastatic spine. *Eur Spine J* 2007; 16 (8): 1171-1178.
3. Alvarez L, Perez-Higueras A, Quinones D. Vertebroplasty in the treatment of vertebral tumors: postprocedural outcome and quality of life. *Eur Spine J* 2003; 12: 356–360.
4. Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N, et al: Percutaneous transpedicular polymethylmethacrylate vertebroplasty for the treatment of spinal compression fractures. *Neurosurgery* 2001; 49: 1105–1115.

5. Atalay B, Caner H, Gokce C, Altinors N. Kyphoplasty: 2 years of experience in a neurosurgery department. *Surg Neurol* 2005; 64 Suppl 2: S72-S76.
6. Atalay B, Caner H, Yilmaz C, Altinors N. Sacral kyphoplasty for relieving pain caused by sacral hemangioma. *Spinal Cord* 2006; 44: 196-199.
7. Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, McCann RM. Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. *Spine* 2000; 25: 923-928.
8. Chiras J, Depriester C, Weill A, Sola-Martinez MT, Deramond H. Percutaneous vertebral surgery. Technics and indications. *J Neuroradiol* 1997; 24: 45-59.
9. Cotten A, Dewatre F, Cortet B, Assaker R, Leblond D, Duquesnoy B, Chastanet P, Clarisse J. 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* 1996; 200: 525-530.
10. Dudeney S, Lieberman IH, Reinhardt MK, Hussein M. Kyphoplasty in the treatment of osteolytic vertebral compression fractures as a result of multiple myeloma. *J Clin Oncol* 2002; 20:2382-2387.
11. Fourney DR, Schomer DF, Nader R, Chlan-Fourney J, Suki D, Ahrar K, Rhines LD, Gokaslan ZL. Percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty for painful vertebral body fractures in cancer patients. *J Neurosurg* 2003; 98(1 Suppl): 21-30.
12. Galibert P, Deramond H, Rosat P, et al: [Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty.] *Neurochirurgie* 1987; 33:166-168.
13. Gangi A, Guth S, Imbert JP, et al. Percutaneous vertebroplasty: indications, technique, and results. *Radiographics* 2003; 23: e10.
14. Gangi A, Kastler BA, Dietemann JL: Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy. *AJNR* 1994; 15: 83-86.
15. Goetz MP, Callstrom MR, Charboneau JW, et al. Percutaneous Image-guided radiofrequency ablation of painful metastases involving bone: a multicenter study. *J Clin Oncol* 2003; 22: 300-306.
16. Hentschel SJ, Burton AW, Fourney DR, Rhines LD, Mendel E. Percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty performed at a cancer center: refuting proposed contraindications *J Neurosurg Spine* 2005; 2: 436-440.
17. Hoshino M, Nakamura H, Konishi S, Nagayama R, Terai H, Tsujio T, Namikawa T, Kato M, Takaoka K. Endoscopic vertebroplasty for the treatment of chronic vertebral compression fracture. Technical note. *J Neurosurg Spine* 2006; 5: 461-467.
18. Jensen ME, Evans AJ, Mathis JM, et al: Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects. *AJNR* 1997; 18: 1897-1904.
19. Martin JB, Jean B, Sugiu K, et al: Vertebroplasty: clinical experience and follow-up results. *Bone* 1999; 25: S1-S15.
20. Mousavi P, Roth S, Finkelstein J, et al. Volumetric quantification of cement leakage following percutaneous vertebroplasty in metastatic and osteoporotic vertebrae. *J Neurosurg* 2003; 99(Suppl 1): 56-59.
21. Mut M, Schiff D, Shaffrey ME. Metastasis to nervous system: spinal epidural and intramedullary metastases. *J Neurooncol* 2005; 75: 43-56.
22. Mut M, Naderi S: Risk of Refracture and Adjacent Vertebra Fracture after Vertebroplasty and Kyphoplasty. *World Spine Journal* 2007; 2: 1-4.
23. Peh WC, Gilula LA, Peck DD: Percutaneous vertebroplasty for severe osteoporotic vertebral body compression fractures. *Radiology* 2002; 223: 121-126.
24. Peters KR, Guiot BH, Martin PA, Fessler RG: Vertebroplasty for osteoporotic compression fractures: current practice and evolving techniques. *Neurosurgery* 2002; 51 (Suppl 5): S96-S103.
25. Ratliff J, Nguyen T, Heiss J: Root and spinal cord compression from methylmethacrylate vertebroplasty. *Spine* 2001; 26: E300-E302.

26. Reidy D, Ahn H, Mousavi P, et al. A biomechanical analysis of intravertebral pressure during vertebroplasty of cadaveric spines with and without simulated metastases. *Spine* 2003; 28: 1534–1539.
27. Roth SE, Mousavi P, Finkelstein J, et al. Metastatic burst fracture risk prediction using biomechanically based equations. *Clin Orthop* 2004; 419: 83–90.
28. Schachar NS: An update on the nonoperative treatment of patients with metastatic bone disease. *Clin Orthop* 2001; 382: 75–81.
29. Shindle MK, Tyler W, Edobor-Osula F, Gardner MJ, Shindle L, Toro J, Lane JM. Unsuspected lymphoma diagnosed with use of biopsy during kyphoplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88: 2721-2724.
30. Togawa D, Lieberman IH, Bauer TW, Reinhardt MK, Kayanja MM. Histological evaluation of biopsies obtained from vertebral compression fractures: unsuspected myeloma and osteomalacia. *Spine* 2005; 30: 781-786.
31. Tschirhart CE, Roth SE, Whyne CM. Biomechanical assessment of stability in the metastatic spine following percutaneous vertebroplasty: effects of cement distribution patterns and volume. *J Biomech* 2005; 38: 1582–1590.
32. Tschirhart CE, Finkelstein JA, Whyne CM. Optimization of tumor volume reduction and cement augmentation in percutaneous vertebroplasty for prophylactic treatment of spinal metastases. *J Spinal Disord Tech* 2006; 19: 584-590.
33. Tzermiadianos MN, Zindrick MR, Patwardhan AG, Katonis PG, Hadjipavlou AG: The Safety and Effectiveness of Percutaneous Vertebroplasty and Kyphoplasty in Osteoporotic Fractures and Tumors. *World Spine Journal* 2007; 2: 64-94.
34. Weill A, Chiras J, Simon J, et al: Spinal metastases: indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. *Radiology* 1996; 199: 241–247.
35. Weisskopf M, Herlein S, Birnbaum K, et al. (Kyphoplasty - a new minimally invasive treatment for repositioning and stabilising vertebral bodies). *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2003; 141: 406-411.
36. Wenger M, Markwalder TM: Surgically controlled, transpedicular methyl methacrylate vertebroplasty with fluoroscopic guidance. *Acta Neurochir* 1999; 141:625–631.
37. Whyne C, Hu SS, Lotz J. Parametric finite element analysis of vertebral bodies affected by tumors. *J Biomech* 2001; 34: 1317–1324.
38. Whyne CM, Hu SS, Lotz JC. Biomechanically derived guideline equations for burst fracture risk prediction in the metastatically involved spine. *J Spinal Disord.* 2003; 16: 180–185.
39. Wise JJ, Fischgrund JS, Kerkowitz HN, et al. Complication, survival rates, and risk factors of surgery metastatic of the spine. *Spine* 1999; 24: 1943–1951.
40. Wong D, Fornasier V, MacNab I. Spinal metastases: The obvious, the occult, and the imposters. *Spine* 1990; 15:1–4.