

Osteoporotik Kırıkların Tedavisinde Perkütan Vertebroplasti ve Kifoplasti

Ahmet Alanay*

Perkütan vertebroplasti (PVP), patolojik vertebra kompresyon kırıklarının (VKK) tedavisinde kırık omurun bir dolgu materyali ile desteklenmesidir. PVP ilk kez Deramond ve Galibert adlı Fransız doktorlar tarafından vertebra hemanjiomu tedavisinde kullanılmıştır⁽¹⁾. Daha sonraki yıllarda bu işlemin vertebra metastazları ve özellikle osteoporozla bağlı VKK da kullanımı giderek yaygınlaşmış ve günümüzün en popüler konularından biri haline gelmiştir. Son yıllarda kifoplasti diye adlandırılan ve bir balon sistemi ile kırık omurganın yüksekliğini restore eden, dolayısıyla kifotik deformiteyi düzeltbildiği ileri sürülen bir prosedür de VKK tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu yazıda her iki yöntem ayrıntılı olarak tanıtılacak ve tartışılacaktır.

Epidemiyoloji

VKK sıklıkla osteoporoz veya tümör infiltrasyonu sonucu kemik yapıdaki zayıflamaya bağlı ortaya çıkar. Bu iki nedenden daha sık görüleni osteoporozdur. Osteoporoz günümüzde ciddi bir halk sağlığı problemi olarak kabul edilmektedir. Prevelans Avrupa Birliğinde belirgin bir şekilde artmaktadır ve yakın zamanda yapılan bir çalışmada 2000 yılında 23.700.000 hastada VKK olduğu gösterilmiştir. İkininelli yılında bu rakamın 37.300.000 hastaya ulaşacağı tahmin edilmektedir⁽²⁾. Başka bir çalışmada insidansın yılda 117/100 bin kişi veya 438.750 kişi/yıl olduğu gösterilmiştir⁽³⁾.

VKK olan bir hastada, yeni VKK olma şansı 5 kat artmıştır⁽⁴⁾. Osteoporotik vertebra kırıklarının hastada yarattığı en objektif şikayet ağrıdır. Daha önce mobilize olabilen hasta kırık sonrası yatağa bağımlı hale gelebilir. Ancak bunun dışında VKK sı olan hastalar benzer yaş grubundaki normal hastalarla karşılaştırıldığında, akciğer vital kapasitelerinde, zorlamalı ekspiratuar hacimlerinde anlamlı azalma olduğu ve mortalite oranlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir⁽⁵⁾. Bu bilgilerden de anlaşılmaktadır ki osteoporozla bağlı VKK hafife alınmaması gereken ve ciddi tedavi gerektiren bir durumdur.

Endikasyonlar

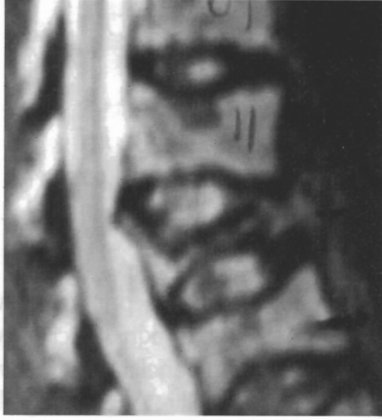
Osteoproza bağlı VKK da primer tedavi fizik tedavi, yatak istirahati, korse, ağrı kesiciler ve hastaya psikolojik destek⁽⁶⁾. Ağrı genellikle bu tedavi yöntemleriyle kontrol altına alınabilir. Ancak kırığa bağlı kifotik deformite genellikle kalıcıdır. Bazı durumlarda cerrahi olmayan yöntemler ağrı tedavisinde başarısız olabilir. İşte bu hastalarda, özellikle cerrahi dışı yöntemlerin 3 haftanın üzerinde uygulanmasına rağmen başarısız olduğu durumlarda PVP endike olabilir. Bu süreden daha erken, hemen akut kırık sonrası PVP uygulanımı ise belli durumlarda yapılabilir. Bunlar; erken mobilize edilmezlerse pnömoni veya derin ven trombozu riski olan hastalar ve analjeziklere intoleransı olan hastalardır.

Bugüne kadar bu yöntem ile ilgili bildirilmiş başarıları ve komplikasyonu az sonuçlar nedeniyle, yöntemin kırık riski olan hastalar için de kullanılması yönünde bir eğilim vardır. Ne var ki, şu an için elimizde mevcut olan veriler, henüz profilaktik kullanımı destekleyecek kadar yeterli değildir. Herşeyden önce bu işlemin ne kadar emniyetli olduğu konusunda halen kuşku vardır. Bunun dışında henüz hiçbir tetkik yöntemi hangi osteoporotik vertebra kırıklarının mutlaka kırılacağını gösterebilecek düzeyde değildir.

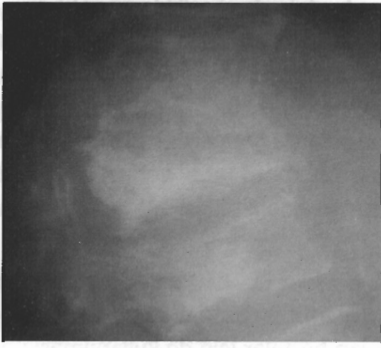
PVP uygulanmasına kontrendikasyon oluşturan durumlar ise, koagülopati ve hastanın ciddi pulmoner yetmezlik nedeni ile prone pozisyona döndürülemediğidir⁽⁷⁾.

Genel endikasyonlar dışında vertebroplastinin başarılı olabilmesi için bazı önkoşullar ileri sürülmüştür. Bunlardan birisi kırığın taze olması ya da henüz iyileşmemiş olmasıdır. Bazı yazarlara göre kırığın üzerinden 6 aydan fazla süre geçmesi başarıyı azaltmaktadır⁽⁸⁾. Ancak kırık süresi ile PVP sonrası ağrı iyileşmesi arasında anlamlı korelasyon olmadığı da gösterilmiştir ve bizim klinik tecrübelerimiz de bunu desteklemektedir. Bugün yaygın olarak kabul edilen görüş, PVP'nin ağrı giderici etkisini tahmin etmede en etkili yöntemin MRG olduğudur. MRG de T2 ağırlıklı veya yağ baskılamalı kesitlerde vertebra korpusu içinde ödem tesbit edilen hastalarda ağrı % 90 oranında iyileşirken, ödem olmayan hastalarda bu oran %40 a düşmektedir⁽⁹⁾.

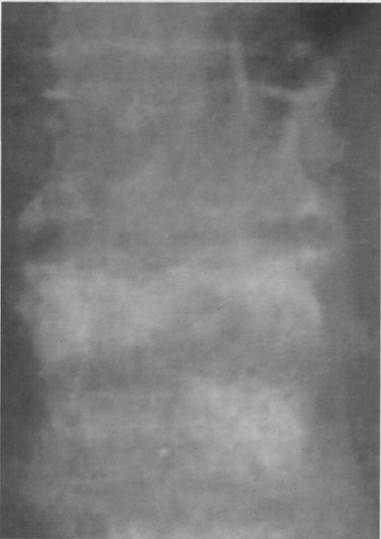
* Doç. Dr. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Omurga Cerrahisi Ünitesi, Ankara



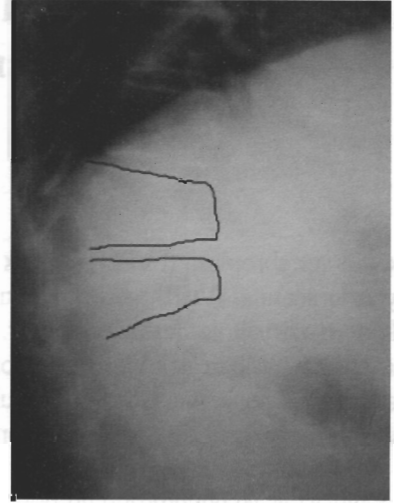
Şekil 1, a



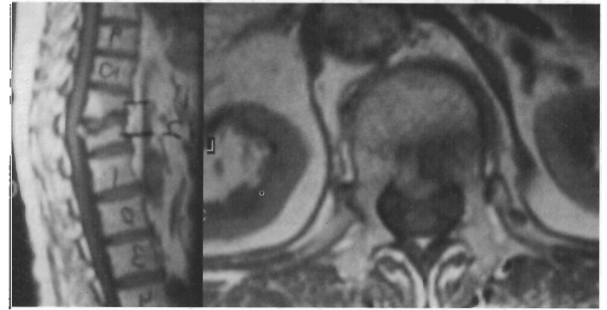
Şekil 1, b



Şekil 1, c



Şekil 2, a



Şekil 2, b



Şekil 2, c

Şekil 1 a,b,c: 75 yaşında sırt ve bel ağrısı nedeniyle yatağa bağımlı bayan hasta. VAS ağrı skoru 10. a: MRG de T12 ve L1 de VKK gözlenmekte. T12 seviyesinde kırık vertebra yüksekliğinin %75'inden fazla olduğu için PVP uygulamasını bazı otorlerce önerilmemektedir; b,c : Aynı hastaya dikkatli bir teknikle her iki omura da PVP uygulamasını sonması yanı ve önarka grafiler. Ameliyat sonrası dönemde hasta mobilize olabilmekte ve VAS ağrı skoru 1 e gerilemiş.



Şekil 2, d

Şekil 2 a,b,c,d : 68 yaşında bayan hasta. Sırt ağrısı şikayeti mevcut. a: Yan grafide T11 ve T12 de kompresyon kırıkları görülmekte; b: Sagittal ve transvers T1 ağırlıklı MRG kesitlerinde T12 vertebrada kanal içine yer değiştirip epidural aralıkta hafif bası yapan fragman gözleniyor; c: Yağ baskılamalı sagittal kesitte T12 vertebrada ödem ve kanal içine yer değiştiren fragman mevcut; d: Hastaya T11 ve T12 vertebralara çimento uygulaması sonrası ön-arka ve yan grafiler.

Bazı yazarlara göre PVP için önemli bir kısıtlama, vertebra yüksekliğinde torasik kırıklarda %50, lomber kırıklarda ise %75 den fazla çökme olmasıdır⁽¹⁰⁾. Ancak bize göre bu hastalarda, hatta daha ciddi kırıklarda dahi dikkatli bir teknikle PVP uygulamak mümkündür (Şekil 1). Posterior duvarda kırık olması da bazı yazarlara göre kontrendikasyondur. Ancak bu hastalara da dikkatli bir teknikle PVP uygulamak mümkün olabilir (Şekil 2). Hiç şüphesiz bu tip kırıklarda komplikasyon riski çok daha yüksektir. Bu nedenle, tedaviye karar verirken, bu hastaların PVP'den yarar görme ihtimalinin yüksek olması ve tedavileri için PVP dışında başka alternatif olmaması gerekmektedir.

Hastanın Değerlendirilmesi

Sırt veya bel ağrısı olan hastanın ağrı kaynağının çok iyi değerlendirilmesi gerekir. Osteoporotik kırığı olan yaşlı hastalarda omurga dejeneratif hastalıkları da ağrı kaynağı olabilir ve kırıktan ayırt edilmelidirler. Kırığı olan bir hastada ağrı, kırığın kendisinden kaynaklanabileceği gibi, gelişmiş olan kifotik deformitenin yarattığı sırt kaslarının aşırı çalışması ve yorgunluğu ile ortaya çıkan bir durum da olabilir. Ağrının aynı zamanda kifotik deformiteye de bağlı olduğu hastalarda, deformitenin de düzeltilmesi başarıyı arttıracaktır. Kırığa bağlı ağrı hastayı genellikle istirahat halinde dahi rahatsız eden, kırığın olduğu bölgeye lokalize olan ve yansımayan aksiyel ağrı tarzındadır. Ani pozisyon değişikliği ve yük verme ile şiddetlenebilir. Muayenede kırığın olduğu omurun palpasyonu ağrılıdır. Kırık tanısı

direkt radyografilerle kolaylıkla yapılabilir. Ağrının kırığa bağlı olduğunu gösterebilecek en önemli tetkik daha öncede değinildiği gibi MRG dir⁽⁹⁾. MRG aynı zamanda diğer ağrı kaynaklarının ekarte edilmesinde ve tümör ayırıcı tanısında faydalı bir tetkiktir. Kemik sintigrafisinde kırık omurda tutulum olması anlamlı olabilir. Ancak, kırık iyileşmesinden 2 yıl sonraya kadar sintigrafik tutulum olabileceği ve sintigrafinin ağrı iyileşmesi tahmininde MRG den daha başarısız olabileceği gösterilmiştir⁽⁸⁾.

Teknik

PVP için gerekli en önemli aletlerden birisi, iyi görüntü kalitesi olan C kollu skopidir. Bunun dışındaki temel gereçler şunlardır;

1. Dolgu materyalleri aktarım sistemleri

Kullanılan dolgu maddesinin omur içine aktarımında kullanılan en basit ve ucuz gereç 10 veya 11 Gauge Jamshidi iğnelidir. Bunların dışında çimento aktarımı için kullanılan daha emniyetli ve sofistike, ancak pahalı sistemler de mevcuttur. Bunlardan ülkemiz pazarında bulunanlar Pressure Controlled Delivery System® (American Osteomedics) ve Cortos® (Orthovita) çimento aktarım sistemleridir.

2. Dolgu materyalleri

Kırık omurun içini doldurmak ve dayanıklılığını arttırmak için kullanılan başlıca materyal polimetilmetikrilatdır (PMMA). Ancak PMMA ideal materyal değildir ve başlıca dezavantajı yeterli opak materyal içermemesi, kuvvetli ekzotermik reaksiyona neden olması, düşük vizkoziteye sahip olması, hızlı donması ve çalışma zamanının kısıtlıdır⁽¹¹⁾. Ayrıca bu madde, biyo-aktif ve biyo-uyumlu değildir ve bu durum PMMA'nın nispeten genç hastalarda kullanılması açısından düşündürücüdür. Tüm bu dezavantajlara rağmen PMMA halen en sık kullanılan materyaldir ve dezavantajları ortadan kaldırmak için bazı modifikasyonlar uygulanabilmektedir. Radyo-opasiteyi arttırmak için opak madde eklenmesi, hızlı donmayı engellemek ve çalışma zamanını uzatmak için monomer komponentini arttırmak, modifikasyonların bazılarıdır. PVP için çeşitli serilerde kullanılmış ve sonuçları bildirilmiş olan PMMA çimentolar Surgical Simplex P® (Stryker-Howmedica-Osteonics), Osteobond® (Zimmer) ve Cranioplastic® (Codman) dir. Cranioplastic en uzun donma süresine sahiptir ve çalışma süresi en uzun olanıdır. Ancak, içeriğinde opak maddeye hiç yer verilmemiş olması ve yüksek miktarda opak madde ekleme ihtiyacı en önemli dezavantajıdır.

jıdır. Bir biyomekanik çalışmada Surgical Simplex P® en sağlam ve sert tamiri sağlarken, Cranioplastic® en zayıf çimento olarak bulunmuştur^(12, 13).

Bunların dışında, çalışma zamanı ve donma süresi nispeten uzun olan ve yeterince opak madde içeren PVP ye özel çimento üretimi de başlamıştır. Bunlara bir örnek halen ülkemizde bulunmayan Vertebroplastic® (Johnson&Johnson) dir

Son yıllarda, biyoyumlu optimal dolgu materyalini üretmek için çalışmalar hızlanmıştır. Özellikle seramikler üzerinde çalışmalar yoğunudur. PVP için kullanılmaya elverişli ve ülkemizde de bulunan ya da yakın zamanda gelmesi beklenen kemik yerine geçen materyaller şunlardır; Kompozit çimentolar (Cortoss® (Orthovita)), Kalsiyum fosfat çimentolar (Bone Source® (Howmedica), Norian SRS® (Norian), Collagraft® (Zimmer))⁽¹¹⁾.

3. Opak materyaller

Halen mevcut çimentoların PVP amaçlı kullanımları için opasiteleri yeterli değildir. Bu nedenle çimentoların içine opak madde eklemek gerekmektedir. Bu amaçla kullanımı en uygun olan madde barium sülfat tozudur. Ayrıca Tungsten ve Tantalum tozları da, özellikle Avrupa da sıklıkla kullanılan opak maddelerdir⁽¹⁴⁾. Ne varki toz maddelerin kullanımında en önemli sorun, bu maddelerin sterilizasyonudur. Bu nedenle biz sıvı opak maddeleri tercih etmekteyiz. Kullanılan materyal PMMA ise 40 grama 10 cc sıvı opak eklemek yeterli opasiteyi ve **emniyetli çimento yerleştirilmesini** sağlamaktadır. PMMA içine opak materyal eklemek hiç kuşkusuz biyomekanik özelliklerde **değişiklikler** yaratmaktadır^(15,16). Ancak şu ana kadar yayınlanan serilerde bunun ciddi bir sorun yaratmadığı bildirilmiştir. Dolayısıyla PVP işleminde emniyet, biyomekanik özelliklerden daha ön planda tutulmalıdır.

Anestezi ve Pozisyon Verme

İşlem prone pozisyonunda uygulanır. Hastanın prone pozisyona yerleştirilmesi çok dikkatli yapılmalıdır. Bu esnada meydana gelebilecek kosta kırıkları gözden kaçabilir ve işlemin başarı yüzdesini düşürebilir. Genellikle lokal anestezi altında uygulanır. Hastaya rahatlık sağlamak için fentanyl ve midazolam ile destek verilebilir. Kendi serimizde lokal anestezi ile bir seferde 7 seviyeye kadar PVP yapılabilmektedir. Lokal anestezinin bir diğer avantajı, nörolojik monitorizasyonun yapılabilmesidir. PVP sonrası enfeksiyon sık rastlanan bir komplikasyon olmasa da antibiyotik profilaksisi yerinde olacaktır. Floroskopi ile işlemin uygulanacağı omur

belirlendikten sonra giriş bölgesine periostu da içerecek şekilde lokal anestezi uygulanır.

Perkütan Yaklaşım

Desteklenecek omurgaya yaklaşım trans-pediküler (Şekil 3A), ekstra-pediküler (Şekil 3B) veya postero-lateral (Şekil 3C) olabilir. Bu yaklaşımların seçiminde işlemin uygulandığı omurun seviyesi ve pedikül çapı önemlidir. Trans-pediküler yaklaşım genellikle lomber omurlar için en çok tercih edilen yaklaşımdır. Bu yaklaşımda en çok korkulan komplikasyon, medial duvarın penetrasyonu ve kanal içine çimento kaçmasıdır. Ekstra-pediküler yaklaşım ise genellikle torasik bölgede tercih edilir. Bu bölgelerde pedikül çaplarının nispeten küçük olması ve pedikül oryantasyonunun aktarım sistemini medialize etmeye izin vermeyecek kadar dik olması, ekstrapediküler yaklaşımın tercih nedenleridir. Postero-lateral yaklaşım ise pediküller ile ilişkiz olarak, postero-lateralden vertebra korpusu içine girilmesidir. En önemli avantajı kalın çaplı aktarım sistemlerinin yerleştirilebilmesidir. Ancak çimento kaçığı kök basısına yol açabilir, torasik bölgede plevra penetrasyonu ve pnömotoraks görülebilir.

Perkütan yaklaşım tek taraflı ya da iki taraflı yapılabilir. Hangisinin daha uygun olduğu tartışmalıdır^(10,17,18). Tek taraflı yaklaşımın avantajları; işlemin daha kısa sürmesi ve daha az risk alınmasıdır. Dezavantajları ise, çimentonun omur gövdesinin sadece tek tarafına dağılması ve daha az miktarda çimento injeksiyonu olasılıklarıdır. Bir biyomekanik çalışmada çimentonun tek taraflı yaklaşımla yerleştirilmesinin, iki taraflı yaklaşıma yakın değerlerde sertlik (stiffness) ve dayanıklılık kazandırdığı gösterilmiştir⁽¹⁷⁾. Ancak bunun tam aksini savunan ve tek taraflı yaklaşımın stabilizasyon açısından iki taraflı yaklaşım kadar etkili olmadığını bildiren başka bir biyomekanik çalışma da mevcuttur⁽¹⁹⁾. Bu nedenle, özellikle omurun %50'sinden daha azının asimmetrik olarak dolması durumunda, diğer pedikül yoluyla yeni injeksiyon yapılmasını savunan otörler de vardır⁽²⁰⁾. Burada önemli bir soru omurun ne kadar kuvvetlendirilmesi gerektiğidir. Bu sorunun cevabı henüz bilinmemektedir. Ancak bizim serimizde dahil olmak üzere diğer klinik çalışmalar, unipediküler yaklaşımın tatminkar klinik sonuçları sağladığını göstermektedir^(9,18,21). Bunun yanında fazla çimento yerleştirerek omur sertlik ve kuvvetinin gereğinden fazla artırılması, komşu osteoporotik omurlara binen yükü ve bu omurların kırılma şansını arttıracaktır⁽¹²⁾. Yine ilginç bir sonuç, çimentonun miktarı ile ağrı iyileşmesi arasında bir korelasyon olmadığının gösterilmesidir⁽²²⁾. Tüm bu



Şekil 3, a



Şekil 3, b



Şekil 3, c

Şekil 3 a,b,c: Vertebroplasti için yaklaşımlar. a: Transpediküler unilaterel yaklaşım; b: Ekstra-pediküler unilaterel yaklaşım; c: Postero-lateral yaklaşım.

bilgiler gözününe alınınca, tek taraflı yaklaşım daha emniyetli ve istenileni optimum sağlayan bir yaklaşım olarak görülmektedir. Çimentonun simetrik dağılımını, aktarım sisteminin ucunu medialize ederek ve korpusun ortasına doğru yönlendirerek de sağlamak mümkündür.

Dolgu Materyalinin Yerleştirilmesi

Dolgu aktarım sisteminin (yazının bundan sonraki kısmında Jamshidi iğnesi olarak isimlendirilecektir) omurun ön 1/3 kesimine yerleştirilmesi önemlidir. Bu şekilde dolgu materyalinin (yazının bundan sonraki kısmında çimento olarak isimlendirilecektir) kanala doğru gitmesi daha güçleşir ve kontrolü daha kolaydır. Jamshidi iğnesinin iyi bir pozisyonda yerleştirildiği floroskopi ile onaylandıktan, sonra çimento hazırlığı yapılır. Kırk gr. çimento içine yaklaşık 10 cc. non-iyonik sıvı opak madde eklenerek toz, monomer ve opak madde aynı anda karıştırılır. Çimento çok sıvı halde injekte edilmemelidir, aksi takdirde kanal içine kaçması kolaylaşacaktır. Sıvı halde 2.5 cc.lik enjektörler içine alınan çimento, hafif yoğun hale gelince Jamshidi iğnesi yoluyla omura gönderilir. Bu işlem esnasında devamlı ya da sık aralıklı floroskopi kontrolü yapılmalı ve çimentonun omur içindeki hareketi gözlenmeli; omur dışına kaçak önlenmelidir. Omur içine konulacak ideal çimento miktarının seviyeye göre değişmekle birlikte 2.5-6 cc. arası olduğu bildirilmiştir. PMMA 20 dakika içinde sertleşmekte ve yerleştirme işleminin yaklaşık 1. saatinde ideal kuvvetine ulaşmaktadır⁽¹⁴⁾. Hastaların yaklaşık 3. saatte mobilize edilmeleri uygundur.

Daha öncede belirtildiği gibi metastatik kırıklara bağlı ağrının tedavisi için PVP uygulanan bir klinik seride çimento miktarı ile ağrı iyileşmesi arasında bir korelasyon olmadığı gösterilmiş ve az miktarda çimentonun (korpusun %30 undan azını dolduracak kadar) dahi yeterli ağrı iyileşmesi, dayanıklılık, stabilizasyon ve sertlik sağladığı belirtilmiştir⁽²²⁾. Biyomekanik çalışmalar ise, korpus hacminin %15'ini dahi doldurmakla omurun kırık öncesi sağlamlığına ulaştığını bildirmekle beraber, çimento miktarının artması ile dayanıklılığın arttığını da göstermiştir. Çimento miktarının artması ile kuvvetin arttığı gösterilmiştir⁽¹⁹⁾. Aslında daha öncede belirtildiği gibi, ideal kuvvetlenmenin ne olması gerektiği ve bunun için ne kadar çimento gerektiği net olarak bilinmemektedir. Kendi klinik tecrübemizde, teknik zorluklar nedeniyle ancak 1 cc. çimento yerleştirebildiğimiz hastalarda dahi belirgin ağrı iyileşmesi elde edilmiş ve bu hastaların kısa dönem takibinde yeni çökme ile karşılaşmamıştır. Hiç şüphesiz ideal olan

mümkün olduğunca optimal miktarda çimento yerleştirmektedir. Çimento yerleştirilmesi esnasında paravertebral yumuşak doku ve disk aralığına sızma siktir fakat ciddi sorun yaratmaz. Bazı otörler çimentonun basivertebral pleksusa sızması ile gelişebilecek pulmoner veya beyin embolisinin önlenilmesi amacıyla venografi yapılmasını tavsiye ederler^(9,12). Fakat çoğu yazar, bunun çok gerekli olmadığını ve çimento ile opak maddenin farklı akım karakterleri olduğu için venografinin gerçek durumu yansıtamayacağını ve rehber olmayacağını belirtmişlerdir^(14,23). Biz de bu düşünceye katılmakta ve venografi uygulamamaktayız. Sonuç olarak yerleştirme esnasında çimentonun monitorizasyonu PVP tekniğinin en önemli noktasıdır ve çimentonun posterior duvara yaklaştığı veya basivertebral ven içine girdiği gözlenirse, kanal veya foramene sızmayı ve pulmoner emboliyi önlemek için işlem hemen sonlandırılmalıdır. Bu durumda az miktarda dahi çimento yerleştirilmiş olsa bile, yeni bir deneme yapılmamalıdır. Bir kez daha hatırlatacak olursak, PVP işleminde asıl önemli olan emniyettir. İdeal olmayan teknik ile dahi yeterli destek ve ağrı tedavisi çoğu zaman gerçekleşmektedir.

Biyomekanik çalışmalar, artan çimento miktarı ile doğru orantılı olarak omurun sertliği ve kuvvetinde de belirgin artış meydana geldiğini ve bu olayın komşu osteoporotik omurlarda stresi arttırarak komşu segment kırıklarına neden olabildiğini göstermiştir^(14,12). Bu nedenle, diğer kırık tehdidi olan ciddi osteoporotik omurların profilaktik çimento ile desteklenmesi düşüncülebilir, ancak elimizdeki mevcut teknik yöntemleri ile hangi omurun kırılacağını tahmin edilmesi güçtür. Aslında bu durumun klinik yansımada net olarak bilinmemektedir. Klinik çalışmalarda komşu yakın veya uzak segment kırıkları %0-52 arasında gösterilmiştir⁽²⁴⁾. Ancak, bunun osteoporozun doğal seyri esnasında oluşan kırıklar mı, yoksa belirtilen biyomekanik özelliğe bağlı kırıklar mı olduğunu göstermek güçtür. Bir osteoporotik kırık sonrası yeni kırık oluşma riskinin 2.7 kat arttığı bilinmektedir⁽²⁵⁾. Grados, uzun dönem takiplerde çimento uygulanmış hastalarda yeni kırık riskini 2.27 olarak tesbit ederken, daha önce çimento uygulanmamış hastalarda bu oranın 1.44 olduğunu göstermiştir⁽²⁴⁾. Kendi klinik serimizde komşu segment kırıkları %20 hastada görülmüştür. Bizim düşüncemiz, özellikle iki ardışık olmayan ve PVP uygulanmış omurun (örneğin torakal 11 ve lomber 1) arasında, kırık olmayan fakat yüksek risk altında olan osteoporotik omur (örneğin torakal 12) bırakmak yerine, bu omura da profilaktik PVP uygulamaktır.

PVP'nin Ağrı Giderme Mekanizması

PVP'nin ağrı giderme mekanizması hakkında birçok teori ileri sürülmüştür. En çok kabul gören görüş ise omurun mekanik stabilizasyonudur. PMMA sertleşme esnasında 122°C ye kadar ısı yayabilir. Bu yüksek ısı, sinir uçlarında termal nekroz oluşturarak ağrıyı giderebilir. Aynı zamanda monomerin nörotoksik olabileceği de bildirilmiştir⁽¹⁴⁾.

Klinik Sonuçlar

Literatürde bu konu hakkındaki yazıların genel kanısı, işlemin iyi seçilmiş hastalarda ağrıyı önemli derecede azalttığı ve komplikasyonlarının az olduğunu^(10,11,18,24,26,27). Osteoporozda ağrıyı %80-90 oranında giderdiği bildirilmiştir. Ağrı iyileşmesi, işlem sonrası genellikle 3 ila 24 saat içinde başlar. Başarıda hasta seçimi önemlidir. Her ne kadar 6 aydan geç kırıklarda başarı şansının az olduğu iddia edilse de, kırığın yaşı ile PVP'nin başarı oranı arasında anlamlı bir korelasyon gösterilememiştir⁽²⁸⁾. Bu nedenle semptomların süresinden çok MRG bulguları, elde edilebileceğimiz klinik sonucu daha iyi tahmin etmemizi sağlayacak ve özellikle kronik olgularda hasta seçiminde yararlı olacaktır. Daha öncede belirtildiği gibi, MRG'de ödem tesbit edilen kırık omurlara işlem uygulandığı zaman başarı %90 iken, ödem olmayan omurlara uygulamada başarı %40 lara düşmektedir⁽⁹⁾. Ayrıca kompresyon miktarının omur yüksekliğinin %50'sinden fazla olduğu vakalarda başarı şansının daha az olduğu gösterilmiştir⁽⁹⁾.

Komplikasyonlar

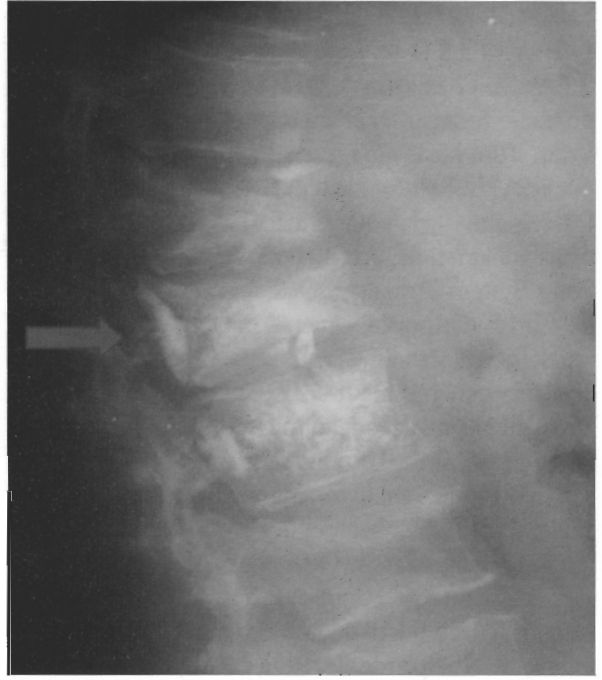
Osteoporotik VKK'na yönelik uygulanan PVP sonrası komplikasyon oranı genellikle %0-5.4 gibi düşük oranlarda bildirilmiştir ve bunların çoğunluğu minor komplikasyonlardır⁽¹⁴⁾. Metastazlara bağlı kırıklarda ise bu oranın ortalama %10'lara ulaştığı gözlenmiştir⁽¹⁴⁾. PVP uygulanan hastalarda bildirilen komplikasyonlar; geçici ateş, ağrının geçici olarak artması, kosta kırıkları gibi nispeten minor komplikasyonlar ve akciğer beyin embolisi, radikülopati⁽²⁴⁾, spinal kord basısı⁽²⁹⁾ gibi çimentonun sızmasına bağlı majör komplikasyonlar olarak özetlenebilir. Omur dışına çimento sızması %31 ile %72 oranında bildirilmiştir⁽²²⁾. Ancak bu seriler metastatik kırıkları da içermektedir ve yüksek oranlar metastatik kırıkların tedavisinde ortaya çıkmıştır. Metastatik kırıklara uygulanan PVP sonrası çimento sızması, osteoporotik kırıklara göre çok daha yüksek orandadır. Ayrıca sızma daha çok çevre yumuşak dokulara doğru gerçekleşmektedir. Heini, osteoporotik kadavralarda yaptığı bir çalışmada korpusun %20-

50 düzeyinde doldurulması sonrası %12 vakada basi-vertebral pleksusdan kanal içine çimento sızdığını gözlemiştir⁽²²⁾. Literatürde çimento sızması sonrası geçici radikülopatinin %3-6 oranında görüldüğü ve steroid ve/veya anti-inflamatuar ilaç kullanımıyla başarı ile tedavi edilebildiği bildirilmiştir. Kalıcı radikülopati ise %1-2 oranında gerçekleşmiş ve foramenin çimentodan temizlenebilmesi için cerrahi girişim gerektirmiştir. Bu rakamlar metastaza bağlı kırıkları içerir ve yüksek oranlar genellikle metastaza bağlı kırıklar sonrasında gözlenmiştir. Barr ve ark., 38 hastada osteoprotik kırık sonrası uyguladıkları PVP işlemi sonrasında %2.6 oranında geçici kök arazi bildirmişler ve kanal içine çimento sızması bildirmemişlerdir⁽¹⁰⁾. PVP uygulanarak tedavi edilmiş en geniş serilerden birisi Amar ve ark. tarafından yayınlamıştır⁽³⁰⁾. PVP'nin çoğunlukla osteoporotik kırıklara uygulandığı bu seride, 258 PVP işlemi sonrası, bir hastada semptomatik pulmoner emboli gözlenirken, bir hastada çimento sızmasına bağlı radikülopati ve quadriseps kas zayıflığı görülmüştür. Başka majör komplikasyona rastlanmamıştır. Osteoporotik kırık tedavisinde, çimentonun kanal içine sızması ile ortaya çıkan nörolojik yaralanmalar vaka takdimi şeklinde çıkan az sayıda vakalardır. Bir vakada agrave olmuş daha önceden var olan paraparezi⁽³⁰⁾, bir vakada ise progresif bilateral spinal kladikasyon bildirilmiştir⁽³¹⁾. Yine yakın zamanda bir vaka takdiminde, PVP sonrası komplet parapleji bildirilmiştir⁽³²⁾. Ancak bu vakada yazarların 7 cc. çimento yerleştirmelerine rağmen floroskopik kontrollerinin yeterli olmaması dikkat çekicidir⁽³⁴⁾. Yine yazarların önerisi omura 5 cc.den fazla çimento yerleştirilmemesidir. Bizim serimizde tesbit edilmiş kanal içine çimento sızma oranı (15 hastanın 3 ünde) %20 dir. PVP uygulanan seviye sayısı göz önüne alınınca (45 seviyenin 3'ünde) bu oran %6 dır. Kendi serimizdeki hastaların hiç birinde nörolojik komplikasyon gelişmemiştir. Bir hastada ise jamshidi iğnesinin yerleştirilmesi esnasında kök iritasyonuna bağlı geçici kök arazi meydana gelmiştir.

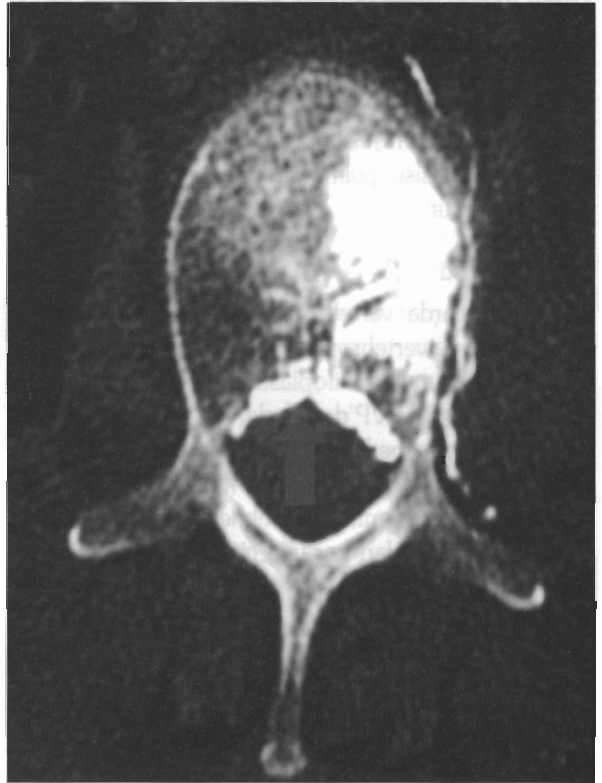
PVP Hacettepe Tecrübesi

Kliniğimizde 2001 Mayıs ayında ilk kez osteoporozla bağlı VKK'na vertebroplasti uygulanmıştır. Halen osteoporotik kırıklara uygulandığı gibi, çok sayıda ttmöre bağlı VKK da PVP uygulanmaktadır. Osteoporotik VKK için klinik tecrübelerimiz şu şekilde özetlenebilir;

2002 Eylül ayına kadar osteoporotik kırığı olan 15 hastaya 17 girişim uygulanmıştır. Toplam PVP uygulanan seviye sayısı ise 43'tür. Birçok hastaya çoklu



Şekil 4, a



Şekil 4, b

Şekil 4 a,b: a: Osteoprotik VKK nedeniyle T12, L1 ve L2 ye PVP uygulamasını sırasında basivertebral pleksus aracılığıyla çimentonun epidural aralığa sızdığı görülmüyor; b: Hastaya yapılan BT tetkinde çimentonun kanal içine taşıdığı gözlenmekte. Bu taşma hastada nörolojik defisite neden olmadı.

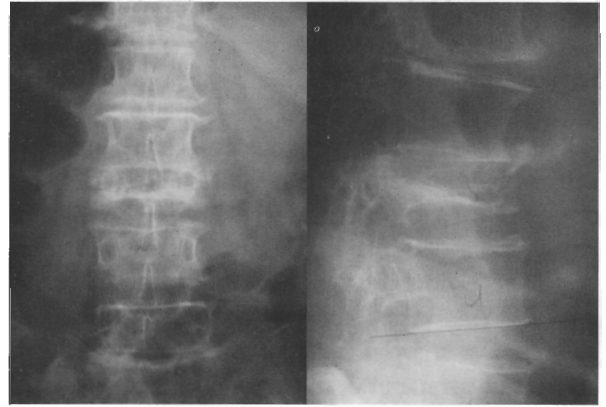
seviyede PVP uygulandığı için, hasta başına uygulanan PVP sayısı 3.4 (1 ile 7 arası) dır. Bu hastalar ortalama 7.6 ay (1-17 ay arası) takip edilmişlerdir. Bir hasta haric bütün hastalar lokal anestezi altında opere edilmişlerdir. Tüm hastalarda girişim tek pedikül yolu ile yapılmıştır. Bir oturumda en fazla 7 segmente kadar PVP işlemi uygulanmıştır. PVP işlemi 12 hastada Jamshidi iğnesi ile, 2 hastada Pressure Controlled Delivery System (American Osteomedics) ve bir hastada ise Cortos (Orthovita) çimento dağıtım sistemi uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Seviye başına yerleştirilen ortalama çimento miktarı 2.5 cc (1-4 cc arası) dir. İşlemin etkinliğini değerlendirmek için VAS (Visual Analogue Scale; 0 ile 10 arası skorlama, 0 hiç ağrı yok, 10 çok şiddetli ağrı) kullanılmıştır. Skorları 0 ila 3 arasında olan hastalar belirgin fayda görmüş hastalar olarak kabul edilmişlerdir. Ortalama VAS skoru, preoperatif 9.2'den (7 ile 10 arası) 2.6'ya (1 ile 6 arası) düşmüştür. Yüzde 94 hastada belirgin ağrı azalması saptanmıştır. Takiplerde PVP uygulanan vertebralarda çökme veya yeni kırık görülmemiştir. Komplikasyon olarak komşu segmentlerde ek kırık 2 hastada (%13) görülmüştür. Bunun dışında, bir hastada Jamshidi iğnesinin yerleştirilmesi esnasında ortaya çıktığı düşünülen geçici kök basısı, 3 (%20) hastada epidural çimento sızması gözlenmiştir (Şekil 4). Hastaların hiç birinde spinal kord basısı, pulmoner emboli ve enfeksiyona rastlanmamıştır.

Kifoplasti

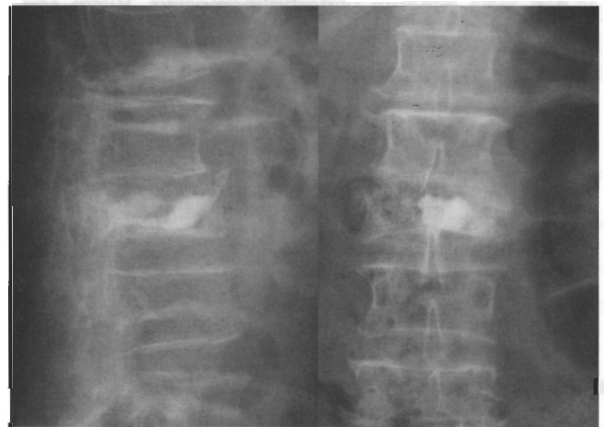
Son yıllarda vertebroplastinin bir üst basamağı kabul edilen ve vertebroplastiye göre önemli avantajları olduğu savunulan kifoplasti tekniği uygulanmaya başlanmıştır^{33,34}. PVP'den farklı olarak, bu teknikte omur içine transpediküler yolla bir balon yerleştirilmekte ve balon içeride şişirilerek kırık "end plate" kaldırılmakta ve deformite düzeltilmektedir. Daha sonra içeride yaratılmış olan boşluğa çimento yerleştirilmektedir.

Kifoplasti endikasyonları, hasta seçim kriterleri ve kontrendikasyonları PVP ile hemen hemen aynıdır. PVP'ye göre öne sürülen üstünlüklerinden birisi, kırığın ve deformitenin redükte edilebilmesidir. Diğer önemli bir avantaj ise balonun şişirilmesi ve trabeküler kemiğin itilmesiyle içeride bir boşluk oluşturulması ve böylelikle çimentonun daha az basınç ve daha yüksek vizkozite ile yerleştirilebilmesidir. Bu avantajla kanal içine çimento sızma şansının PVP ye oranla çok daha az olduğu bildirilmiştir^{35,36}. Ne varki şu ana kadar yayınlanmış kifoplasti serisi çok azdır ve bu serilerin so-

nuçları, kifoplastinin teorik avantajlarını ispatlamakta yetersizdir. Garfin ve ark., kifoplasti ile kifozun %50 oranında düzeltilebildiğini göstermişlerdir³⁴. Theodoru ve Garfin ise bir başka klinik çalışmada kifotik deformitede ortalama 8 derecelik düzelme olduğunu bildirmiştir³⁷. Bu çalışmalarda ortalama rakamlar verilmiş ancak hastaların kaç tanesinde gerçek anlamda ölçüm hatası dışında kalacak sagittal plan düzelmesi olduğu gösterilmemiştir. Bir başka eleştiri ise, prone pozisyon verildikten sonra x-ray çekilmediği için, pozisyona bağlı gelişebilecek ve bazı vertebroplasti serilerinde de gösterilen spontan koreksiyon miktarının hesaba katılmamış olmasıdır (Şekil 5). Tüm bunların dışında sagittal planda elde edilen düzelmenin VKK olan yaşlı popülasyondaki klinik önemi henüz ortaya konamamıştır.



Şekil 5, a



Şekil 5, b

Şekil 5 a,b: 68 yaşında bayan hasta, yaklaşık 5 aydır bel ağrısı şikayeti var. a: Ön-arka ve yan grafilerde L3 kompresyon kırığı ve buna bağlı 24 derecelik kifoz açısı gözlenmekte. Hastanın VAS ağrı skoru 10 ; b: Hastanın PVP prosedürü sonrası ön-arka ve yan grafilerinde kifoz açısının prone pozisyonda hiperekstansiyona zorlamayla oldukça düzeldiği gözleniyor. PVP sonrası VAS ağrı skoru 2.

Kifoplastinin halen en önemli avantajı, boşluk yaratıcı etkisiyle kanal içine çimento sızmasının daha az oranda olduğunun gösterilmesidir⁽³⁶⁾. Ne var ki, halen az oranda da olsa kanal içine çimento sızması görülebilmektedir. Ayrıca osteoporotik kırıklarda PVP sonrası kanal içine çimento sızma ihtimali azımsanmayacak olasılıkta olsa da, bunun klinik etkileri nadiren görülmektedir ve hangi hastalarda çimento sızması ile nörolojik semptomların ortaya çıkacağını tahmin etmek zordur. Kifoplastinin klinik olarak da üstünlüğünü görmek için, en az PVP serileri kadar çok hasta içeren serileri beklemek gerekir. Kifoplastinin en önemli dezavantajı ise pahalı olmasıdır. Bu teknik tek seviye için yaklaşık 4200 Euro'ya mal olurken, basit teknikle yapılan PVP nin seviye başına maliyeti yaklaşık 35 Euro'dur.

Kifoplasti klinik serileri henüz az olmakla birlikte kullanımı hızla yayılmaktadır. Muhtemelen sağladığı teorik avantajların klinik olarak da ispatlanmasıyla büyük oranda PVP nin yerini alacak gibi görülmektedir.

Sonuç olarak vertebroplasti ve kifoplasti, cerrahi dışı tedaviye cevap vermeyen osteoporotik VKK tedavisinde önemli bir alternatiftir. Uygun hasta seçimiyle %80-95 oranında başarı sağlanmaktadır. Ciddi komplikasyon oranı az olmakla birlikte, oluşabilecek komplikasyonlar son derece morbid, hatta mortal olabilir. Bugün cazibesiyle herkesi çeken, yoğun bir promosyonu olan, yeni, popüler bir tedavi yöntemidir. Ancak bu cazibeye kapılarak tecrübesiz eller tarafından uygulanması ciddi sorun yaratabilecektir. Bu nedenle iyi bir eğitimden geçmeden bu işlem uygulanmamalıdır ve bu işlem olası komplikasyona da anında müdahale edebilecek ekipler tarafından yapılmalıdır.

Yazışma adresi: Doç. Dr. Ahmet Alanay,
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
Omurga Cerrahisi Ünitesi
06100 Sıhıye, Ankara
Tel: 312 305 17 93
Fax: 312 310 01 61
e-posta: alanay@superonline.com

Kaynaklar

- Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D: Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie* 1987, 33(2):166-8
- EC report on osteoporosis in the European Community
- Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ 3rd: Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester, Minnesota, 1985-1989. *J Bone Miner Research* 1992, 7(2):221-7
- Ross PD, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD: Pre-existing fractures and bone mass predict vertebral fractures incidence in women. *Ann Intern Med* 1991, 114(11):919-23.
- Schlaich C, Minne HW, Bruckner T, Wagner G, Gebest HJ, Grunze M, Ziegler R, Leidig-Bruckner G: Reduced pulmonary function in patients with spinal osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 1998, 8(3):261-7.
- Lukert PB: Vertebral compression fractures: How to manage pain avoid disability. *Geriatrics* 1994, 49(2):22-6.
- Weill A, Chiras J, Simon JM, Rose M, Sola-Martinez T, Encoua E: Spinal metastases: Indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. *Radiology* 1996, 199(1):241-7.
- Maynard AS, 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. *Am J Neuroradiol* 1997, 21(10):1807-12.
- Alvarez L, Perez-Higueras A, Rossi RE et al. : Vertebroplasty in osteoporotic fractures: clinical and radiological results after 5 years. *Eur Spine J* 2001, 10:S8.
- Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, McCan RM: Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. *Spine* 2000, 25(8):923-8.
- Heini PF, Berlemann U: Bone substitutes in vertebroplasty. *Eur Spine J* 2001, 10 Suppl 2:S205-S213
- Jensen ME, Evans AJ, Math's JM, Kallmes DF, Claft HJ, Dion JE: Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: Technical aspects. *Am J Neuroradiol* 1997, 18(10):1897-04.
- Belkoff SM, Maroney M, Fenton DC, Mathis JM et al. : An in vitro biomechanical evaluation of bone cements used in percutaneous vertebroplasty. *Bone* 1999, 25 (2 Suppl):23S-26S.
- Mathis JM, Barr JD, Belkoff SM, Michelle SB, Jensen ME, Deramond H: Percutaneous vertebroplasty: A developing standard of care for vertebral compression fractures. *Am J Neuroradiol* 2001, 22(2):373-81.
- Jasper LE, Deramond H, Mathis JM, Belkoff SM: The effect of monomer-to-powder ratio on the material properties of Cranioplastic. *Bone* 1999, 25(2 suppl):27S-29S
- Jasper LE, Deramond H, Mathis JM et al. : Material properties of various cements for use with vertebroplasty. *J Material Sci Material Med* 2002, 13(1):1-5.
- Tohmeh AG, Mathis JM, Fenton DC, Levin AM, Belkoff SM: Biomechanical efficacy of unipedicular versus bipedicular vertebroplasty for the management of osteoporotic compression fractures. *Spine* 1999, 24(17):1772-6.
- Heini PF, Walchli B, Berlemann U: Percutaneous transpedicular vertebroplasty with PMMA: operative technique and early results. A prospective study for the treatment of osteoporotic compression fractures. *Eur Spine J* 2000, 9(5):445-50.
- Liebschner MAK, Rosenberg WS, Keaveny TM: Effects of bone cement volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty. *Spine* 2001, 26(14):1547-54
- Harrington KD: Major neurological complications following percutaneous vertebroplasty with polymethyl methacrylate. A case report. *J Bone Joint Surg* 2001, 83-A(7):1070-3.

21. Alanay A, Pekmezci M, Acaroglu E, Yazıcı M, Surat A. Perkütan vertebroplasti (PVP): osteoporotik vertebra kompresyon kırıklarında etkinliği ve güvenilirliği. I. Osteoporoz Ulusal Kongresi Özet Kitabı, 7-11 Ekim 2002, Antalya.
22. Cotten A, Dewatre F, Cortet B, Assaker R, Leblond D, Duquesnoy B, Chastanet P, Clarisse J.: Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastasis and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methylmethacrylate at clinical follow-up. *Radiology* 1996, 200(2):525-30.
23. Vasconcelos C, Gailloud P, Beauchamp NJ, Heck DV, Murphy KJ : Is percutaneous vertebroplasty without pretreatment venography safe? Evaluation of 205 consecutive procedures. *Am J Neuroradiol* 2002, 23(6):913-7.
24. Grados F, Depriester C, Cayrolle G et al.: Long-term observations of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty. *Rheumatology* 2000, 39(12):1410-4.
25. Melton LJ, III.: Excess mortality following vertebral fracture. *J Am Geriatr Soc* 2000, 48(3): 338-9.
26. Watts NB, Harris ST, Genant HK: Treatment of painful osteoporotic vertebral fractures with percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty. *Osteoporosis Int* 2001, 12(6):429-37.
27. Willfred C, Gilula LA, Peck DD: Percutaneous vertebroplasty for severe osteoporotic vertebral body compression fractures. *Radiology* 2002, 223(1):121-6.
28. Kaufmann TJ, Jensen ME, Schweickert PA, Marx WF, Kallmes DF: Age of fracture and clinical outcomes of percutaneous vertebroplasty. *Am J Neuroradiol* 2001, 22(10):1860-3.
29. Ratliff J, Nguyen T, Heiss J: Root and spinal cord compression from methylmethacrylate vertebroplasty. *Spine* 2001, 26(13):e300-e302.
30. Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N, Albuquerque FC, Lavine S, Teitelbaum GP: Percutaneous transpedicular polymethylmethacrylate vertebroplasty for the treatment of spinal compression fractures. *Neurosurgery* 2001, 49(5):1105-15.
31. Wenger M, Markwalder TM: Surgically controlled transpedicular methyl methacrylate vertebroplasty with fluoroscopic guidance. *Acta Neurochir (Wien)*. 1999;141(6):625-31.
32. Lee B-J, Lee S-R, Yoo T-Y: Paraplegia as a complication of percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: A case report. *Spine* 2002, 27(19):E419-E422
33. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, Bell G: Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2001, 26(14):1631-8.
34. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA: New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures. *Spine* 2001, 26(14):1511-5.
35. Watts NB, Harris ST, Genant HK: Treatment of painful osteoporotic vertebral fractures with percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty. *Osteoporosis Int* 2001, 12(6):429-37.
36. Phillips FM, Todd Wetzel F, Lieberman I, Campbell-Hupp M: An in vivo comparison of the potential for extravertebral cement leak after vertebroplasty and kyphoplasty. *Spine* 2002, 27(19):2173-8.
37. 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. *Clin Imaging* 2002, 26(1):1-5.