

## VERTEBROPLASTİ VERTEBROGRAFI İLE YAPILDIĞINDA DAHA GÜVENLİ VERTEBROPLASTY IS SAFER WHEN APPLIED WITH VERTEBROGRAPHY

Alpaslan ŞENKÖYLÜ\*, Mehmet Ali DEVECİ\*\*,  
Ahmet ATEŞ\*\*, Necdet ALTUN\*\*\*

### ÖZET:

**Geçmiş Bilgiler:** Çimento kaçağı perkütan vertebroplasti sırasında sık karşılaşılan bir sorundur ve pulmoner emboli, sinir kökü ve kord basısı gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilir.

**Amaç:** Vertebroplasti girişiminde çimento enjeksiyonundan önce uygulanan vertebrografinin etkinliğinin değerlendirilmesi.

**Materyal ve Metod:** 2005 - 2007 yılları arasında otuz vertebroplasti girişimi uygulanmıştır. Bunlardan dördü omurganın primer ya da metastatik tümörüydü. Kalan hastalara osteoporotik vertebra kırığı nedeniyle vertebroplasti uygulandı. Ortalama yaş 72, ortalama takip 19 aydı. Non-iyonik kontrast madde enjeksiyonu tüm olgulara uygulandı. 2 ml. kontrast madde, Jam-Sheedy iğnesi vertebra cisminde yerleştirildikten sonra uygulandı

**Sonuçlar ve Çıkarımlar:** Klinik değerlendirme için VAS ve Oswestry skorları kullanıldı. Radyolojik değerlendirme için tüm hastalarda kamalaşma indeksi, lokal kifoz açısı ve kompresyon oranı kullanıldı. Olguların çoğunda VAS ve Oswestry skorlarında anlamlı düzelme izlendi ( $p < 0.05$ ). Ameliyat öncesi ve sonrası radyolojik ölçümlerde anlamlı fark yoktu ( $p > 0.05$ ). Üç olguda kontrast madde epidural aralığa sızdı. Bu hastalarda, çimento ya sadece karşı pedikülden enjekte edildi ya da iğnenin yeri değiştirilerek enjeksiyon uygulandı. Vertebrografi, perkütan vertebroplasti girişiminde çimento sızıntısını önlemek için etkili ve güvenli bir yöntem gibi görünmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Vertebroplasti, vertebrografi, osteoporotik omurga kırığı, komplikasyon

**Kanıt Düzeyi:** Prospektif Klinik Çalışma, Düzey III

(\*) Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

(\*\*) Araştırma Görevlisi, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

(\*\*\*) Prof.Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

**Yazışma Adresi:** Doç. Dr. Alpaslan Şenköylü, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D., Beşevler-Ankara

**Tel.:** (0-555) 269 79 98

**e-mail:** senkoylu@gazi.edu.tr

**SUMMARY:**

**Background Data:** Cement leakage is a common problem during percutaneous vertebroplasty and can lead to complications such as pulmonary embolism, nerve root and cord compression.

**Purpose:** To evaluate of the effectiveness of vertebrography (contrast injection) before the cement application in the vertebroplasty procedure.

**Materials and Methods:** Thirty percutaneous vertebroplasty procedures had been done between 2005 and 2007 in our department. Of these four cases were metastatic or primary tumors of vertebral column. Rest of the patients was suffered from osteoporotic vertebral fractures. Eighteen were female and nine were male. The average age was 72. Mean follow-up was 19 months.

Non-ionic contrast media injection was performed as an integral part of procedure to the all of the patient. 2 ml of contrast media was injected after the placement of Jam-Sheedy needle transpedicularly to the vertebral body.

**Results and Conclusion:** VAS and Oswestry scores were used for the clinical evaluation. For the radiological assessment the sagittal index, local kyphosis angle and compression rate were measured for all the patients. VAS and Oswestry scores were improved in most of the patients significantly ( $p<0.05$ ). There were no significant difference between the preoperative and postoperative radiographic measurements ( $p>0.05$ ). Three patients had contrast leakage to the epidural space. In these patients, cement was injected only from the contralateral side or the place of the needle tip was changed.

Vertebrography seems to be an effective and safe trick of trade for the prevention of the cement leakage in percutaneous vertebroplasty.

**Key Words:** Vertebroplasty, vertebrography, osteoporotic vertebral fracture, complication.

**Level of Evidence:** Prospective Clinical Study, Level III

## GİRİŞ:

Osteoporoz, kemik mineral yoğunluğunun azalması ile birlikte kırık riskinin artmasıyla karakterize bir hastalıktır. Osteoporoz nedeniyle oluşan kırık tiplerinden biri de vertebrada oluşan çökme kırıklarıdır. Osteoporotik vertebra kırıkları, kronik ağrı yakınmasına neden olarak; hastanın yaşam kalitesinde ciddi bozulma, kifoz nedeniyle vital kapasitede azalma, beslenme bozuklukları, immobilizasyon, kişisel ihtiyaçlarda bağımlılık ile birlikte depresyona varan ciddi bir morbidite nedenidir<sup>(5)</sup>.

Son yıllarda gelişmekte olan minimal invaziv teknikler sayesinde, ağırlı osteoporotik vertebra kırıklarının tedavisi daha etkin uygulanabilmektedir. Bunlardan perkütan olarak uygulanan vertebroplasti ve kifoplasti teknikleri ile hastaların ağrı ve instabilite sorunu çözümlenerek yaşam kalitesinde ciddi bir artış sağlanmıştır. Bu teknikler, sadece osteoporotik kırıklarda değil, ağırlı metastatik lezyonlar ve hemanjiomların tedavisinde de kullanılırlar. Aslında tarihsel olarak bakıldığında, vertebroplasti ilk kez ağırlı hemanjiomların tedavisi için Fransa'da uygulanmıştır<sup>(4)</sup>.

Bu tekniklerden vertebroplastinin daha ucuz olması nedeniyle kifoplastiden daha avantajlı olduğu düşünülmektedir. Buna karşın kifoplastide çimentonun daha düşük basınçla verilmesiyle komplikasyon riskinin daha az olduğu ileri sürülmektedir<sup>(2,9)</sup>.

Vertebroplasti sonrasında görülen komplikasyonlar, çimento kaçağı, pulmoner emboli, kosta kırığı, komşu segmentlerde kırık riskinin artması ve enfeksiyon olarak sayılabilir. Bunlardan çimento kaçağı, nörolojik komplikasyonlara yol açma olasılığı nedeniyle en korkulanıdır. Vertebroplasti sonrasında değişik yazarlara göre % 35-75 oranında çimento kaçağı oranı bildirilmektedir. Bunların oldukça az bir kısmı medüller kanala doğru sızarak nörolojik sekele neden olur<sup>(12)</sup>.

Vertebrografi, vertebroplasti girişimleri sırasında çimento enjeksiyonundan önce çimento kaçağını

önceden tahmin edebilmek için non iyonik kontrast madde verilmesidir. Verilen non iyonik kontrast maddenin medüller kanala kaçması durumunda çimentonun da aynı yoldan kanala kaçabileceği tahmin edilmiş olur. Vertebrografi olarak da adlandırılır<sup>(8)</sup>.

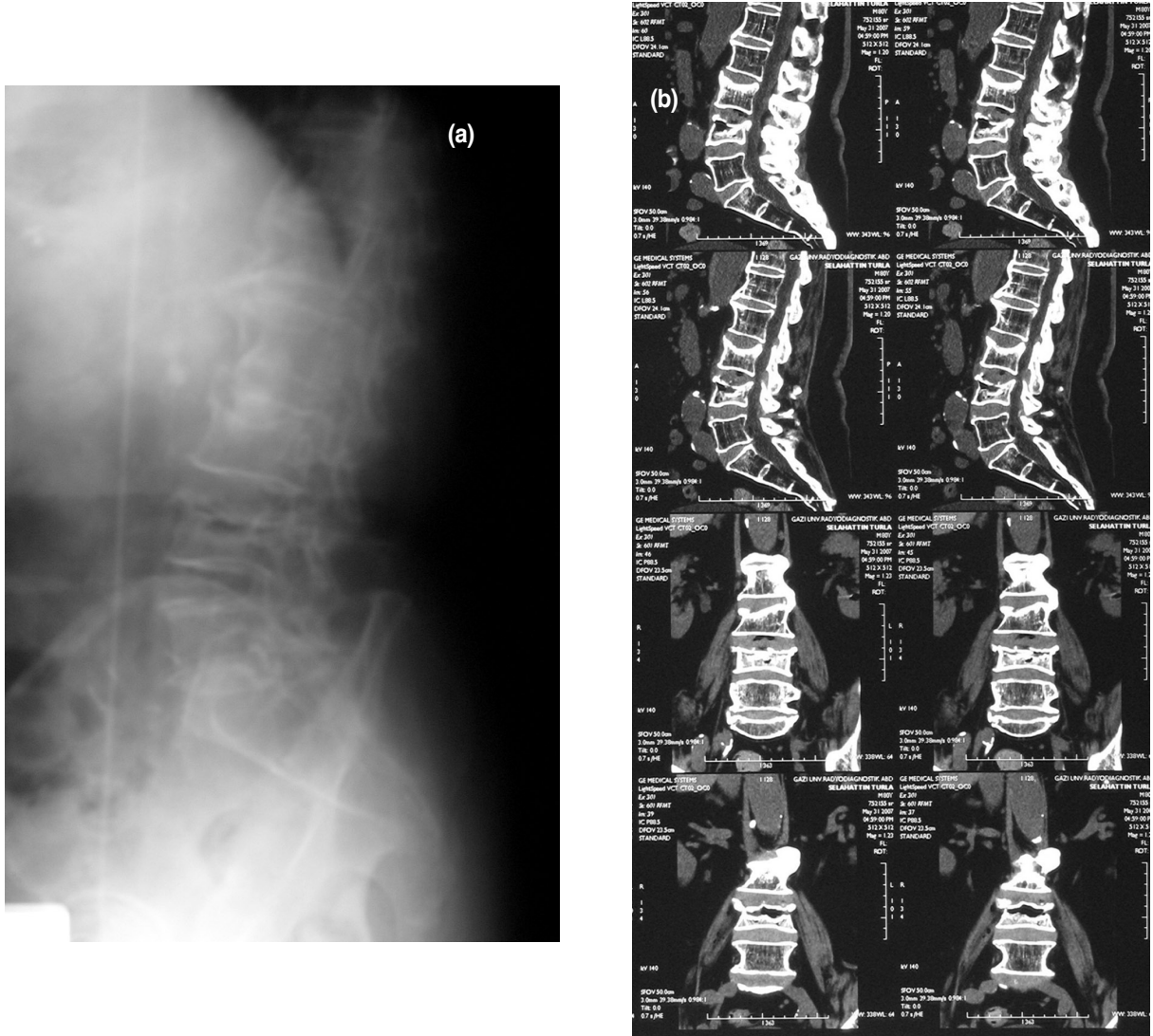
Bu çalışmanın amacı, vertebroplasti uygulanan olgularda, vertebrografinin çimento kaçağını önlemedeki etkinliğinin değerlendirilmesi ve bu teknikte uygulanan vertebroplastinin sonuçlarının klinik ve radyolojik olarak irdelenmesidir.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER:

2005-2007 yılları arasında 30 olguya perkütan vertebroplasti girişimi uygulandı ve olgular ileriye dönük olarak değerlendirildi. Olguların yaş ortalaması 72 (41-87), 18'i kadın 12'si ise erkekti. 26 olguda etiyoloji osteoporotik vertebra kırığı, dört olguda ise metastatik yada primer vertebra tümörüyüdü. Olguların ortalama izlem süresi 17 aydı (3-28).

Osteoporotik kırıklarda, perkütan vertebroplasti uygulanarak çalışmaya alma kriterleri: 1. Akut vertebra kırığı saptanan olgular içinde en az 6 hafta konservatif tedavi sonrası ağrı şikayeti devam edenler, 2. Subakut yada kronik kırıklarda ağrı ile birlikte direkt röntgenogram yada bilgisayarlı tomografide kırığın kaynamadığını gösteren yarığın ve/veya vakum fenomenininin saptanması (Şekil-1a ve 1b), 3. Subakut yada kronik kırıklarda ağrı ile birlikte manyetik rezonans görüntülemeye T2 ağırlıklı yağ baskılı kesitlerde hiperintens sinyal olmasıdır.

Osteoporotik vertebra kırığı saptanan hastaların yaşı, cinsiyeti, ağrının başlama zamanı, kırık vertebra seviyesi, travma ve mekanizması, eşlik eden veya geçirilmiş diğer kırık varlığı, eşlik eden hastalıklar, kullanılan ilaçlar, osteoporozaya yönelik risk faktörleri ve osteoporoz nedeniyle aldığı tedaviler kaydedildi. Tüm hastaların nörolojik muayeneyi de içeren ayrıntılı fizik muayenesi yapıldı.



Şekil-1. Yarıık bulgusunun direkt röntgenogram (a) ve bilgisayarlı tomografideki (b) tipik görünümü.

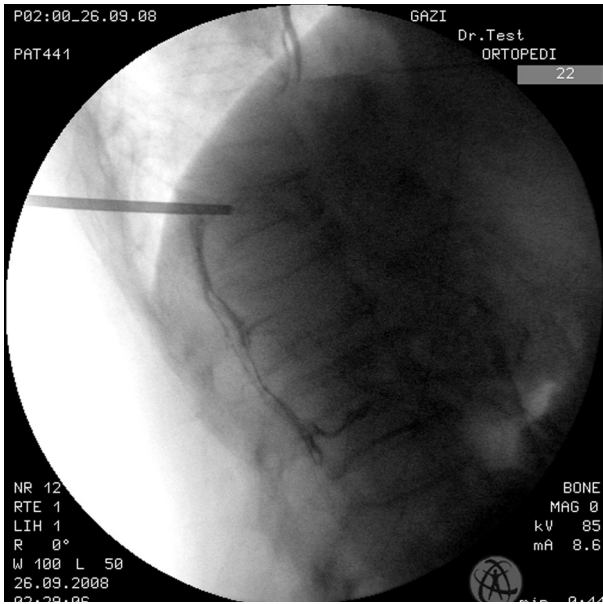
### CERRAHİ TEKNİK:

Tüm vertebroplasti girişimleri lokal anestezi ve hafif sedasyon ile pron pozisyonunda radyolüsent masa üzerinde uygulandı. Girişimin başlangıcında hangi seviyeye vertebroplasti yapılacağı belirlendi ve ön-arka pozisyondaki floroskopi görüntüsünde pediküle giriş yeri ve biyopsi iğnesinin yolu lokal anestezi ile infiltre edildi. Daha sonra ön-arka floroskopi görüntüsünde sağ taraf için saat 2-3, sol taraf için saat 9-10 hizasından pediküle biyopsi iğnesi (Jam-shidi) ile girildi. Pedikül içinde ilerlerken lateral pozisyonda floroskopi

görüntüleri alınarak iğnenin pedikül içinde olduğu kontrol edildi. Bu aşamada enjekte edilecek çimentonun medüller kanala, komşu disk içine ya da paravertebral bölgeye sızma olasılığını önceden kestirilebilmek için vertebrografi uygulandı<sup>(8)</sup>. Bunun için 2 ml non-iyonik bir kontrast madde (Omnipaque®, Ultravist® vb.) biyopsi kanülünden enjekte edilerek herhangi bir sızma olup olmadığı floroskopik olarak kontrol edildi (Şekil-2). Eğer sızıntı varsa biyopsi kanülü ilerletildi yada duruma göre bir başka yerden tekrar girildi.



Daha sonra enjekte edilecek olan radyopak kemik çimentosu ile kontrast maddenin görüntülerinin karışmaması için vertebra cismi serum fizyolojik ile yıkandı. Kullanılmakta olan vertebroplasti kitine göre çimento uygulayıcıları yerleştirildi ve karılan vertebroplasti çimentosu enjekte edildi. Enjekte edilen çimentonun miktarı vertebra cisminin büyüklüğüne ve eğer varsa yarığın genişliğine göre değişir. Çimento donduktan sonra uygulama kanülü çıkarılır ve cilt tek dikişle kapatılır. Ameliyatta uygulanan çimento miktarı her hastada kaydedildi <sup>(10)</sup>.



**Şekil-2.** Vertebrografi sırasında kontrast maddenin epidural venöz pleksusa kaçağı görülüyor.

Ameliyat sonrası yirmi dört saat yatak istirahatini takiben hastalar yürütülerek mobilize edildi. Osteoporozaya yönelik tedavi almayan hastalara bifosfonat (haftalık dozlarda 70 mg Alendronat Sodyum veya 35 mg Risedronat), aktif vitamin D ve kalsiyum tedavisi başlandı. Hastalara osteoporozaya ve komplikasyonlarına yönelik eğitim verildi.

### KLİNİK DEĞERLENDİRME:

Hastaların ameliyat öncesinde ağrı derecesinin değerlendirilmesi için görsel analog ağrı cetveli kullanıldı. Burada, hasta cetveldeki şekillere göre ağrı derecesini belirlerken, buna karşılık gelen 0–10 arasındaki sayılar hastanın ağrı puanı olarak kaydedildi (0= ağrı yok, 10= şiddetli ağrı).

Fonksiyonel değerlendirmede Oswestry sakatlık oranı 2.0 versiyonu kullanıldı. "Oswestry sakatlık indeksi" her biri ilgili bölümün aktivite düzeylerinin seviyesini içeren ve 0 ile 5 arasında puanlanan altı maddeyi kapsayan on bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler; ağrı düzeyi, kişisel bakım, yük kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durabilme, uyku, cinsel hayat, sosyal hayat ve seyahat olarak belirlenmiştir. Her bölümden elde edilen 0 ile 5 arasındaki puan toplanarak elliye bölünür ve 100 ile çarpılarak elde edilen puan hastanın toplam skorunu oluşturur. Oswestry sakatlık indeksi içinde yer alan cinsel hayat başlığı hiçbir hasta tarafından değerlendirilmedi <sup>(11)</sup>.

### RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME:

Ameliyat öncesi ön-arka ve yan radyografiler ile kamalaşma indeksi, lokal kifoz açısı, kompresyon oranı ölçülerek çökme miktarı değerlendirildi. Lokal kifoz açısı Cobb yöntemine göre ölçüldü <sup>(1)</sup>. Son bir yıl içinde kemik mineral yoğunlukları ölçümü yapılmayan hastaların DEXA ile kemik mineral yoğunluğu ölçümleri lomber vertebra ve kalça temel alınarak yapıldı.

BT ve MR ile kırığın detaylı anatomik incelemesi ve eşlik eden sekonder patolojiler yönünden değerlendirildi. MR'da T2 yağ baskılı sekanslarda kemik iliği ödemi saptanan veya vertebra cismi içinde gaz oluşumu ve /veya vakum fenomeni (cleft sign-yarık belirtisi) görülen olgular kaynamamış vertebra kırığı olarak değerlendirildi.

**İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME:**

Sonuçların istatistiksel analizi "Statistical Package for Social Sciences-16" (SPSS-16) programı kullanılarak yapıldı. Görsel ağrı cetveli, Oswestry sakatlık oranı ve radyolojik ölçümlerin ameliyat öncesi ve sonrasındaki değişimlerinin birbirleri ile olan ilişkilerinin değerlendirilmesinde paired sample t-testi ve Pearson korelasyon testi kullanıldı. Paired sample t-testinde ve Pearson korelasyon testinde  $p < 0.05$  anlamlı olarak kabul edildi.

**SONUÇLAR:**

Vertebroplasti uygulanan 30 seviyenin 18'inde girişim vertebranın her iki pedikülünden yapılırken 12 hastada tek pedikülden çimento enjeksiyonu yeterli olmuştur. Kullanılan ortalama çimento miktarı 4.5 ml (3–7 ml)'dir. Ameliyatların seviyelere göre dağılımı Tablo-1 de verilmiştir.

**Tablo - 1.** Vertebroplasti uygulanan seviyelerin dağılımı.

Seviye	Vertebroplasti	(%)
T6	1	3.3
T8	1	3.3
T10	1	3.3
T11	1	3.3
T12	4	13.2
L1	8	26.4
L2	5	16.5
L3	3	9.9
L4	4	13.2
L5	1	3.3
Toplam	30	100

Osteoporotik kompresyon kırığı olan hastaların ameliyat öncesi dual enerji x-ray absorpsiyometri (DEXA) ölçümlerinde ortalama vertebra T skoru -2,9 (-4,2 ile -1,6 arası) bulunmuştur.

Hastaların görsel ağrı cetveli puanları değerlendirildiğinde, ameliyat öncesi ortalama 8 olan görsel ağrı cetveli puanı, ameliyat sonrası birinci günde ortalama 1.7 olarak saptanmıştır. Hastaların son kontrollerinde ise görsel ağrı cetveli puanı ortalama 2 olarak bulunmuştur. Ameliyat sonrası birinci gün ve son kontrollerdeki ağrı cetvelleri ameliyat öncesi dönemle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır ( $p < 0,05$ ) (Tablo-2).

**Tablo - 2.** Hastaların görsel ağrı cetveli ve Oswestry sakatlık indeksi ile klinik olarak değerlendirilmesi.

	Preop.	Postop.	Son takip
Görsel Ağrı Cetveli (Ortalama)	8	1.7	2
Oswestry Sakatlık İndeksi (Ortalama)	70.9	31	27

$p < 0.05$

Hastalar fonksiyonel açıdan Oswestry sakatlık oranı ile değerlendirilmiştir. Ameliyat öncesi değerlendirmede ortalama 71 olarak saptanan Oswestry sakatlık oranı, ameliyat sonrası ortalama 31, son kontrolde de ortalama 27 olarak saptanmıştır. Oswestry sakatlık indeksindeki bu iyileşme istatistiksel olarak anlamlı olarak bulunmuştur ( $p < 0,05$ ) (Tablo-2).

Radyolojik değerlendirmede ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası yan grafilerde lokal kifoz açısı, kamalaşma indeksi ve kompresyon oranı değerlendirilmiştir. Vertebroplasti uygulanan grupta ameliyat öncesi lokal kifoz açısı ortalama 27 derece; kamalaşma indeksi ortalama 61 ve kompresyon oranları ortalama % 61 olarak saptanmıştır. Ameliyat sonrası değerlendirmede lokal kifoz açısı, ortalama 25°, kamalaşma indeksi ortalama 63 ve kompresyon oranı ortalama 61 olarak ölçülmüştür. Radyolojik değerlendirme sonunda her üç ölçüm parametresinde de ameliyat sonrası istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptanmamıştır ( $p > 0.9$ ) (Tablo-3).

**Tablo - 3.** Hastaların radyolojik olarak değerlendirilmesi.

	Preop (SD)	Postop (SD)
Lokal kifoz açısı	27° ± 6.8°	25° ± 6.5°
Kamalaşma indeksi	61 ± 8	63 ± 7
Kompresyon oranı (%)	61 ± 7.6	61 ± 7.5

p>0.05

Üç olguda (%10) girişim sırasında bir pedikülden vertebrografi yapılırken epidural aralığa opak madde sızıntısı saptandı. Bir olguda diğer pedikülden opak madde kaçağı olmaması nedeniyle çimento enjeksiyonu buradan uygulandı. Diğer iki olgudaysa iğne korpusuna ön duvarına doğru ilerletilerek çimento enjekte edildi.

Komplikasyon olarak bir hastada L1 seviyesine vertebroplasti uygulamasını takiben beşinci ayda bir üst komşu vertebrada (L2) yeni bir osteoporotik çökme kırığı saptanarak tekrar vertebroplasti uygulanmıştır. Bunun dışında beş hastada komşu intervertebral disk aralığına çimento kaçağı saptanmıştır (% 16.5) (Şekil-3). Dört hastada da paravertebral bölgeye çimento kaçağı gözlenmiştir (% 13). Ancak bu olguların izlemlerinde ameliyat sonrası düzelen Oswestry sakatlık indeksinde değişim olmadığı görülmüştür.

**Şekil-3.** Üst komşu intervertebral disk aralığına çimento kaçağı olan olgunun direkt röntgenogramı**TARTIŞMA:**

Perkütan vertebroplastinin komplikasyonları çimento kaçağı, pulmoner emboli, kot kırığı, enfeksiyon olarak sayılabilir. Bunların yanında komşu segmentte kırık riskinin artması da, komplikasyonlar arasında sayılmaktadır. Ancak, bu komplikasyon, henüz kanıt düzeyi bir olan çalışmalarla rapor edilmemiştir.

Sayılan komplikasyonlar arasında, cerrahlar tarafından en çok korkulana, medüller kanala ya da foramenlere doğru olan çimento kaçağının nörolojik defisite yol açmasıdır. Çimento kaçağı, çoğunlukla korpus arka duvarını delerek, epidural venöz pleksus ile vertebra korpusundaki venler arasında bağlantı yapan komünikan venlerden olur. Taze kırıklı olgulardaysa vertebra arka duvarındaki kırık hattından da çimento sızıntısı olabilir. Neyse ki medüller kanala çimento kaçağı ve buna bağlı nörolojik defisit çok sık görülen bir komplikasyon değildir. Aslında vertebroplasti sırasında % 75 gibi çok yüksek bir orana kadar çimento kaçağı olabilmektedir. Ancak, bunların çoğu paravertebral bölge ve komşu diske doğru olmaktadır <sup>(12)</sup>. Bu komplikasyondan kaçınmak için vertebrografi önerilen bir yöntemdir.

Çalışmamızda üç olguda (% 10) vertebrografi sırasında opak maddenin epidural aralığa kaçtığı gözlenmiştir. Bu olgularda çimento diğer pedikülden verilerek ya da iğnenin yerleşimi değiştirilerek çimentonun epidural aralığa kaçağı önlenmiştir.

Çalışmanın zayıf yanları kontrol grubunun olmayışı ve bu grup ile randomizasyon uygulanamamasıdır. Bir başka zayıf yan da olguların az da olsa bir kısmının osteoporotik kırık olmayışıdır. Bu grubu oluşturan metastatik ve primer tümörlerde lokal vasküler doku morfolojisi ve dokunun perfüzyon hızı farklı olabilmektedir.

Korpus arka duvar bütünlüğünün bozulduğu olgularda, çimento sızma olasılığı nedeniyle vertebroplasti uygulaması önerilmemektedir. Ancak, bu tip olgularda vertebroplasti vertebrografi eşliğinde uygulanırsa bu kaçak önceden kestirilebilir. Daha sonra da enjeksiyon yeri ya da uygulama yapılan pedikül değiştirilerek, kırık hattından kaçak önlenir.

Olguların sekizinde ise disk aralığına ve paravertebral bölgeye çimento kaçağı saptanmıştır. Bu olgularda izlem sırasında klinik değerlendirme açısından bir sorun çıkmamıştır. Sadece diske çimento kaçağı olan bir olguda 5 ay sonra kranyaldeki komşu segmentte kırık olmuştur. İntervertebral aralığa çimento kaçağının kırık riskini arttırdığını savunan çalışmalar mevcuttur <sup>(6)</sup>. Ancak, diske kaçak olan diğer dört olguda bu sorun gözlenmemiştir. Vertebroplasti sonrası komşu segmentte kırık oranı % 6 olarak bildirilmiştir. Ancak, risk faktörleri tamamen belirlenmiş değildir <sup>(7)</sup>. İlginç olan bir başka konu da komşu segmentte kırık olasılığının kifoplastide vertebroplastiden daha çok olmasıdır. Bunun nedeni kifoplastide verilen çimento miktarının daha çok olmasına bağlanmıştır <sup>(3)</sup>.

Klinik sonuçlara bakıldığında, Oswestry sakatlık indeksi ve görsel ağır cetveli değerlendirmelerine göre postoperatif olarak hastalarda istatistiksel olarak anlamlı düzelme

olduğu gözlenmiştir. Vertebrografi uygulamasının klinik sonuçlara olumsuz bir etkisi olmadığı düşünülmektedir.

Radyolojik sonuçlarda istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme yoktur. Ameliyat sırasında herhangi bir redüksiyon manevrası uygulanmadığından, bu beklenen bir sonuçtur. Olguların DEXA ölçümleri -1.6 ile -4.2 arasında değişmektedir. Bu durumda bazı olgularda ölçüm -2'nin üzerindedir. Yani hastanın DEXA değerinin -2 altında olması osteoporotik vertebra kırığı tanısı koymak için kesin bir ön koşul değildir.

Vertebrografi ile ilgili akla gelen bir başka soru da çimento viskozitesinin radyo opak maddeninkinden daha fazla oluşudur. Bu durumda vertebrografi ile yanlış pozitif tanı koyma olasılığımız vardır. Bir başka deyişle vertebrografide saptanan radyo opak kaçağı daha viskoz bir madde olan çimento ile belki de gerçekleşmeyecektir. Bunu kanıtlamak güçtür. Ama en azından vertebrografinin herhangi bir zararı yoktur ve ameliyat süresini de çok uzatmamaktadır. O nedenle uygulandığında en azından bir kayıp olmamaktadır.

Vertebroplasti sırasında vertebrografi uygulaması ile medüller kanala oluşabilecek çimento kaçağı riski azalabilmektedir. Böylece en korkulan komplikasyon olan nörolojik defisit olasılığı da en aza indirilerek, girişim daha güvenli uygulanabilmektedir.



**KAYNAKLAR:**

1. Altun NA. Torakolomber vertebra kırıklarının tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilmesi. *Artroplasti ve Artroskopik Cerrahi Dergisi* 1993; 4(6): 30-34.
2. Eck JC, Nachtigall D, Humphreys C, Hodges SD. Comparison of vertebroplasty and balloon kyphoplasty for treatment of vertebral compression fractures: a meta analysis of literature. *Spine J* 2008; 8(3): 488-497.
3. Frankel BM, Monroe T, Wang C. Percutaneous vertebral augmentation: an elevation adjacent fracture risk in kyphoplasty as compared with vertebroplasty. *Spine J* 2007; 7(5): 575-582.
4. 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): 166-168.
5. Leidig-Bruckner G, Minne HW, Schlaich C, et al. Clinical grading of spinal osteoporosis: quality of life components and spinal deformity in women with chronic low back pain and women with vertebral osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1997; 12(4): 663-675.
6. Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A, Westesson PL. Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body. *Am J Radiol* 2004, 25(2): 175-180.
7. Lo YP, Chen WJ, Chen LH, Lai PL. New vertebral fracture after vertebroplasty. *J Trauma* 2008; 65(6): 1439-1445.
8. Peh WCG, Gilula LA. Additional value of a modified method of intraosseous venography during percutaneous vertebroplasty. *Am J Radiology* 2003; 180: 87-91.
9. Phillips FM, Pfeifer BA, Lieberman IH, Kerr EJ, Choi IS, Pazianos AG. Minimally invasive treatments of osteoporotic vertebral compression fractures: vertebroplasty and kyphoplasty. *Instr Course Lect* 2003; 52: 559-562.
10. Şenköylü A. Perkütan vertebroplasti. *Türkiye Klinikleri J Orthop & Traumatol-Special Topics* 2008; 1(4): 83-87.
11. Yakut E, Düger T, Öksüz Ç, Yörükan S. Validation of Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine* 2004, 29(5): 581-585.
12. Yeom JS, Kim WJ, Choy WS, Lee CK, Chang BS, Kang JW. Leakage of cement in percutaneous vertebroplasty for painful osteoporotic compression fractures. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-B (1): 83-89.

