

Sedat DALBAYRAK ^{ID}, Buse SARIGÜL ^{ID}Medicana Ataşehir Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi, İstanbul, Türkiye
✉ busesarigul90@hotmail.com

Derleme / Review

Geliş tarihi: 19.05.2024

Kabul tarihi: 21.01.2025

Spinal Metastatik Tümörlerde Cerrahi, Biyopsi ve Perkütan Yaklaşımlar

Surgery in Spinal Metastatic Tumors, Biopsy and Percutaneous Approaches

Öz

Kanser hastalarının %39'unda omurga metastazı görülmektedir. Omurga metastazları hem ağrı, hem de nörolojik kayıba yol açarak yaşam kalitesinde azalmaya neden olur. Bu patolojilerde uygulanacak tedavi biçimi hastaların beklenen yaşam süresine, fonksiyonel skora, nörolojik defisite, deformite olup olmadığına ve kompresyon fraktürünün miktarına bağlı olarak değişmektedir. Komorbiditesi yüksek olan hastalarda açık cerrahiler, yüksek mortalite ve morbidite oranlarına sahiptir. Perkütan girişimler ise açık cerrahilerden daha az riskli olup, hem tanı hem tedavi amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Perkütan biyopsi yöntemlerinin farklı radyolojik görüntülemelerle kombine edilmesi, alınan biyopsi materyalinin histopatolojik doğruluğunu artırmaktadır. Farklı omurga bölgelerinde farklı giriş teknikleri uygulanabilmektedir. Perkütan vertebroplasti ve kifoplasti ise; biyopsi alınmasını tümöre bağlı kompresyon fraktürü olan omurgadan kaynaklı ağrı semptomlarının azaltılmasını ve vertebra korpusunda yüksekliğin artırılmasıyla birlikte omurgada stabiliteyi sağlar. Perkütan radyofrekans ablasyon, diğer tedavi seçeneklerinin yüksek risk teşkil ettiği hastalarda lokal tümör kontrolünü sağlamada etkilidir. Tümör içerisinde yüksek ısıyla birlikte protein koagülasyonu, geri dönüşümsüz hücresel hasar ve doku nekrozu oluşturur. Vertebroplasti ve tümör ablasyonu kombine şekilde uygulandığında daha fazla ağrı kontrolü sağlanabilir ve hayat kalitesi daha fazla artırılabilir. Perkütan enstrümantasyon ve stabilizasyon, belirgin instabilitesi ve/veya deformitesi olan hastalarda açık cerrahiye alternatif daha az morbid bir yöntem olarak kullanılabilir. Açık cerrahilere göre postoperatif yara iyileşmesi ve enfeksiyonlar açısından üstün olduğu gösterilmiştir. Bu yazımızda; omurga metastazlarında tanı ve tedavi için uygulanan perkütan yöntemleri derledik ve her yöntemin avantaj ve dezavantajlarını tartıştık.

Anahtar Sözcükler: Spinal metastaz, Perkütan biyopsi, Vertebroplasti, Perkütan stabilizasyon, Radyofrekans ablasyon

ABSTRACT

Spinal metastases are observed in 39% of all cancer patients. Spinal metastases cause a decrease in quality of life via intolerable pain and neurological deterioration. The optimal treatment modality usually depends on the expected survey, functional score, neurological deficit, existence of a spinal deformity and the amount of the compression fracture. Open surgeries are associated with high mortality and morbidity rates in these patients who have increased comorbidity. Percutaneous methods have lower risks and may be utilized for diagnostic and treatment purposes. Combination of percutaneous biopsy methods with radiological imaging allows an increased accuracy of the histopathological diagnosis. Different approaches may be adopted for each spine region. Percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty allows obtaining biopsy, relieving pain that is caused by the compression fracture and maintaining spinal stability via increasing the vertebral body height. Percutaneous radiofrequency ablation provides local tumor control for patients in whom other treatment methods have a high risk. This technique causes protein coagulation, irreversible cellular damage, and a consequent tissue necrosis inside the tumor. Better pain control and improvement in quality of life may be achieved when vertebroplasty and tumor ablation are combined. Percutaneous instrumentation may be used for patients with instability and deformity, as a less comorbid alternative to open surgeries. It has been shown that percutaneous stabilization has less postoperative wound healing problems and infection when compared to open instrumentation techniques. In this review, we summarized the percutaneous techniques for diagnosis and treatment of spinal metastases and discussed the advantages and disadvantages of each method.

Keywords: Spinal metastasis, Percutaneous biopsy, Vertebroplasty, Percutaneous stabilization, Radiofrequency ablation

GİRİŞ

Kanser tedavisindeki gelişmelerle birlikte hastaların yaşam süresinde artış, spinal metastazların görülme sıklığını artırmıştır. Kemiğe metastazı olan olguların %39'unda tümör, omurga yerleşimlidir (2). Spinal metastazlar; aksiyel ağrı, radiküler ağrı ve patolojik fraktür ve/veya spinal kord kompresyonuna bağlı paraliye yol açarak yaşam kalitesinde azalmaya neden olur (21). Son yıllarda kemoterapi, molekül hedefli terapiler, immün checkpoint inhibitörler, zolendronik asit ve denosumab gibi monoklonal antikorlardaki gelişimle birlikte hastalarda tedavi seçenekleri artmıştır. Tedavinin amacı ise yaşamsal aktivitelerin uygulanabilmesi ve yaşam kalitesini artırmaktır.

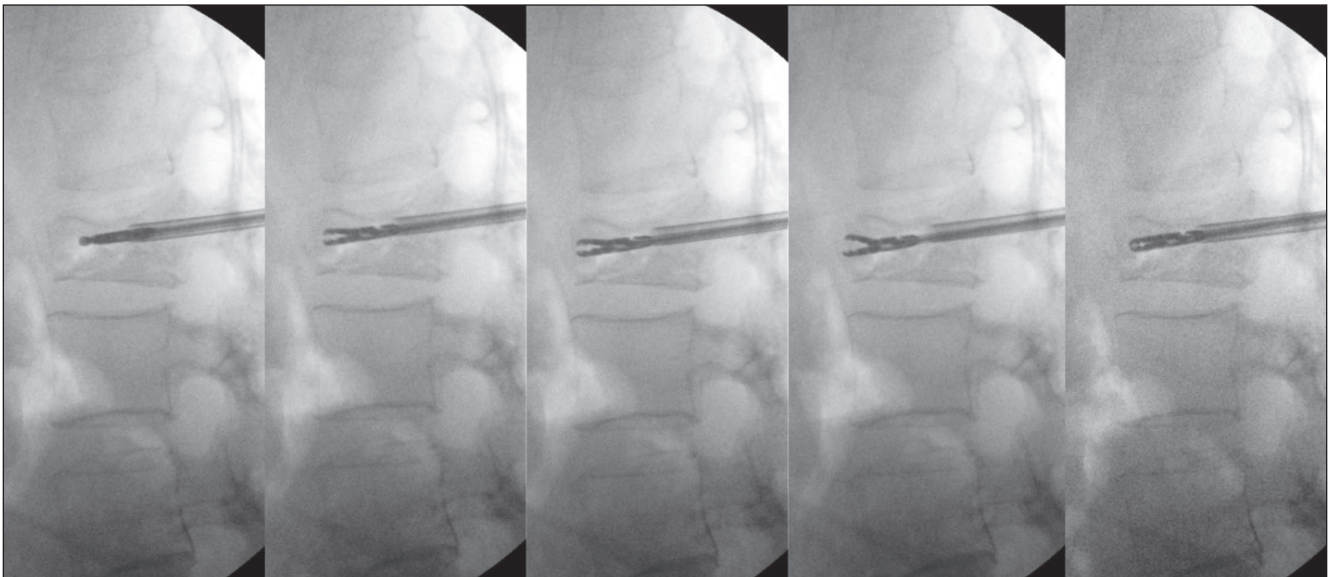
Beklenen yaşam süresi kısa olan hastalarda, morbiditenin yüksek olması sebebiyle majör müdahaleler genellikle önerilmemektedir, bunun yerine konservatif yaklaşımlar tercih edilmektedir (16). Spinal metastazların tedavisinde uygulanacak yöntem, metastatik tümörün cinsine ve hastanın genel durumuna göre belirlenmelidir. Metastatik kompresyon fraktürlerinde ilk olarak ağrı kesici ilaçlar, fizyoterapi, yatak istirahati ve korse kullanımı gibi konservatif yaklaşımlar tercih edilmektedir ancak kompresyon miktarının fazla olduğu olgularda bu tedavilerin etkinliği azdır (1). Açık cerrahilerle ağrı kontrolü ve özellikle stabil olmayan lezyonlarda spinal kolon stabilizasyonu sağlanabilir. Açık cerrahiler; dekompresyon, laminektomiyle tümör eksizyonu, en blok rezeksiyon ve pedikül vidaları ve kafeslerle rekonstrüksiyonu kapsamaktadır ve 6 aydan uzun süreli yaşam beklentisi olan hastalarda tercih edilmelidir (15). Öte yandan; açık cerrahilerin morbidite ve mortalitesi %20-40 arasındadır (15). Hastaların yönetiminde multidisipliner ve kanıta dayalı bir yaklaşım uygulanmalı ve seçilecek tedavi yaklaşımında anatomik (spinal korda yakınlık), klinik (ağrı, spinal kord kompresyonu, yaşam beklentisi, mevcut fonksiyonel kapasite) ve mekanik (kompresyon frak-

türü, spinal kolon stabilitesi) durum göz önünde bulundurulmalıdır (16).

Perkütan yaklaşımlar ise, metastatik spinal lezyonu olan hastalarda hem tanı hem tedavi için sıklıkla kullanılmaktadır. Minimal invazif olan bu girişimler; daha kısa işlem süresi, kısa hastane yatışı, daha az komplikasyon ve postoperatif ağrı ve daha hızlı iyileşme süreci olmasından dolayı avantajlıdır (7). Özellikle son dönemde ileri görüntüleme teknikleriyle kombine uygulanan perkütan tedavilerin hastaların tedavisinde başarı sağladığı gösterilmiştir. Bu derleme yazısında omurga metastazlarının tanı ve tedavisinde uygulanan perkütan yaklaşımları sunmakta ve her yöntemin avantaj ve dezavantajlarını tartışmaktayız.

Perkütan Biyopsi

Perkütan biyopsi ilk olarak 1934 yılında Ball ve ark. tarafından tariflenmiş ve sonrasında radyolojik yöntemlerdeki gelişmelerle birlikte konvansiyonel röntgen, floroskopi, BT, MR ve BT floroskopi rehberliğinde perkütan yöntemler geliştirilmiştir. Perkütan iğne biyopsisi, açık cerrahiye göre daha hızlı ve daha az maliyetli ve komplikasyonlu bir yaklaşım sunmaktadır. Spinal metastazlarda tanı genellikle malignite öyküsü ve görüntüleme çalışmalarına göre konulur fakat radyolojik görüntülemelerdeki lezyonun tümör olup olmadığını belirlemek ve malignite öyküsü olmayan hastalarda primer ve metastatik tümör ayrımı güçtür. Öte yandan, çoklu malignite öyküsü olan hastalarda primer tümörü belirlemek önemlidir. Bu durumlarda tanıyı doğrulamak ve tedavi planını belirlemek için biyopsi ve histopatolojik doğrulama gereklidir (21). Perkütan kemik biyopsinin tanısal doğruluğu %70-96 olarak bildirilmiştir (Şekil 1) (10). 117 hastayla yapılan bir çalışmada perkütan iğne biyopsinin tanısal doğruluğu %94 olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada 3 hastada biyopsi negatif değerlendirilmiş, bu 3 hastanın diğer tetkiklerinde tümör



Şekil 1: Patolojik kompresyon fraktüründe perkütan transpediküler yaklaşımla vertebra korpusu içerisinden biyopsi alma işlemi.

tanısı konulmuştur. Kalan 4 hastada ise biyopsiyle elde edilen doku, histolojik tanı için yetersiz olmuştur. Floroskopi ve CT eşliğinde biyopsi arasında tanı doğruluğunda belirgin bir fark bulunamamıştır (21). Pedikül veya ekstravertebral tutulum olan lezyonlarda ve malignite öyküsü olan hastalarda tanı doğruluğu daha fazladır (21). Ayrıca sklerotik lezyonlarda drill ile delme işlemi, işlemin doğruluğunu artırmaktadır. Kontrendikasyonlar arasında kanama diyatezi, koagülopati, şüpheli vasküler lezyon, çevre yumuşak dokularda enfeksiyon, hastanın kooperasyon kısıtlılığı, gebelik, cilt ponksiyon bölgesinde enfeksiyon ve spinal kord basısı sayılabilir (29).

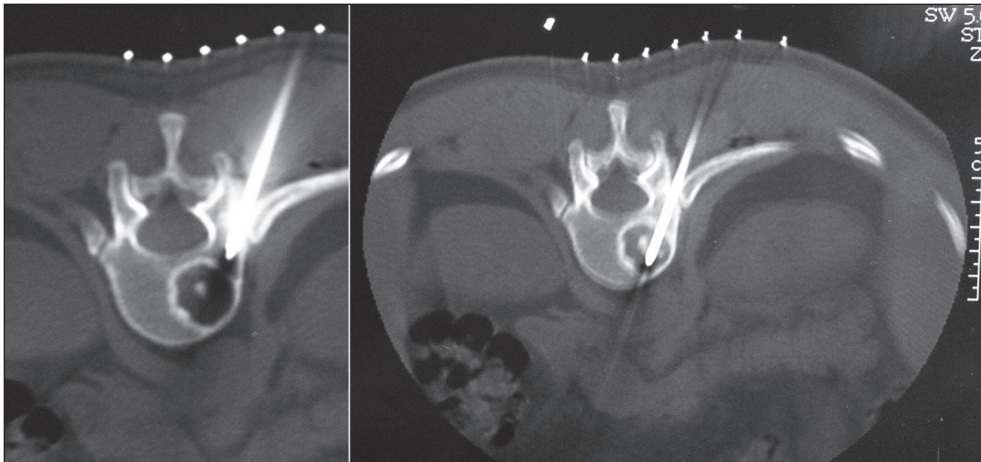
Spinal tümörlerde perkütan biyopsinin doğruluğunu artırmak için farklı radyolojik tekniklerden faydalanılmaktadır. Ultrason; eş zamanlı monitörizasyon sağlamakla birlikte hızlı ve ucuz bir tekniktir ve radyasyon yaymamaktadır. Omurgada kullanımı, servikal omurgadaki yüzeyel lezyonlarla sınırlıdır. Floroskopi de ultrason gibi, eş zamanlı iğne ilerlemesini takip imkânı sağlar. Öte yandan, yumuşak doku yapılarını göstermemesi en önemli dezavantajıdır. Günümüzde, floroskopi yerine CT, özellikle floroskopiyle görülemeyecek kadar küçük ve ultrasonla tespit edilemeyecek kadar derin yerleşimli lezyonlarda tercih edilmektedir. CT ile iğne derinliği net bir şekilde belirlenebilmekte ve bu sayede kritik yapılara hasar riski olmamaktadır (Şekil 2). Ayrıca CT, nekrotik ve solid lezyonların ayırımı yapmada faydalıdır. İşlem süresinin uzun olması ve radyasyon en önemli dezavantajlarıdır. Son dönemde MR sistemleriyle de neredeyse eş zamanlı biyopsi yapılabilmektedir. MR'ın avantajları; multiplanar görüntü sunabilmesi ve radyasyon olmamasıdır. Ayrıca lezyonun yeri, seviyesi ve şekli hakkında da detaylı bilgi vermektedir (29).

Perkütan biyopsinin komplikasyon oranı %1-3 olarak bildirilmiştir. En sık komplikasyon, torakal vertebraya yapılan girişimlerde görülür. Bunun sebebi, torakal omurganın majör damarlara, plevraya, akciğere, ösofagusa ve posterior mediastene yakınlığıdır. Alt servikal ve torakal bölgede pnömotoraks, potansiyel bir akut komplikasyondur. Biyopsi sırasında veya anesteziye bağlı nöral hasar görülebilir. Majör motor sinirlere anestezi verilmesiyle, geçici parezi veya paralizisi oluşabilir (29). Erken dönemde aktif hemoraji veya geç dönemde venöz göllenmeye bağlı paravertebral hematoma da

işlemin bir diğer komplikasyonudur (9). Posterior vertebra korpusunun korteksini tutan veya spinal kanala uzanan hipervasküler tümörlerde biyopsiyi takiben kord basısı oluşabilir. Diğer geç komplikasyonlar arasında enfeksiyon, tümör yayılımı, vasküler ponksiyon ve ölüm sayılabilir.

Vertebral lezyonların perkütan biyopsisinde farklı yaklaşımlar bazı teknikler sunulmuştur. Bu tekniklerin hangisinin yapılacağı vertebra içerisinde lezyonun yerleşim yerine, fokal veya diffüz yapıda olmasına, spinal kolonda hangi bölgede olduğuna ve vertebra plana veya yumuşak dokuya uzanım olup olmadığına bağlıdır. Torakal ve lomber bölgedeki lezyonlara yüzüstü pozisyonda ulaşılırken, servikal bölgede lezyonun yerleşim yerine göre pozisyon değişebilir. Perkütan biyopside kullanılan farklı yaklaşımlar şöyledir: (28)

- 1) Transpediküler teknik: Tüm omurgada, uygun boyuttaki iğnelerle uygulanabilen bir tekniktir. Kanama ve tümör yayılım riski çok azdır.
- 2) Posterolateral ekstrapediküler teknik: Özellikle lomber bölgede ince lomber pediküller veya açık yara gibi durumlarda, transpediküler yaklaşım uygulanamıyorsa kullanılabilir. İğne, vertebral korpuse ulaşmak için psoas kası içerisinde veya psoas kasının posteriorundan ilerletilir. Bu teknikte aberran spinal arter veya radiküler arter hasarı, retroperitoneal hematoma ve psödoanevrizma oluşma riski mevcuttur.
- 3) Superior kostotransvers teknik: Orta ve alt torasik vertebralarda kullanımı uygundur ve superior kostotransvers eklem boşluğundan korpuse ulaşılır. Bu yöntem, kostotransvers artrozu veya kot ile transvers çıkıntı arasındaki boşlukta füzyon olan hastalarda kontrendikedir. Bu hastalarda plevra ve kot arasında güvenli bir boşluk yaratmak için öncelikle ekstraplevral boşluğa steril normal salin enjekte edilir, sonrasında posterolateral yaklaşımla biyopsi yapılır.
- 4) İnfior kostotransvers teknik: Üst torakal bölge lezyonlarında kullanılır. Bu vertebral segmentlerde pediküller genellikle geniştir fakat infior kostotransvers teknik, transpediküler yaklaşımın gerektirdiği fasetin infior kıs-



Şekil 2: BT eşliğinde perkütan transpediküler yaklaşımla biyopsi.

minı turlamaktan daha kolaydır. Bu yaklaşımda akciğer ve plevral hasar riski mevcuttur.

- 5) Pediküler biyopsi: Vertebral korpusu kollabe olan ve pedikülü de tutan lezyonu olan hastalarda uygulanabilir. Kollabe vertebra korpusundan alınan biyopsiyle birlikte pedikülden de örnek alınmasıyla tanının doğruluğunun artırılması hedeflenir.
- 6) Anterolateral veya lateral teknik: Genellikle servikal vertebral korpus biyopsisinde tercih edilir. İnternal jügüler ven ve foramen transversariumun anterior sınırı arasındaki dar boşluk, korpusa ulaşmada güvenli bir yoldur. İşlemden önce karotis arter, internal jügüler ven ve vertebral arter gibi yapıları zarar gelmesini önlemek için 30-50 ml intravenöz kontrast uygulanır. Lateral yaklaşımda iğne ucu, transvers foramenin anteriorunu hedeflemeli ve bu bölgeden vertebral lezyona ilerlenmelidir.
- 7) Dual biyopsi: Tek seansta hem yumuşak doku yerleşimli lezyondan hem de eşlik eden vertebral lezyondan biyopsi alınmasıdır.

Perkütan Vertebroplasti

Perkütan vertebral ogmentasyon tedavisinin analjezik etki, vertebral korpus yüksekliğini artırma, kifozu düzeltme ile spinal stabiliteyi sağlama gibi avantajları mevcuttur (6). Perkütan vertebroplastinin hedefleri arasında ağrı kontrolünü sağlamak ve hayat kalitesini artırmakla birlikte, spinal biyomekanik rekonstrüksiyonunu sağlarken patolojik fraktürlerin oluşumunu önlemek ve bir miktar anti-neoplastik etki elde etmek sayılabilir (31). Ayrıca açık cerrahi tekniklerle kıyaslandığında komplikasyon riski azdır ve postoperatif iyileşme süresi kısadır. Kontrol edilemeyen ağrısı olan, 3-6 aydan daha kısa yaşam süresi beklentisi olan ve standart açık prosedürleri tolere edemeyeceği öngörülen hastalarda endikedir (7).

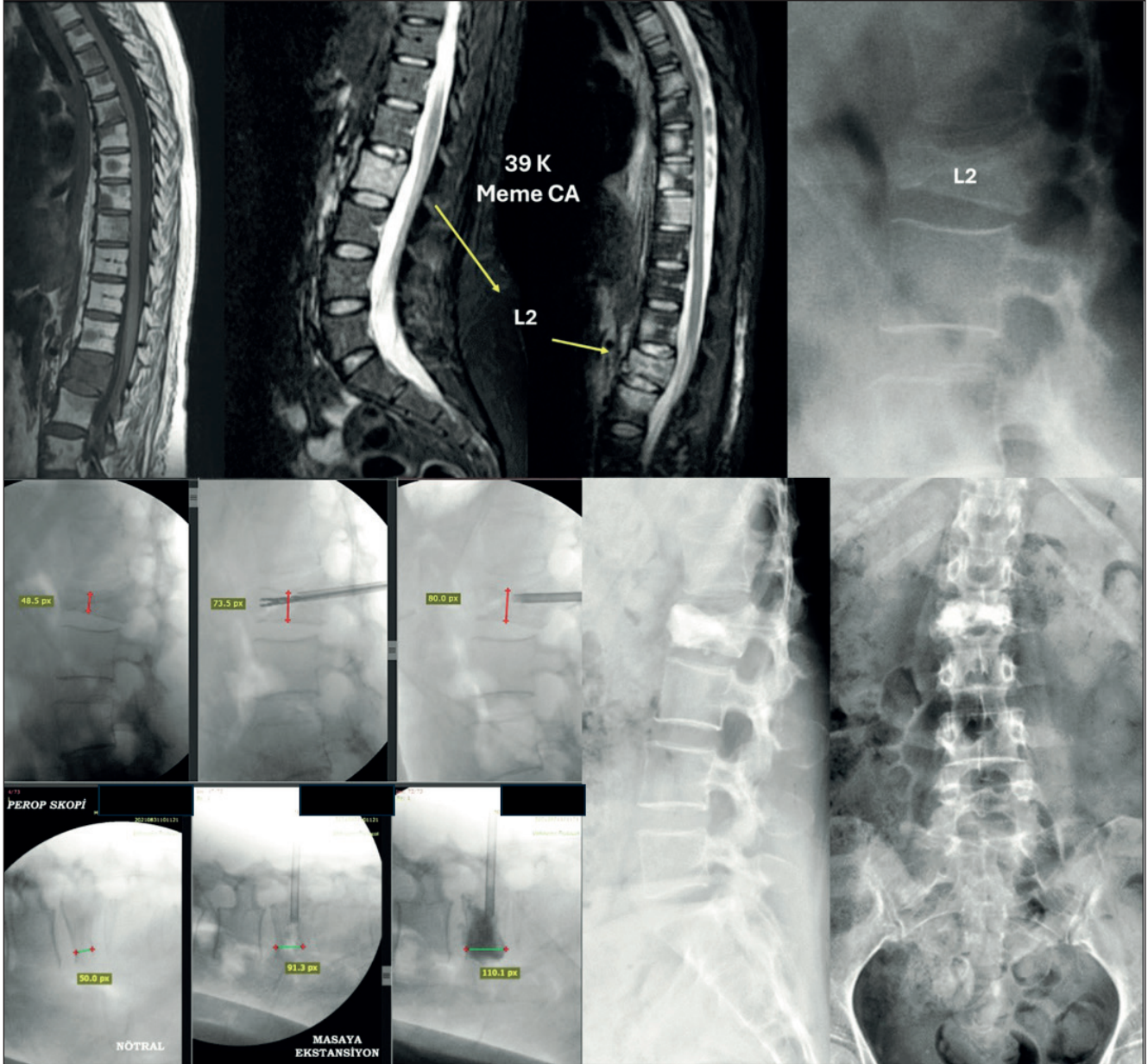
Perkütan vertebral ogmentasyon, vertebroplasti ve kifoplasti şeklinde yapılabilir. Vertebroplastide kemik sementi, vertebra korpusuna perkütan yolla enjekte edilir. Kompresyona direnç sağlayan sement, vertebra korpusunda anında stabilizasyonu sağlar, vertebra yüksekliğinin daha fazla azalmasını önler ve ağrıyı azaltır (Şekil 3). Perkütan kifoplastide ise kompres olmuş vertebra korpusunu normal şekline getirmek için önce bir balon şişirilir ve daha sonra kemik sement enjekte edilir. Bu yöntemin avantajı, sementin vertebra korpusuna daha düşük basınçta verilebilmesi böylece de sement kaçacağı riskinin azaltılmasıdır (31). Gill ve ark. larının 21 makaleyi kapsayan bir derleme makalesinde vertebroplasti ve kifoplastinin ağrı kontrolü üzerine etkisi araştırılmış, iki tedavi yaklaşımı arasında ağrı kontrolünde belirgin fark görülebilmiştir. Ancak komplikasyonlar açısından kifoplasti, vertebroplastie göre daha üstün bulunmuştur (12). Bir meta-analiz çalışmasında balon kifoplastinin hızlı ağrı kontrolü sağladığı ve bu etkinin 2 yıla kadar devam ettiği gösterilmiştir (3). Aynı çalışmada fonksiyonel sonuçlardaki iyileşme de Oswestry engellilik indeksinde ve SF-36 anketinin tüm alt gruplarında düzelme ile gösterilmiştir. Shimon ve ark., metastatik lezyonları olan ve multiple myelomu olan hastalarda vertebroplastinin sonuçlarını sunmuş, epidural tümör uzanımı olan ve olmayan

hastalarda postoperatif ağrı skorları açısından belirgin fark bulamamışlardır. Aynı çalışmada PMMA'nın fazla enjekte edilmesinin istatistiksel anlamlı olmasa da daha iyi ağrı kontrolü sağladığı saptanmıştır (27). Dalbayrak ve ark., metastaz ve multiple myelom nedeniyle kifoplasti yapılan 31 hastayla yaptıkları bir çalışmada preoperatif ve postoperatif VAS skorları arasında belirgin iyileşme saptamışlardır. İşlemden sonra vertebra korpus yüksekliğinde artış sağlanabilmiş, bu artış torakal vertebralarda, lomber vertebralara kıyasla daha az olmuştur. Enjekte edilen PMMA miktarı ile vertebra korpus restorasyon miktarı ve kifoz korreksiyon oranı arasında belirgin bir ilişki saptanmamıştır (6). Qian ve ark., 39 kanser hastasında 97 kifoplasti işleminin preoperatif ve postoperatif sonuçlarını karşılaştırmıştır. 2 yıllık takipte SF-36 skorlarında preoperatif döneme göre belirgin iyileşme saptanmıştır. Öte yandan tüm hastalarda anterior ve orta kolon vertebral yükseklikte de artış elde edilmiştir. Ortalama kifotik açılma preoperatif ortalama 16.4 derece iken ameliyat sonrası 8.4 dereceye gerilemiş ve son takip değerlendirmesinde 8.8 derece olarak ölçülmüştür (24).

Metastatik vertebra fraktürlerinde vertebra korpus yüksekliğinde azalmanın oluşturduğu kifoz ve yerçekimi merkezinde öne doğru yer değiştirmeye birlikte komşu seviyelerde yeni vertebral fraktür oluşma riski artar (14). Kifoplasti, vertebral korpus yüksekliğini düzelteren deformite korreksiyonu ve yerçekimi merkezinde düzelme sağlar (6). Yükseklik restorasyon oranı %0-90, açılma korreksiyon oranıysa 0-18 derece olarak bildirilmiştir (Şekil 4) (6). Yeni fraktür oluşma riski ise 1 yıldan daha uzun takiplerde %7-20 arasında değişmektedir ve yeni fraktürler, işlemin erken postoperatif döneminde daha fazla görülmektedir. Komşu segment fraktürüne osteoporotik hastalarda uygulanan vertebroplasti veya kifoplasti sonrasında daha fazla rastlanmaktadır (4).

Vertebroplasti endikasyonları; spinal metastaza bağlı konvansiyonel tedaviyle düzelmeyen ağrı ve nörolojik hasar, spinal metastazın sebep olduğu spinal instabilite veya potansiyel instabilite, açık cerrahi için kontrendikasyon olması, beklenen yaşam süresinin 3 aydan fazla olması ve açık cerrahi ve internal fiksasyon öncesi hazırlıktır. Kontrendikasyonlar arasında ise düzeltilemeyen koagülopati veya kanamaya yatkınlık olması, özellikle vertebral korpusun posterior sınırında geniş çaplı osteolitik yıkım, anemi ve hipoproteinemi gibi sebeplere bağlı genel durum bozukluğu, devam eden lokal veya sistemik enfeksiyonlar, kemik sementi alerjisi ve asemptomatik vertebral kompresyon sayılabilir (31).

Vertebroplasti ve kifoplastinin en sık komplikasyonu sement kaçığıdır. Sement kaçığının en sık iki sebebi, PMMA sementin yetersiz polimerizasyonu ve aşırı sement enjeksiyonudur (6). Sement ekstravazasyonu, osteoporotik fraktürle kıyaslandığında metastatik lezyonların vertebroplasti ve kifoplastisinde daha fazla görülmektedir. Bu durum, metastatik lezyonların oluşturduğu kortikal yıkımla açıklanabilir. Vertebroplasti için posterior ve lateral kenarlarda kırık olması mutlak kontrendikasyon oluşturmaz. Posterior duvardan kemik sement kaçışını engellemek için iğne ucunu eğimli kullanarak doğrudan tümör lezyonunu hedefleme, yüksek viskozitede sement kullanma, vertebroplasti yerine kifoplasti



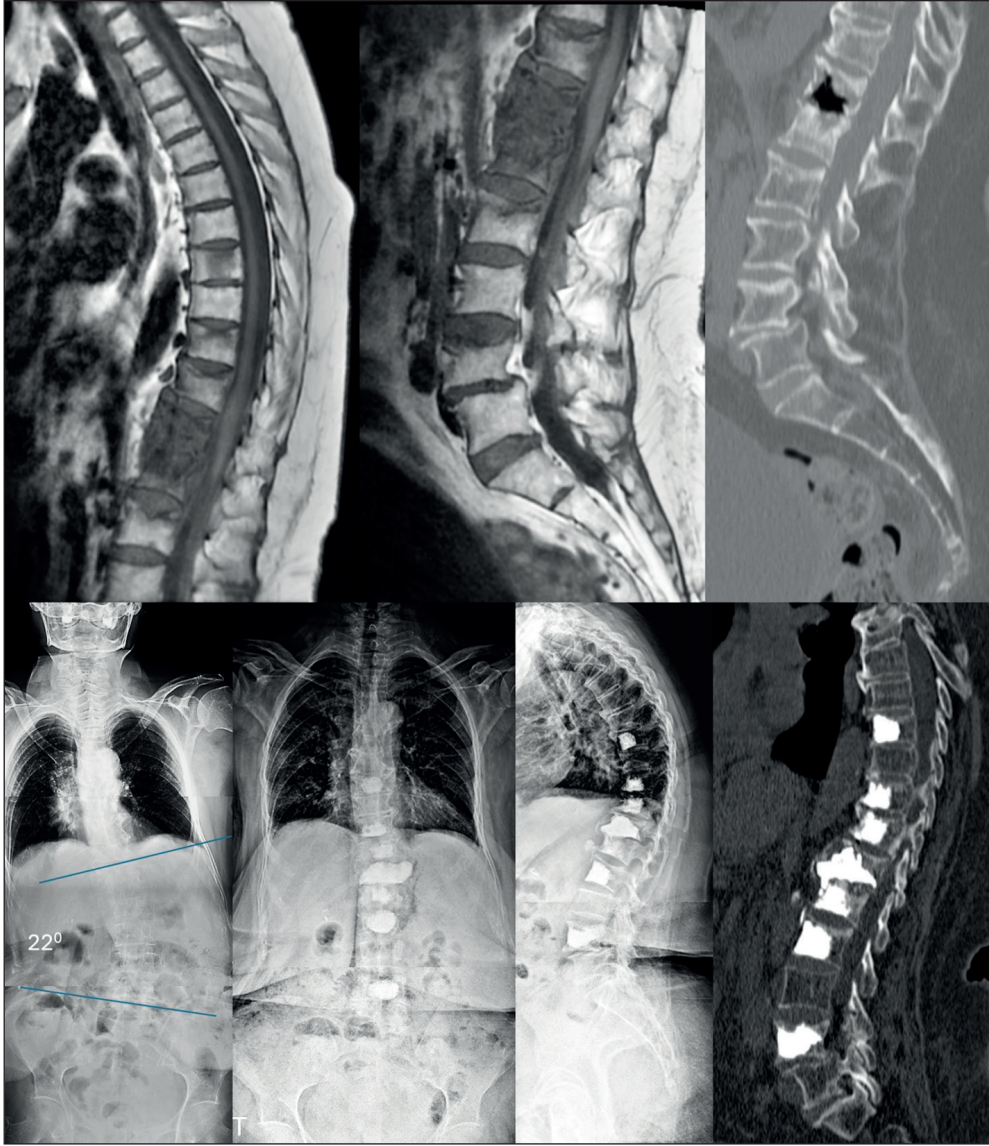
Şekil 3: 39 yaş kadın hasta, meme kanseri ve omurgada çoklu seviye metastatik lezyonları mevcut. L2 vertebrada tüm korpusu invaze eden lezyon, takiplerde çökme fraktürüne sebep olmuş. Hastaya floroskopi eşliğinde vertebroplasti işlemi uygulandı. İşlem sırasında biyopsi alındı. Sement enjeksiyonunu takiben vertebra korpusunun yüksekliğinde artış sağlandı.

uygulama, vertebral korpusun posterior sınırından kemik sement yayılımını engellemek için sement dağılımını minimize etme, cerrahi sonrası aşırı spinal hareketi azaltma yaklaşımları uygulanabilir (31).

Perkütan Radyofrekans Ablasyon

Minimal invazif lokal ablasyon işlemleri, diğer tedavi seçeneklerinin yüksek riskli veya etkisiz olduğu hastalarda lokal tümör kontrolünü sağlamada alternatif bir tedavi yöntemidir. Radyofrekans ablasyon, çevre dokulara iğne elektrotla yüksek frekanslı dalgalı akım vererek ısı bazlı koagülatif doku

nekrozu sağlar. Bu görüntüleme rehberli teknikte 60-100 derece arası sıcaklıkta tümör ablasyonu sayesinde doku nekrozuyla birlikte protein koagülasyonu ve geri dönüşsüz hücresel hasar oluşturulur (7). Bu sebeple bu yöntemin kullanımı, spinal kord ve sinir köklerine yakınlığından dolayı posterior vertebral korpus lezyonlarında sınırlıdır. Plazma aracılı radyofrekans ablasyon kullanılması, doğru hasta ve sıcaklık ayarı seçimi, iatrojenik sinir hasarı riskini azaltmaktadır. Radyofrekans ablasyonun, vital yapılara en az 1 cm uzakta olan lezyonlara yapılması ve güvenli sınır oluşturabilecek sağlam kortikal kemik olan hastalarda uygulanması



Şekil 4: Çoklu seviye vertebral kompresyon fraktürleri olan hastada aynı zamanda torakolomber bölgede 22 derecelik koronal eğrilik de mevcut. Hastaya aynı seansta sinyal değişikliği ve kompresyon fraktürü olan vertebralara floroskopi eşliğinde perkütan vertebroplasti uygulandı. Postoperatif filmlerde koronal eğriliğin azaldığı tespit edildi. İşlem sırasında ve sonrasında bir komplikasyon gelişmedi.

önerilmektedir (5). Bununla birlikte radyofrekans bipolar tümör ablasyon sisteminde kullanılan sıcaklık seviyeleri, spinal kordda sitotoksik hasar oluşturmayacak düzeydedir (16).

Birçok çalışma, benign ve malign spinal tümöral lezyonlarda ağrı kontrolünde radyofrekans ablasyonun etkili olduğunu göstermiştir. Proschek ve ark., vertebral metastazı olan 8 hastada termal ablasyonun VAS skorunda %100 ve Yaşam Kalitesi Oswestry indeks skorunda %48,4 iyileşme sağladığını göstermiştir. Bu seride majör komplikasyon ve takiplerde lokal rekürrens olmamıştır (23). Sayed ve ark., 30 vertebral metastazda radyofrekans ablasyonun, standart external beam radyoterapiyle karşılaştırıldığında ağrı kontrolünde daha hızlı etki gösterdiğini bildirmiştir (26). Yöntemin,

periosteal duyu sinir liflerine hasar verme ve tümör kitlesini azaltma ile sinir liflerindeki iletim ve stimülasyonu azaltarak ağrı kontrolü sağladığı düşünülmektedir (5).

Randomize kontrollü bir çalışmada yalnız vertebroplasti yapılan hastalarla vertebroplasti ve radyofrekans ablasyon kombine tedavisi yapılan multiple myelom hastaları karşılaştırılmış, ağrı kontrolünde benzer sonuçlar elde edilmiştir (22). Öte yandan kryoablasyon ve vertebroplasti kombinasyonunun, yalnız vertebroplasti yapılan hastalardan daha fazla ağrı kontrolü sağladığı ve hayat kalitesini daha fazla artırdığı gösterilmiştir (19). Metastatic Spine Working Group, performans durumu iyi olan, yaşam beklentisi 6 aydan uzun olan ve şu koşullardan birini sağlayan birkaç visceral metastazı olan; 1)

asemptomatik spinal metastaz, 2) komplike olmayan ağrılı spinal metastaz, 3) stabil vertebral kompresyon fraktürleri; hastalarda perkütan vertebroplastiyile birlikte radyofrekans ablasyon kullanılması önermektedir (16). Metastatik spinal lezyonlarda radyofrekans ablasyonun en sık komplikasyonları ponksiyon yerinde hematoma, geçici hipertermi ve geçici ağrıdır. %5-7 hastada cilt yanıkları ve nörovasküler hasar görülebilir (16).

Eksternal ışın radyoterapi (EBRT), spinal lezyonlar dahil kemik metastazlarının oluşturduğu ağrı ve morbidite üzerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak lokal patoloji kontrolü ve ağrı palyasyonunun sağlandığı vakalarda dahi kompresyon fraktürünü ve spinal kollapsı önlemek için ek müdahaleler gerekebilmektedir. Öte yandan stereotaktik radyoterapi (SBRT), daha spesifik bir tedavi alanına yüksek dozda radyasyon vermekte ve bu sayede radyasyon sensitif olan spinal kord daha iyi korunabilmektedir. SBRT ile etkin ağrı ve lokal hastalık kontrolü sağlanabilse de bu yöntemle hastaların %20'sinde progresif kompresyon fraktürü oluşma riski mevcuttur. Radyoterapi ve radyofrekans ablasyonun birlikte kullanımı, sinerjistik etkiyle belirgin ağrı kontrolü sağlamaktadır (11). Di Staso ve ark., radyofrekans ablasyon ve radyoterapi uygulanan hastalarla yalnızca radyoterapi yapılan hastaları karşılaştırmış, komplet ağrı kontrolünün radyofrekans ablasyon da yapılan hastalarda daha fazla olduğunu göstermiştir (8).

Kryoablasyonda, hedef lezyonu yoketmek için aşırı soğuk kullanılır. En sık kryoablasyon yöntemi, Argon gazı veya sıvı nitrojen kullanarak kryo probunun soğutulması ve internal sıcaklık dalgalanmalarıyla birlikte maksimum hücre hasarı yaratır. Kryoablasyonda CT ve MRI gibi görüntüleme yöntemleriyle ablasyon sınırlarını görüntüleme şansı olduğundan, osteoblastik lezyonlarda da etkili bir şekilde kullanılabilir (16). Mikrodalga ablasyon ise doku empedansından ve perfüzyona sekonder doku soğumasından daha az etkilenmektedir ve daha kısa sürede daha homojen bir ablasyon zonu oluşturabilmektedir (16).

Perkütan stabilizasyon

Spinal metastazi olan hastaların genel durumlarının iyi olmaması nedeniyle açık spinal dekompresyon ve stabilizasyon cerrahileri yüksek morbiditeye neden olabilmektedir. Minimal invazif ve açık tekniklerin nörolojik iyileşme ve ağrı kontrolünde benzer etkisi olduğu gösterilmişse de, minimal invazif cerrahilerin ameliyat süresinin kısa olması, hastane yatış süresinin kısa olması ve komplikasyon oranlarının daha az olması gibi üstünlükleri mevcuttur. Ayrıca perkütan stabilizasyonda paraspinal kasları laminadan disseke etmeden intervertebral segmentlerin fiksasyonu sağlanabilmektedir (18). Öte yandan dezavantajları arasında zigapofizyal eklemlere erişim sağlanmadığından dolayı kemik greftinin yetersiz kalması, floroskopi ile servikotorasik bileşkenin gözükememesi nedeniyle yeterli spinal kord dekompresyonu sağlanamaması sayılabilir (30). Rao ve ark., Tokuhashi skorlamasıyla hastaları beklenen yaşam sürelerine göre üç kategoriye ayırmış ve tedavi yaklaşımında bu üç gruba da farklı cerrahi teknikler önermişlerdir. 6 aydan kısa yaşam beklentisi olan

hastalarda mini-orta hat veya paramedyan yaklaşımla nörolojik dekompresyon ve perkütan vida fiksasyonu yapılması ile hızlı mobilizasyon ve hospitalizasyon süresinin kısa olması sağlanabilmektedir. 6 ile 12 ay arası yaşam beklentisi olanlarda ise dekompresyon ve/veya sementli vertebral korpus replasmanı ile birlikte iki seviye stabilizasyon önerilmektedir. 12 aydan uzun süreli yaşam beklentisi olan hastalarda ise geniş lokal veya marjinal tümör rezeksiyonu ve nörolojik dekompresyonla birlikte güçlü bir stabilizasyon tercih edilmelidir. Bu hastalara 360° dekompresyon, vertebral korpus rekonstrüksiyonu ve çoklu seviye stabilizasyon yapılabilir (25).

Tümöral baskıya bağlı spinal kord paralizisi, hızlıca tedavi edilmesi gereken bir durumdur ve yapılan bir çalışmada direkt dekompresif cerrahinin paralizinin iyileşmesinde radyoterapiden daha etkili olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte spinal instabiliteyi veya epidural tümöre bağlı spinal kord kompresyonunda spinal stabilizasyon cerrahisi, ağrıyı azaltmakta ve yaşam kalitesini iyileştirmektedir. Perkütan pedikül vida fiksasyonu, subkutanöz paravertebral kasların içerisinden pedikül vidaları ve rodlarla vertebral stabilizasyon sağlayan bir tekniktir. İlk olarak 1982 yılında Jeanneret ve Magerl tarafından omurganın eksternal fiksasyonunda kullanılmıştır. Mathews ve Long, longitudinal konnektör olarak plaklar kullandıkları bir perkütan lomber pedikül fiksasyonu uygulamışlardır (20). Lowery ve Kularni ise rodların kullanıldığı benzer bir teknik sunmuşlardır (17). 2001 yılında ise Foley ve ark., küçük bir insizyonla vida yerleştirilmesi ve rod fiksasyonu yapmayı sağlayan bir sistemi sunmuştur. Bu teknikte lomber pedikül vidaları ve rodlarını floroskopi eşliğinde yerleştirmişlerdir. Pedikül vidalarına bağlı vida uzatıcılar, rodların yerleştirilmesini kolaylaştırmıştır. Holly ve Foley ise yakın zamanda C-kollu floroskopi eşliğinde uyguladıkları torakal ve lomber pedikül vida fiksasyonunda pedikül vidalarının %94,7'sinin korteksi sıyrımından yerleştirilebildiğini göstermişlerdir (13). Perkütan fiksasyon tekniklerinin, konvansiyonel posterior stabilizasyon tekniklerine göre daha iyi yara iyileşmesi ve postoperatif enfeksiyonlar açısından üstünlükleri mevcuttur. Ayrıca perkütan fiksasyon yapılan hastalarda radyoterapi ve kemoterapiye daha erken başlanabilmektedir. Uei ve ark. larının bir çalışmasında perkütan pediküler stabilizasyon ile konvansiyonel posterior dekompresyon ve stabilizasyon arasında cerrahi sonuçlarda belirgin fark bulunamamıştır. Öte yandan perkütan stabilizasyonla adjuvan terapilerin kombinasyonu; cerrahi stresi azaltma, postoperatif yaşam süresi ve Barthel indeksi üzerinde faydalı bulunmuştur (30).

KAYNAKLAR

1. Barr JD, Jensen ME, Hirsch JA, McGraw JK, Barr RM, Brook AL, Meyers PM, Munk PL, Murphy KJ, O'Toole JE, Rasmussen PA, Ryken TC, Sanelli PC, Schwartzberg MS, Seidenwurm D, Tutton SM, Zoarski GH, Kuo MD, Rose SC, Cardella JF; Society of Interventional Radiology; American Association of Neurological Surgeons; Congress of Neurological Surgeons; American College of Radiology; American Society of Neuroradiology; American Society of Spine Radiology; Canadian Interventional Radiology Association; Society of Neurointerventional Surgery:

- Position statement on percutaneous vertebral augmentation: a consensus statement developed by the Society of Interventional Radiology (SIR), American Association of Neurological Surgeons (AANS) and the Congress of Neurological Surgeons (CNS), American College of Radiology (ACR), American Society of Neuroradiology (ASNR), American Society of Spine Radiology (ASSR), Canadian Interventional Radiology Association (CIRA), and the Society of NeuroInterventional Surgery (SNIS). *J Vasc Interv Radiol* 25:171-181, 2014
2. Bartels RH, van der Linden YM, van der Graaf WT: Spinal extradural metastasis: Review of current treatment options. *CA Cancer J Clin* 58:245-259, 2008
 3. Bouza C, López-Cuadrado T, Cediell P, Saz-Parkinson Z, Amate JM: Balloon kyphoplasty in malignant spinal fractures: A systematic review and meta-analysis. *BMC Palliat Care* 8:12, 2009
 4. Burton AW, Mendoza T, Gebhardt R, Hamid B, Nouri K, Perez-Toro M, Ting J, Koyyalagunta D: Vertebral compression fracture treatment with vertebroplasty and kyphoplasty: Experience in 407 patients with 1,156 fractures in a tertiary cancer center. *Pain Med* 12:1750-1757, 2011
 5. Colonna S, Bianconi A, Cofano F, Prior A, Di Perna G, Palmieri G, Zona G, Garbossa D, Fiaschi P: Radiofrequency ablation in vertebral body metastasis with and without percutaneous cement augmentation: A systematic review addressing the need for SPINE stability evaluation. *Diagnostics (Basel)* 13:1164, 2023
 6. Dalbayrak, S, Önen MR, Yılmaz M, Naderi S: Clinical and radiographic results of balloon kyphoplasty for treatment of vertebral body metastases and multiple myelomas. *J Clin Neurosci* 17:219-224, 2010
 7. Dalbayrak S, Yaman O, Ozer AF: Minimally invasive approaches in metastatic spinal tumor surgery. *Turk Neurosurg* 25:357-361, 2015
 8. Di Staso M, Zugaro L, Gravina GL, Bonfili P, Marampon F, Di Nicola L, Conchiglia A, Ventura L, Franzese P, Gallucci M, Masciocchi C, Tombolini V: A feasibility study of percutaneous Radiofrequency Ablation followed by Radiotherapy in the management of painful osteolytic bone metastases. *Eur Radiol* 21:2004-2010, 2011
 9. Dupuy DE, Rosenberg AE, Punyaratabandhu T, Tan MH, Mankin HJ: Accuracy of CT-guided needle biopsy of musculoskeletal neoplasms. *AJR Am J Roentgenol* 171:759-762, 1998
 10. Filippiadis D, Mazioti A, Kelekis A: Percutaneous imaging-guided biopsy of bone metastases. *Diagnostics (Basel)* 8:25, 2018
 11. Filippiadis D, Kelekis A: Percutaneous bipolar radiofrequency ablation for spine metastatic lesions. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 31:1603-1610, 2021
 12. Gill JB, Kuper M, Chin PC, Zhang Y, Schutt R Jr: Comparing pain reduction following kyphoplasty and vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures. *Pain Physician* 10:583-590, 2007
 13. Holly LT, Foley KT: Three-dimensional fluoroscopy- guided percutaneous thoracolumbar pedicle screw placement. Technical note. *J Neurosurg* 99(3 Suppl):324-329, 2003
 14. Kanyan MM, Ferrara LA, Lieberman IH: Distribution of anterior cortical shear strain after a thoracic wedge compression fracture. *Spine J* 4:76-87, 2004
 15. Klimo P Jr, Schmidt MH: Surgical management of spinal metastases. *Oncologist* 9:188-196, 2004
 16. Lee SK, Weiss B, Yanamadala V, Brook A: Percutaneous interventional management of spinal metastasis. *Semin Intervent Radiol* 36:249-254, 2019
 17. Lowery GI, Kulkarni SS: Posterior percutaneous spine instrumentation. *Eur Spine J* 9:S126-130, 2000
 18. Ma X, Zhao Y, Zhao J, Wu H, Feng H: Percutaneous pedicle screw fixation combined with percutaneous vertebroplasty for the treatment of thoracic and lumbar metastatic tumors. *J Clin Transl Res* 9:93-100, 2023
 19. Masala S, Chiocchi M, Taglieri A, Bindi A, Nezzo M, De Vivo D, Simonetti G: Combined use of percutaneous cryoablation and vertebroplasty with 3D rotational angiograph in treatment of single vertebral metastasis: comparison with vertebroplasty. *Neuroradiology* 55:193-200, 2013
 20. Mathews HH, Long BH: Endoscopy assisted percutaneous anterior fusion with subcutaneous suprafascial internal fixation: Evolution, techniques, and surgical considerations. *Orthop Int Educ* 3:496-500, 1995
 21. Oka M, Suzuki A, Terai H, Kato M, Toyoda H, Takahashi S, Tamai K, Nakamura H: Factors predicting the final diagnosis in image-guided percutaneous needle biopsy for suspected spinal tumors. *J Clin Med* 12:4292, 2023
 22. Orgera G, Krokidis M, Matteoli M, Varano GM, La Verde G, David V, Rossi M: Percutaneous vertebroplasty for pain management in patients with multiple myeloma: Is radiofrequency ablation necessary? *Cardiovasc Intervent Radiol* 37:203-210, 2014
 23. Proschek D, Kurth A, Proschek P, Vogl TJ, Mack MG: Prospective pilot-study of combined bipolar radiofrequency ablation and application of bone cement in bone metastases. *Anticancer Res* 29:2787-2792, 2009
 24. Qian Z, Sun Z, Yang H, Gu Y, Chen K, Wu G: Kyphoplasty for the treatment of malignant vertebral compression fractures caused by metastases. *J Clin Neurosci* 18:763-767, 2011
 25. Rao PJ, Thayaparan GK, Fairhall JM, Mobbs RJ: Minimally invasive percutaneous fixation techniques for metastatic spinal disease. *Orthop Surg* 6:187-195, 2014
 26. Sayed D, Jacobs D, Sowder T, Haines D, Orr W: Prospective evaluation spinal radiofrequency ablation combined with cement augmentation for painful spinal vertebral metastasis: A single-center prospective study. *Pain Physician* 22:E441-E449, 2019
 27. Shimony JS, Gilula LA, Zeller AJ, Brown DB: Percutaneous vertebroplasty for malignant compression fractures with epidural involvement. *Radiology* 232:846-853, 2004

28. Singh DK, Kumar N, Nayak BK, Jaiswal B, Tomar S, Mittal MK, Bajaj SK: Approach-based techniques of CT-guided percutaneous vertebral biopsy. *Diagn Interv Radiol* 26:143-146, 2020
29. Tehranzadeh J, Tao C, Browning CA: Percutaneous needle biopsy of the spine. *Acta Radiologica* 48:860-868, 2007
30. Uei H, Tokuhashi Y: Therapeutic impact of percutaneous pedicle screw fixation on palliative surgery for metastatic spine tumors. *Indian J Orthop* 53:533-541, 2019
31. Zhang H, Xu M, Yang X, Qiao R, Li J, Hu Y: Percutaneous vertebral augmentation procedures in the management of spinal metastases. *Cancer Letters* 475:136-142, 2020