



İyi huylu kemik tümörlerinde evreleme ve cerrahi tedavi prensipleri

Principles of surgical treatment of benign bone tumours and staging

Nevzat Dabak, Hasan Göçer, Alper Çıraklı

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Samsun

İyi huylu kemik tümörlerinde hastaya yaklaşımda genellikle, klinik değerlendirme sonrası konvansiyonel radyografi ve ileri görüntüleme yöntemleriyle lezyon tanısı konulmaya çalışılır. Ön inceleme ardından, histolojik tipi ve anatomik lokalizasyonuna göre evrelemesi ve prognostik değerlendirmeler yapılmalıdır. İyi huylu kemik tümörlerinin cerrahi tedavisinde öncelikle evrelemeye göre tedavi seçenekleri dikkate alınmıştır. Tümörün evresi, büyüklüğü, lokalizasyonu, kırık riski taşıması, rekonstrüksiyon gerekliliği ve hastanın yaşı cerrahi tedavi şeklini belirlemektedir. Tümörün genel özellikleri, adjuvan tedavi ve/veya kriocerrahi yöntemlerinin kullanımını gerekli kılabılır. Rekonstrüksiyon amaçlı otojen kemik greftleri, allogreftler, kemik çimentosu ya da greft benzerleri kullanılabilir.

Anahtar sözcükler: kemik tümörleri; tümör evrelemesi; greftleme, kemik; cerrahi işlem

For management of patients with benign bone tumours, clinical evaluation after the diagnosis of the lesion is usually made by conventional radiography and advanced imaging facilities. After preliminary examination, staging according to the histological type and anatomical location and then prognostic assessment should be made. In surgical treatment of benign tumors, treatment choices are decided primarily regarding the stage of the tumors. Stage of the tumor, its size, localization, risk of fracture, necessity for reconstruction and the age of the patient determine the treatment modality. Adjuvant therapy and/or cryotherapy may be needed according to the general properties of the tumor. Autogenous bone grafts, allografts, bone cement or graft substitutes are utilized for reconstruction.

Key words: bone neoplasms; tumor staging; grafting, bone; surgical procedure

EVRELEME

Kemik ve yumuşak doku tümörleri diğer ortopedik rahatsızlıklara göre poliklinik şartlarında oldukça az görülmektedir. İyi huylu kemik tümörleri ile nispeten daha sık karşılaşmakta ve malign lezyonlardan ayırt edilememesi halinde daha karmaşık ve ciddi sorunlara yol açabilmektedir. Ancak, hastaların hastanelere ulaşımındaki gelişmeler, eğitim düzeyindeki artışlar, neredeyse rutin hale gelen direkt grafi ve manyetik rezonans (MR) gibi ileri görüntüleme yöntemlerinin kullanılması, tesadüfen de olsa bu tür lezyonlarla daha sık karşılaşmamıza neden olmakta, bu da bizi hastayı doğru bilgilendirmek ve yönlendirmek zorunda kılmaktadır. Genel hastalık grupları arasında çok az görülmekle birlikte ayrı bir önemi olan bu lezyonların hekimler arasında ortak bir dil, ortak bir tanı ve tedavi algoritması oluşturulması için herkesin kullanabileceği, her lezyonu en iyi şekilde tarif edebilecek karmaşık

olmayan evreleme sistemi gereklidir. Evrelemede amaç, hasta için prognozu tahmin etmek, malignleşme riskini ortaya koymak, lokal ya da uzak metastaz riskini belirlemek ve konservatif ya da cerrahi tedavi algoritmasını oluşturmaktır. Bu ihtiyaçları karşılamak için birçok evreleme önerilmişse de hâlâ mevcut sınıflamaların yetersiz kaldığı durumlarla karşılaşmaktadır. Bu evreleme sistemlerinin çok merkezli çalışmalarla geçerliliği henüz ispatlanmamıştır.^[1] Bu konuda özel olarak çalışan deneyimli hekimler her zaman bu evrelemelere bağlı kalmak yerine kendilerine özgü değerlendirme ve tedavi algoritmaları kullanmaktadırlar.

Lezyonların evrelemesi yapılırken, klinik bulgular, radyolojik tetkikler, histopatolojik incelemelerden yararlanır. Lezyonun büyüklüğü, derinliği, büyüme hızı, bulunduğu anatomik bölge, histolojik özellikleri, lezyonun davranışını belirleme ve prognozunu tahmin etmede yol gösterebilir.^[2]

TNM olarak da bilinen ilk evreleme sistemi, 1959'da American Joint Committee on Cancer (AJCC) tarafından önerilmiştir.^[3] Bu sistemde "T" primer tümör yayılımını, "N" lenf nodu tutulumunu, "M" uzak metastaz varlığını tanımlamaktadır. Hangi hastalara konservatif, hangilerine cerrahi ve hangilerine kemoterapi-radyoterapi uygulanacağına bu gibi sınıflamalar ile karar veriliyordu.

Kemik ve yumuşak doku tümörlerinde, benzer lezyonlardaki evreleme ve tedavi sonuçlarının doğru değerlendirilebilmesi için:

1. Benzer özellikteki lezyonların evrensel bir evrelemede ortak karşılığı olmalıdır.
2. Lezyonun anatomik yerleşimi, aynı özellikteki tetkik yöntemleriyle incelenerek tam komşulukları belirlenmeli, mevcut görüntüleme sistemleri ve bunları yorumlayan radyologlar aynı bilgi ve deneyime sahip olmalıdır.
3. Cerrahi planlama yapılırken bu konuda tecrübeli ve tam donanımlı ekibe sahip olunmalı ya da yardım alınmalıdır.
4. Cerraha en iyi kılavuzluk yapacak olan patoloji hekimi de bu lezyonlarda deneyimli ve bilgili olmalıdır.
5. Cerrahi öncesi ve sonrası takip protokolü standardize edilmeli, hekim-hasta uyumu en üst düzeyde olmalıdır.

Hastanın değerlendirilmesi

Hastanın şikâyetleri, bunların süresi, fark edilme şekli ve günlük yaşama olan etkisi sorgulanmalıdır. Hastaya en uygun, hızlı yapılabilen, olası birden fazla lezyonu tespit edebilen, ekonomik maliyeti uygun olan tanı yöntemleri tercih edilmelidir. İlgili bölgenin konvansiyonel grafi ile incelenmesi kortikal harabiyetin lokalizasyonu ve özellikleri hakkında en kısa ve en kolay bilgiyi verir. Bu bazen tek başına yeterli olur. Bilgisayarlı tomografi (BT); kemik yapı harabiyetinin miktarını, yerleşimini, olası kırık riskini en iyi ortaya koyan yöntemlerdendir. Manyetik rezonans (MR) görüntüleme; lezyonun yerini, içeriğini, yumuşak dokuya yayılımını ve paternini,

diğer nörovasküler yapılarla ilişkisini incelemede çok yararlıdır. Aynı zamanda medikal onkolojik tedaviye yanıtı izlemede ve cerrahi sonrası izlemlerde de en sık kullanılan yöntemlerdendir. Fakat bu tetkikler yapılırken, tespit edilen lezyonun dışında başka ilişkili ya da bağımsız lezyonların da olabileceği göz önüne alınarak, tüm kompartmanın görüntülenmesi gerektiğinde sintigrafi gibi diğer tetkiklerle tüm vücudun taranması da unutulmamalıdır.

Biyopsi

Bu tetkikler ışığında, tanıda şüphe varsa veya daha ileri tedaviler düşünülüyorsa, tümörün tipini belirlemek ve tedaviyi planlamak için biyopsi planlanmalıdır. Biyopsiyi yapacak hekim tümöre yaklaşım ve bir sonraki olası cerrahi tedavi planlaması hakkında bilgili olmalıdır. Biyopsi ince iğne biyopsisi, *tru-cut* biyopsi ya da açık insizyonel-eksizyonel biyopsi şeklinde planlanabilir. Alınan biyopsi materyalinin en iyi şekilde değerlendirilebilmesi için, patoloji uzmanı ve radyoloji uzmanı ile önceden bilgi paylaşımı yapılarak birlikte hareket edilmelidir.

İyi huylu kemik tümörlerinde Enneking evreleme sistemi

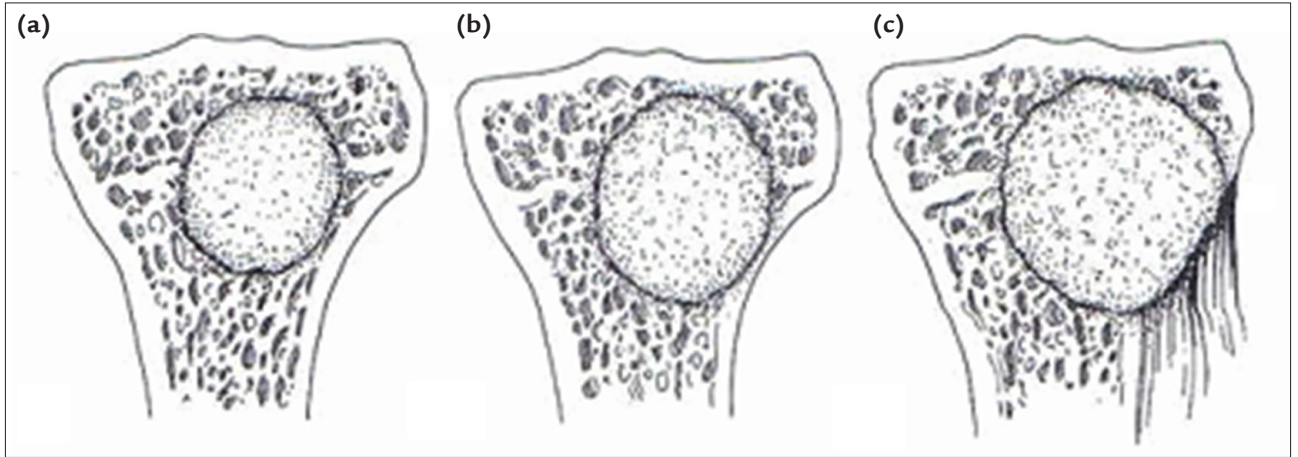
İyi huylu kemik tümörleri için en kolay ve en yaygın kabul görmüş sistem Enneking'in önermiş olduğu evreleme sistemidir (Tablo 1, 2).^[4] Bunun için daha çok klinik ve radyolojik bilgilerden faydalanılır. Bu yöntemle, kemik lezyonları genellikle iskelet sistemi gelişimini tamamlamadan önce görülmektedir. Bu tümörler sentrifugal büyüme özelliğine sahip olduğu için sağlıklı dokular buna karşı sınırlayıcı kapsül oluşturur. Bu kapsülün kalınlığı ve koruyucu gücü, tümör kitlesinin büyüme hızı, agresif davranışı, sağlıklı dokunun dayanıklılık gücüne göre değişkenlik gösterir. Düzgün sınırlı, kalın kapsüllü ve vaskülaritesinin zayıf, olması iyiye işarettir. Bu lezyonların bir kısmı gelişimsel bir takım lezyonları da kapsar ve takip esnasında ergenlikle birlikte küçülür ve bazen kaybolabilirler. Malign tümörlerden ayırt etmek için arabik rakamlar kullanılır. Bunlar üç evreye ayrılır (Şekil 1).

Tablo 1. İyi huylu kemik tümörlerinde Enneking evreleme sistemi

Evre	Tanım	Davranış
1	Latent	Spontan iyileşme veya aynı kalır.
2	Aktif	Doğal bariyerler tarafından sınırlanan progresif büyüme.
3	Agresif	Doğal bariyerlerin engelleyemediği progresif büyüme.

Tablo 2. İyi huylu kemik tümörlerinde görülen farklı evreler

Sınıfları	Tipleri	Evre 1	Evre 2	Evre 3
Osteoblastik tümörler	Osteoma	x		
	Osteoidosteoma	x		
	osteoblastoma		x	x
Kondrojenik tümörler	Osteokondroma	x		
	Enkondroma	x	x	
	Kondroblastoma		x	x
	Kondromiksoid fibroma		x	
Dev hücreli tümör			x	x
Vasküler kaynaklı tümörler	Hemangiom	x	x	
	Lenfangiom	x	x	
Tümör benzeri lezyonlar	Eosinofilik granülom	x	x	
	Basitkemik kisti	x	x	
	Anevrizmal kemik kisti		x	x
	Fibröz displazi	x	x	

**Şekil 1. a-c.** Evre 1: Latent lezyon (a). Evre 2: Aktif lezyon (b). Evre 3: Agresif lezyon (c).

Evre 1: Latent iyi huylu kemik tümörlerini kapsar. Genelde asemptomatiktirler ve başka şikayetlerden dolayı çekilen röntgenlerde tesadüfen fark edilirler. Konak ve tümör doku geçiş bölgesinde osteoblastik ve osteoklastik aktivite olmakla birlikte, osteoblastik aktivite galip gelir. Radyolojik incelemede kalın reaktif kemik sınırları olup, büyüme göstermezler ve genellikle birlikte küçülme veya kaybolma eğilimindedirler. Fibröz kortikal defekt, non-ossifiye fibroma bunlardan birkaçıdır. Bu lezyonlar klinik şikayet yoksa takip edilebilir ve genelde cerrahi tedavi gerektirmezler.

Evre 2: Aktif iyi huylu kemik tümörlerini kapsar. Bu tümörler kemik içinde büyüme ve epifizi geçme eğiliminde olup, nadir de olsa korteksi destrüktü edebilir ve patolojik kırığa yol açabilirler. Evre 1’de olduğu gibi spontan

iyileşme ve kendini sınırlama görülmez. İnce bir kortikal kemik sınırına sahiptirler. Anevrizmal kemik kisti, basit kemik kisti ve kondroblastoma bu grupta incelenebilir. Bu lezyonlar daha dikkatli değerlendirilip sıkı takip edilmeli ve gerektiğinde cerrahiden kaçınılmamalıdır.

Evre 3: Lokal agresif seyirli ve iyi huylu kemik tümörlerini kapsar. İnce kortikal sınırları olup, bazen bu sınırın kaybolduğu görülebilir. Bu hastalarda ağrı, hasasiyet, şişlik, belirgin ve kısa süre önce başlar. Direkt grafi, BT, MR gibi ön tetkiklerde kötü huylu kemik tümörlerini taklit edebilir ve onlarla karıştırılabilirler. Dev hücreli tümör bunun en tipik örneğidir. Uzak metastaz birkaç olgu dışında yok kabul edilir, fakat lokal tekrarlama riski son derece yüksek olup çok dikkatli cerrahi gerektiren bir tümörlerdir.

Mevcut evrelemelerin çoğu tıbbi hayatımıza giren yeni teknolojik imkânlar (BT, MR, Ultrasonografi [US], Angio, vb.) yokken yapılmış olup güncellenmelerine ihtiyaç vardır. Kemoterapi ve radyoterapinin tedavi algoritmasında yer alması ile tedavi protokollerin yenilenmesi büyük gelişmeler sağlamıştır. Bu yenilikler ışığında kontrollü, karşılaştırmalı çok merkezli çalışmalar yapılarak evrelemeler güncellenmelidir.

CERRAHİ TEDAVİ PRENSİPLERİ

Genel olarak kemik tümörleri diğer ortopedik hastalıklara göre daha az görülmekle birlikte, iyi huylu - kötü huylu ayrımındaki zorluklar, bu konudaki bilgi eksikliği, yapılan tetkiklerdeki yetersizlikler, yoğun poliklinik şartlarından dolayı bazen yeterince dikkate alınmakta ve bir takım hatalı sonuçlara neden olmaktadır. Görülen bu tür lezyonların çoğunun iyi huylu olmasına karşın bazen kötü huylu lezyonlarında iyi huylu olarak değerlendirilmesi ciddi hatalara yol açabilmektedir. Bazı olumsuzluklara rağmen bu lezyonlar basit bir ağrı nedeniyle veya farklı şikâyetlerden dolayı yapılan tetkiklerde tesadüfi olarak fark edilmekte ve erken tanı, takip ya da tedavi imkânı vermektedir.

Kemik tümörlerinde klinik değerlendirme

Ağrı

İyi huylu kemik tümörlerinde, her zaman olmamakla birlikte, bazen tümörün kendisinden kaynaklı, bazen de dolaylı olarak ağrı olabilmektedir; her zaman ağrı olmak zorunda değildir. Ağrının lokalizasyonu, gün içindeki değişkenliği, hareketle ilişkisi, salisilat ya da farklı tedavilerle geçip geçmemesi bize ayırıcı tanıda daha fazla yol gösterebilmektedir.

Patolojik kırık

Hastanın iskelet sisteminin normalde tolere edebileceği küçük travmalarla ya da travmasız olarak bütünlüğünün bozulmasına denir. Bu hastalarda yapılan tetkiklerde, kemik dokuda litik lezyon görülür.

Deformite

Kemik tümörleri, osteokondrom gibi epifize yakın olanlar büyüme bozukluğuna neden olarak deformiteye neden olabilmektedir.

Yaş

Radyojik olarak bir çok kemik lezyonu bir birine benzemekle birlikte yaş ayırıcı tanıda önemli bir yer tutar. İyi huylu kemik tümörlerinin çoğu erken yaşta görülmektedir.

Lokalizasyon

Kemik tümörlerinde ayırıcı tanı yapılırken yaşta olduğu gibi iskelet sistemi ve tümörün kemikteki yeri de

çok önemlidir. Bir kemik epifiz, metafiz, diafiz olmak üzere üç bölümden oluşur. Birçok tümörün kendine özgü özel yerleşim alanı vardır. Kondroblastom ve dev hücreli tümör epifiz ve metafiz yerleşimli, osteosarkom metafiz yerleşimli, Ewing sarkomu diafiz yerleşimli kemik tümörlerinden bazılarıdır.

Radyoloji

Semptomatik olsun ya da olmasın, kemik lezyonu düşünülen hastalarda ilk yapılacak radyolojik tetkik iyi yönlü direkt grafidir. Radyoloji, özellikle iyi huylu lezyonlarda genellikle tanı ve takip için yeterli olabilmektedir. Lezyonun yerleşim yeri, korteksle ilişkisi, çevre kemik doku ile olan sınırları, iyi ve kötü huylu tümör ayrımında yardımcı olur.

İyi huylu kemik tümörlerinde cerrahi tedavi yaklaşımları

Kemik yerleşimli bir lezyonla karşılaşıldığında, öncelikle bu lezyonun benign ya da malign bir lezyon olduğuna karar verilmelidir. Tanıdan emin değilsek, biyopsi yapılarak tanı kesinleştirilir. İyi huylu bir tümörle karşılaşıldığında ne gibi sorunlara neden olabileceği dikkate alınmalıdır. Hastanın durumu, lezyonun büyüme potansiyeli, kortikal harabiyet, yumuşak dokuya yayılımı, lokalizasyonu, alt ekstremitte - üst ekstremitte yerleşimli olması, mekanik yetmezliğe yol açıp açmayacağı ve patolojik kırık riski dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Lezyonun epifizele olan ilişkisi ortaya konmalı, yapılacak cerrahi işlemlerde olası büyüme bozuklukları dikkate alınmalı ve hasta bilgilendirilmelidir.

Hastanın yaşı

İyi huylu tümörlerde adolesan öncesi dönemde patolojik kırık riski yoksa ergenlik sonuna kadar konservatif kalınmalı, epifize komşu lezyonlarda cerrahi tedavi ileri yaşa ertelenmelidir. Ancak patolojik kırık riski taşıyan agresif benign kemik tümörlerinde cerrahi tedavi geciktirilmemelidir. Epifiz ve fizisler korunmaya çalışılmalı, ancak tümörden ödün vermemek için çok dikkatli bir küretaj yapılmalıdır. Eklem kırıkardağı olabildiğince korunmalıdır. Ergenlik sonrası mekanik yetmezliğe neden olan tümörlerde veya tekrar cerrahi gerektiren nükslerde daha radikal rezeksiyon yapılarak sonrasında biyolojik veya biyolojik olmayan rekonstrüksiyonlar uygulanabilir.

Tümörün büyüklüğü ve lokalizasyonu

Tümöral dokunun kemik bütünlüğünün %50'sinden fazlasını tutması, kortekste ileri derecede harabiyete yol açması, alt ekstremitede yer alması ve gün içinde aktiviteyle ilişkili ağrılarının artması, mekanik yetmezliğe neden olduğunu göstermekte olup dikkatli olunmalı, cerrahi tedaviler düşünülmelidir. İyi huylu kemik

tümörlerinde eklem yüzeyinin, diz ve kalça gibi büyük eklemlerin tutulması halinde, ekstremiteler korunmakla birlikte daha radikal tedavi yöntemlerine gerek duyulmaktadır. Çıkarılması fonksiyonel açıdan sorun oluşturmayacak fibula proksimali, skapula, distal ulna, iliak kanat gibi bölgesel dev hücreli tümörlerde total eksizyon da tercih edilebilir. Rezeksiyon sonrası oluşan defektler kemik greftleri veya benzeri ürünlerle, kemik çimentosu, vasküler veya non-vasküler fibula greftleri, allogreftler ya da endoprotezlerle rekonstrükte edilir.^[5-7]

Cerrahi tedavi

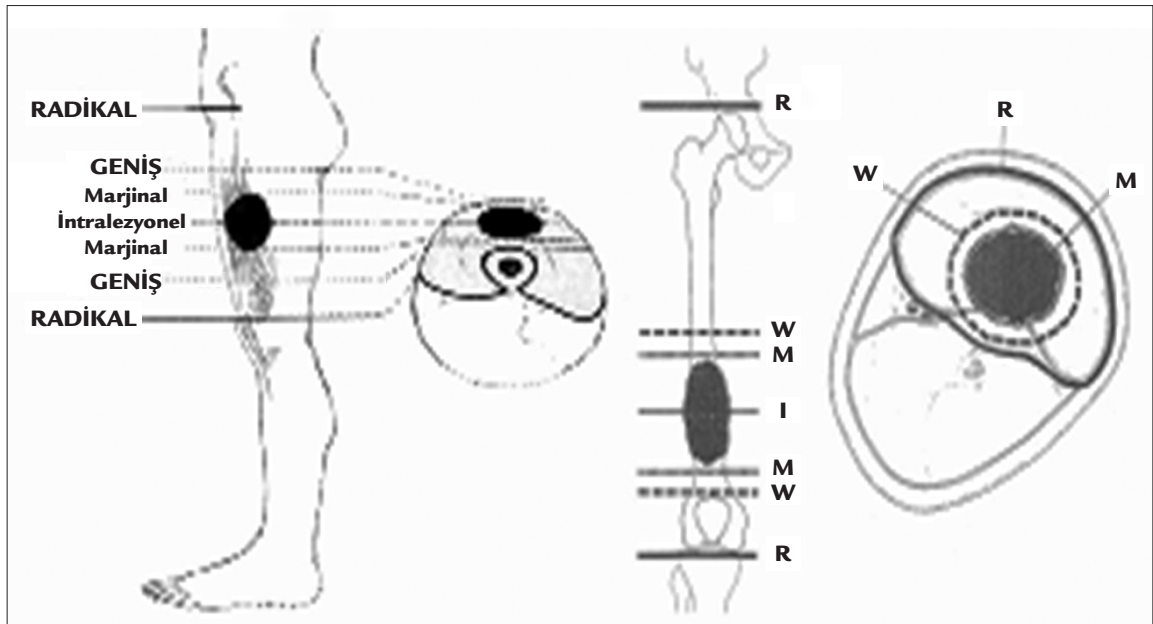
Cerrahi olarak çıkarılması kararlaştırılan lezyonlarda alışlagelmiş insizyonla en kolay ulaşım yerine, korteksin tutulduğu en zayıf lokalizasyondan kapak açılarak küretaj işlemi yapılmalıdır. Bu planlama, ikinci bir korteks hasarına yol açmaz ve patolojik kırık riskini en aza indirir. Cerrahi tedavi, tümörün evresine göre; intralezyonel, marjinal, geniş ve radikal olarak çıkarılabilir (Şekil 2).^[8]

- İntralezyonel rezeksiyon (küretaj): Tümör dokusunun içine girilerek parça parça çıkarılmasıdır. İyi huylu tümörlerde klasik yaklaşım budur (Şekil 3).
- Marjinal rezeksiyon: Tümör dokusunun sağlam kapsül yada psödokapsülle birlikte tümör içine girilmeden çıkarılmasıdır.
- Geniş rezeksiyon: Tümör dokusunu çevresinde bir miktar sağlıklı dokuyla birlikte hiç görülmeden çıkarılmasıdır.

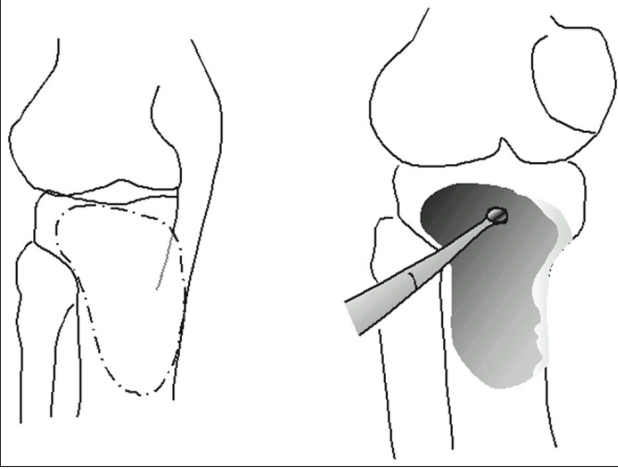
- Radikal rezeksiyon: Tümör dokusunun bulunduğu tüm anatomik kompartmanın (kemiğin) total çıkarılmasıdır.

Küretaj prensipleri: Eskiden kemik tümörlerinde daha radikal cerrahi tedaviler uygulanırken, günümüzdeki modern görüntüleme imkânları sayesinde tümöral doku yerleşimi daha net tespit edilmekte ve ekstremiteler koruyucu tedaviler tercih edilmektedir. Normal dokuyu korumaya çalışırken tümörden ödün verilmemeli, belli temel prensiplere dikkat edilmelidir.^[6]

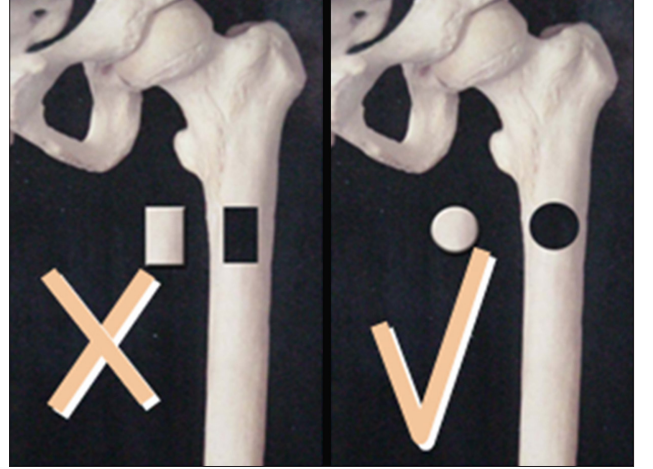
- Tüm tümör dokusunu görebilecek kadar geniş pencere açılmalı, bu pencere yuvarlak olup dik-dörtgen şekilli olmamalıdır (Şekil 4).
- Yüksek devirli 'burr' motor ile küretaj yapılmalı bu işlem tekrar tekrar yapılarak kortekse kadar ve spongios kemikten 1 cm alınıncaya kadar devam edilmelidir (Şekil 5).
- Çıkarılan tümöral kitle yumuşak dokulara bulaştırılmadan çıkarılmalıdır.
- İşlem sonunda basınçlı yıkama ve aspirasyon ile geride bir şey bırakılmadığından emin olunmalıdır (Şekil 6).
- Epifiz lezyonlarında subkonral kemik ve kırık riski korunmaya çalışılmalıdır.
- Defekt mekanik yetmezliğe yol açacak kadar büyükse; otojen kansellöz - kortiko kansellöz greft, allogreft, kemik çimentosu (PMMA) ve greft benzeri ürünlerle rekonstrükte edilmelidir.



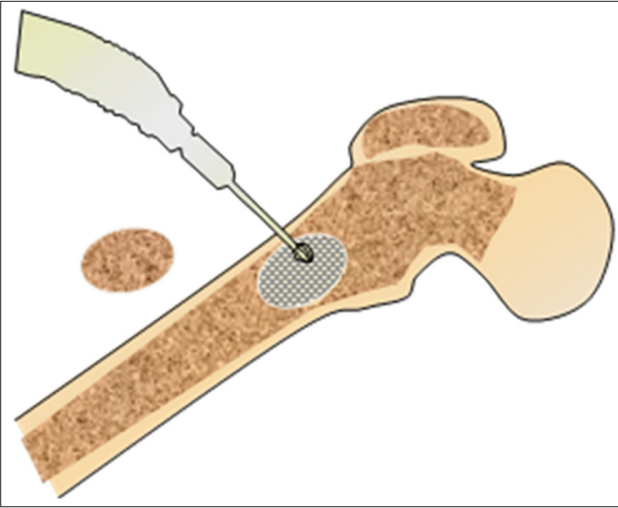
Şekil 2. Cerrahi sınırlar: I, intralezyonel; M, marjinal; W, geniş; R, radikal rezeksiyon.



Şekil 3. İntralezyonel küretaj.



Şekil 4. Küretaj için pencere açılması.



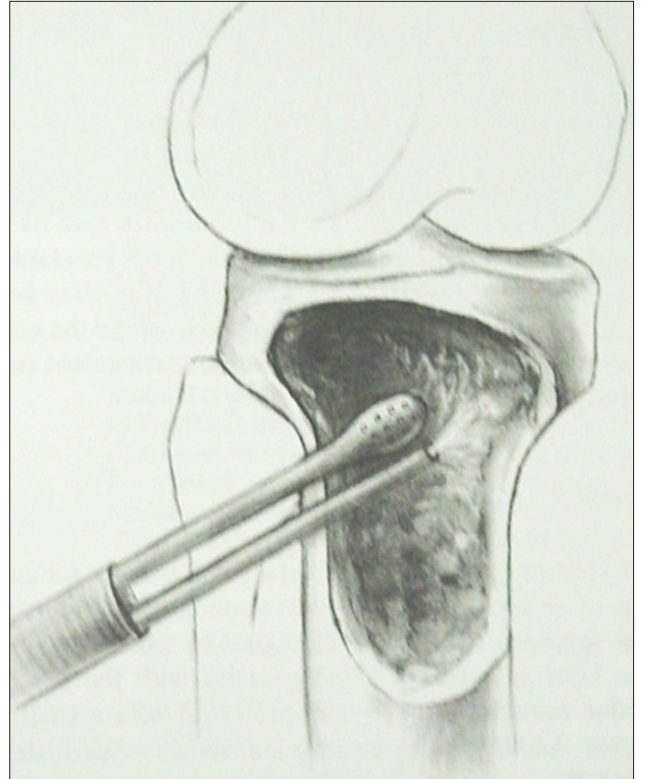
Şekil 5. Bur motor ile küretaj.

Tedavi planlanırken tümörün agresifliği, büyüklüğü, anatomik vazgeçilmez oluşumlara komşuluğu, güvenli cerrahi sınırın sağlanıp sağlanamayacağına göre hastayla konuşulup en az kayıpla ama en iyi sağkalım ve fonksiyonel kazanç hedeflenmelidir.

Tümörün evresi

Adolesan öncesi çağda görülen iyi huylu kemik tümörlerinde genelde sadece takip önerilmekte, gelişim tamamlandıkça bu lezyonlar küçülmekte bazen de tamamen kaybolmaktadır.

Evre 1 – latent tümör: Genelde asemptomatik olup iskelet sistemi gelişimi tamamlaması ile birlikte spontan iyileşir veya stabil kalır. Nadiren klinik şikayet görülebilir. Genelde gözlem yeterlidir. Osteoid osteoma gibi ağrılı lezyonlarda cerrahi olarak çıkarılması planlanırsa intralezyonel küretaj yeterlidir.



Şekil 6. Basıncılı yıkama ve aspire edilmesi.

Evre 2 – aktif tümör: Başlangıçta asemptomatik olmakla birlikte, zamanla büyümekte ve özellikle alt ekstremitelerde yerleşimli anevrizmal kemik kisti, basit kemik kisti gibi lezyonlar mekanik yetmezliğe yol açabilmektedir. Spontan iyileşme veya gerileme genelde görülmez. Mekanik yetmezlik ve kırık riski veya inatçı ağrılara neden olanlarda tümörün çıkarılması gerekmektedir. İntralezyonel eksizyon ve kemik grefti ya da kemik çimentosu ile rekonstrüksiyon yapılabilir. Kortekste

kapak en zayıf bölgeden açılarak, ikinci bir zayıf nokta oluşturulmamalıdır. Kapak yeterli büyüklükte olmalı tüm lezyonun tamamen çıkarıldığından emin olunmalıdır. Yüksek devirli 'burr' motor ile kalan kortikal sınırlar tümörden uzaklaştırılmalıdır.

Evre 3 – agresif tümör: Uzak metastaz nadir olmakla birlikte lokal nüks sıklıkla görülür. Bu tümörlerde vazgeçilmez epifiz ve nörovasküler yapılar korunurken tümörün tamamen çıktığından emin olunacak kadar radikal tedavi uygulanmalıdır. İntralezyonel, marjinal ya da geniş eksizyon uygulanabilir. Lokal nüksü azaltmak için özellikle intralezyonel eksizyonla birlikte kimyasal veya fiziksel ajanlar da kullanılabilir. Tümör uzaklaştırıldıktan sonra oluşan defekt, kemik çimentosu, yapısal greft endoprotez veya allogreft-protez kompozitleri ile rekonstrüğe edilebilir (Tablo 3).^[5-7]

Rekonstrüksiyon yöntemleri

Tümör hacminin büyük olduğu, çevre dokulara yayılma ve mekanik yetmezliğe sebep olacağı durumlarda, cerrahi olarak tümöral dokunun çıkarılmasından sonra uzun biyolojik ya da biyolojik olmayan yöntemlerle işlevsel hale getirilmesi gerekmektedir.

Biyolojik rekonstrüksiyon: Defekti doldurmak için kullanılan materyaller vücutla birleşip kendini yenileyebilmeli, erken ve geç dönemde yeterli mekanik destek sağlamalıdır. Bunun için otogreft, allogreft ve greft benzeri ürünler (kalsiyum karbonat, kalsiyum fosfat, demineralize kemik matriks) kullanılabilir. İyileşme potansiyeli en fazla olanlar otogreftler olmakla birlikte bunlar, sınırlı miktarda temin edilebilmeleri, donör sahada enfeksiyon, sinir hasarları, kozmetik sorunlar nedeniyle ikincil morbiditeye neden olmaktadır. Allogreftler, kemik bankaları ya da kadavralardan bağış yöntemiyle alınan kortikal ve spongiöz kemik şeklinde temin edilebilir. Biyolojik olarak daha az aktif ve bulaşıcı hastalık riskine karşın, istenildiği kadar temin

edilmesi ve ikinci bir morbiditeye neden olmaması başlıca avantajlarıdır.

Biyolojik olmayan rekonstrüksiyon: Erken mekanik desteğin sağlanması, geniş defektlerin doldurulması, eklem kıkırdağını içeren lezyonlarda tercih edilir. Eklem yüzeyine ulaşmış dev hücreli tümör ya da anevrizmal kemik kistinde, greftleme yerine sementle ya da endoprotez imkânlarıyla rekonstrüksiyon yapılır. Aynı şekilde, fibröz displazide eskiden olduğu gibi tümöral dokunun çıkarılması ve greftlenmesi yerine, geniş metafizer defektlerde kemik çimentosu, uzun kemik tutulumlarında intramedüller çivi ya da plak gibi rezorbe olmayan nonbiyolojik materyallerle rekonstrüksiyon yapılır.

Adjuvan tedavi yöntemleri

Aktif ve agresif iyi huylu kemik tümörlerinde cerrahi olarak intralezyonel tümör dokunun tamamen çıkarılması hedeflenir. Makroskopik anlamda bu mümkün olsa da, mikroskopik seviyede bu her zaman olmamaktadır. Bunun için radikal davranılıp çok geniş sınırlarla sağlam dokular da çıkarılmalıdır. Dolayısıyla ciddi anlamda fonksiyonel ve kozmetik sorunlar ile daha ciddi rekonstrüksiyona ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yerine, intralezyonel çıkarılması sonrası yardımcı fiziksel ve kimyasal yöntemlerden faydalanılır. Fiziksel olarak tümör çıkarıldıktan sonra basınçlı suyla yıkanarak kalan olası hücrelerin arındırılması sağlanır. Kimyasal olarak koterizasyon, fenol, sıvı azot ve kemik çimentosu uygulanabilir.^[5,9-11] Bu kimyasal ajanlar olası tümör hücrelerine nekrotik öldürücü etki yaparken, diğer bir taraftan sağlam iyileşmeye katkısı olacak hücrelere de aynı etkiyi yaptığından yeterli miktarda uygulanmalı, abartıya kaçılmamalıdır.

Koterizasyon: Tümöral dokunun total çıkarılmasından sonra oluşan kavitenin duvarlarının koter yardımıyla yakılarak açığa çıkan ısı etkisinden faydalanılır.

Tablo 3. İyi huylu kemik tümörleri için Enneking evreleme sistemi ve tedavi algoritması

Evre	Tanım	Tedavi	Rekonstrüksiyon
1	Latent	Gözlem Eksizyon	- Kemik greft uygulaması
2	Aktif	İntralezyonel eksizyon	Kemik greft uygulaması Kemik çimento uygulaması
3	Agresif	İntralezyonel eksizyon Marjinal ya da geniş eksizyon	Kemik çimento uygulaması Yapısal greft uygulaması Endoprotez Allogreft-prostetik Kompozitler



Şekil 7. Püskürtme tekniği ile kriocerrahide kullanılan sistem.



Şekil 8. Humerus proksimal kemik çimentosu ile rekonstrüksiyon.

Fenol uygulaması: Kemikte oluşan kaviteye %85 konsantrasyonla fenol tatbik edilir, 3–5 dakika beklendikten sonra alkol ve serum-fizyolojik ile yıkanır. Bu işlem birkaç defa uygulanabilir. Fakat fenol, tatbik sonrası ortama konan greftlerin kooperasyonunu geciktirir.^[9]

Sıvı azot uygulaması: Kemikte oluşan kaviteye sıvı azot tatbik edilerek, kavite çeperinin -190°C 'a düşen ısı ile dondurulması hedeflenir. İntrasellüler buz kristalleri hücre membranı hasarı oluşturur. Özel saklama ve uygulama kabındaki sıvı azot, kavite içi yıkanıp kurutulduktan sonra steril ısıya dayanıklı huni yardımıyla kavite içine kontrollü olarak püskürtülür, bu işlem birkaç defa uygulanabilir (Şekil 7). Bu esnada çevre yumuşak dokular ve cerrahın elleri korunmalı, sadece uzun metal aletlerle yeterli ekartasyon sağlanmalıdır. Çok düşük ısı etkisiyle kemikte donma ve kırılganlık arttığı için, işlem sonrası kemiğe karşı nazik olunmalı ameliyat sonrası alçı atel ile korunmalıdır.

Kemik çimentosu (sement): Her geçen gün popülaritesi artan, mekanik destek sağlamak ve ısı etkisi nedeniyle kimyasal ajan olarak kullanılmaktadır. Ergenlik sonrası geniş defektlerde tek başına ya da plak, Krichner teli gibi metal implantlarla kombine edilerek erken ve geç dönem mekanik destek hedeflenir. Tümöral doku çıkarıldıktan sonra oluşan defekte dışarıda hazırlanan sement belli kıvama geldikten sonra, kaviteye istenilen şekil verilerek uygulanır (Şekil 8).

Donma esnasında, hem yüksek ısı etkisiyle olası tümör hücrelerine karşı nekroz etkisi yaparak hem de genişleyici etkisiyle, kemikle bütünleşip mekanik destek sağlar. Sementin bir diğer avantajı da, bu hastaların takibinde tümör dokunun olası nüks durumlarının MR ve BT ile çok net bir şekilde tespit edilebilmesine olanak sağlayıp, yansımalara ve greftlerdeki gibi olası karışıklıklara neden olmamasıdır.

KAYNAKLAR

1. Markhede G, Angervall L, Stener B. A multivariate analysis of the prognosis after surgical treatment of malignant soft tissue tumors. *Cancer* 1982;49(8):1721-33.
2. Peabody TD, Gibbs CP Jr, Simon MA. Evaluation and staging of musculoskeletal neoplasms. *J Bone Joint Surg* 1998;80(8):1204-18.
3. Fleming ID, Cooper JS, Henson DE, Hutter RVP, Kennedy BJ, Murphy GP, et al., editors. *American Joint Committee on Cancer cancer staging manual*. 5th edition. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997.
4. Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA. A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. *Clin Orthop Relat Res* 1980;(153):106-20.
5. Wilkins RM. Treatment of Benign Bone Tumors. In: Menendez LR, editor. *Orthopaedic Knowledge Update Musculoskeletal Tumors*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2002. p.77-85.
6. Gitelis S, Mc Donald DJ. Curettage. In: Simon AM, Springfield D, editors. *Surgery for bone and soft-tissue tumors*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p.133-57.
7. Sabah D. İskelet Sistemi Tümörlerinin Cerrahi tedavi Prensipleri. In: *İskelet sistemi Tümörleri Kurs Kitabı*. Bornova, İzmir: Ege Üniversitesi; 1999. p.76-9.
8. Simon AM, Springfield D, editors. *Surgery for bone and soft tissue tumors*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p.357-91.
9. Dabak N, Tomak Y, Piskin A, Gulman B, Ozcan H. Early result of modified technique of cryosurgery. *Int Orthop* 2003;27(4):249-53.
10. Wilkins RM, Okuda Y, Sim FH, et al. Methy Methacrylote replacement of Subchondral Bone; A biochemical and morphologic analysis. In: Enneking WF, editor. *Limb salvage in musculoskeletal oncology*. New York: Churchill Livingstone; 1987. p.479-85.
11. Vaquerizo V, Abril JC, Ramírez A, Montes E. Adjuvant treatment with phenol of aggressive benign and low grade malignant bone tumors in patients with immature skeleton. *Acta Ortop Mex* 2012;26(2):107-11.