


# Kemik Tümörlerinde Evreleme

Ülkü Kerimoğlu 

## ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Kemik tümörleri için kullanılan evreleme sistemleri ve kriterleri
- Kemik tümörlerinin tanısında tetkiklerin uygunluğu
- Evrelemede görüntülemenin önemi ve detayları, radyoloğa düşen görevler

Kerimoğlu Ü. Kemik Tümörlerinde Evreleme. Trd Sem 2021; 9: 156-163.

Tümör-nod-metastaz (TNM) klasifikasyonu ve Enneking sistemi kemik tümör evrelemede kullanılan iki temel sistemdir [1, 2]. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) tümör uzanımını (T faktör) değerlendirmede en yararlı tetkik iken, N ve M faktörleri için MRG bazı roller üstlense de değerlendirmede Bilgisayarlı tomografinin (BT) daha uygun olduğu kabul edilmektedir.

## TNM EVRELEME SİSTEMİ (The American Joint Commission on cancer (AJCC)-International Union against Cancer (UICC))

TNM klasifikasyonu **malign lenfoma, multiple myelom, periosteal ve diğer yüzey osteosarkom, parosteal kondrosarkom hariç tüm tümörler için geçerlidir** [3]. 2003 senesinde revize edilen bu klasifikasyonda; T1: tümörün en büyük çapı 8 cm ve daha altında, T2: tümörün en büyük çapı 8 cm'nin üzerindedir [3]. Kü-

çük tümörlerin büyük tümörlere göre prognozu daha iyidir [4]. **T3 ise sıçrayıcı metastazları; primer tümörden bağımsız, devamsız, kemik iliği sinüzoidleri içinde embolik mikrometastazları temsil etmektedir.** Yüksek dereceli sarkomlarda görülmekte ve kötü prognoz işareti kabul edilmektedir [5].

N faktörü kemik tümörleri için çok önemlidir, çünkü lenf nodu (LN) metastazı nadirdir. Lenf nodu metastazı prognozun kötü olduğunu gösterir ve uzak metastaz olarak kabul edilir. N0 LN metastazının olmadığını, N1 olduğunu ifade etmektedir [3].

M faktörü akciğer, karaciğer, beyin, kemik iliği, plevra, periton, deri ve diğer metastazları içermektedir [3]. M0 uzak metastaz olmadığını, M1a sadece akciğere olan metastazı, M1b ise daha farklı lokasyonlara veya lenf nodlarına metastazı ifade etmektedir. Sadece akciğer metastazı olmasının osseöz veya hepatik metastazlardan daha iyi prognostik faktör olduğu kabul edilmektedir. Revize olan sistemde evre

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

✉ Ülkü Kerimoğlu • kerimogluulku@yahoo.com

3 lokal LN veya uzak metastaz yapmadan sığrayıcı metastazı ifade etmektedir [4].

G faktörü histolojik derece kemik tümörleri için ayrı ve tekdir. Diferansiyasyon; G1: yüksek, G2: orta derecede, G3 ve G4: az differansiye olarak tanımlanmıştır. G4 en yüksek dereceli olup, Ewing sarkom ve malign lenfoma için geçerlidir.

## ENNEKING CERRAHİ EVRELEME SİSTEMİ

**Bu sistem hematopoetik tümörler hariç mezankimal tümörler için kullanılmaktadır [2].** Birkaç modifikasyonla birlikte TNM sistemine benzemektedir. 1980 senesinde Enneking evrelemede 3 kriter mevcuttu [6]. İlk kriter tümör uzanımı idi. T1 intrakompartmantal, T2 ise komşu kompartmana sığramayı temsil etmektedir. Ayrıca metastaz kriteri ve 3. kriter olarak tümör histolojik derecesini içermektedir. Histolojik derece selüler atipi ve tümörün metastaza yatkınlığını değerlendirmektedir. Düşük dereceli tümörlerin metastaz riski %25'den az iken, yüksek dereceli tümörlerde ise %25'den fazladır [3, 4].

### Tümör uzanımı

**Enneking sisteminde tümör çapından ziyade tümörün intra-veya ekstra-kompartmantal olması önemlidir [4].** T1; tümörün bir kompartmanda sınırlı, T2; transkompartmantal uzanım olduğunu ifade etmektedir. Tümör uzanımının intra veya transkompartmantal olması tümör rezeksiyonunun ve rekonstrüksiyonunun planlanmasında önemlidir [7]. Kompartman, bir anatomik bölgenin doğal bariyer ile çevrelenmesiyle oluşur. **Doğal bariyerler sinovyal kapsül, eklem kıkırdağı, kemik korteksi, periost, major fasya ve tendon orijinlerini içermektedir. Bir lezyon bu bölgelerin içinde kalıyorsa intra-kompartmantal olarak tanımlanır [3].**

Intrakompartmantalde tümör tamamen intraosseözdür ya da kemik içine, ekstrasfasial alana uzanımı olmadan paraosseözdür. Ekstrakompartmantal tümörler intraosseöz olup, yumuşak dokuya uzanımı veya paraosseöz olup intraos-

seöz ve fasya dışına uzanımı temsil etmektedir [4]. Mesela uylukta anterior, posterior, medial olmak üzere 3, baldırda anterior, derin posterior, posterior ve lateral olmak üzere 4 kompartman vardır. Ayak plantar yüz medial, santral ve lateral olarak kompartmanlara ayrılmaktadır. Doğal bariyerle sarılı olmayan paraspinal, periklavikular, aksiller bölgeler, ayak ve el dorsumları ekstrakompartmantal olarak belirlenir [2].

MRG tümörün, kas, eklem ve nörovasküler demet uzanımını ve özellikle yüksek histolojik dereceli tümörlerin uzanımını göstermede çok yararlıdır [8-11]. MRG diğer modaliteler ile gösterilemeyen tümör büyüme paternlerini aydınlatmada yardımcıdır [12]. 1) Transtrabeküler infiltrasyon (trabekül boyunca intramedüller uzanımı); yüksek histolojik dereceli tümörlerin bulgusu, 2) Periosteal uzanım; yüksek derece tümörlerin bir başka yayılımı, 3) Transkortikal infiltrasyon (lokalize, kortikal bozulma olmaksızın kortikal kemik boyunca infiltr eden büyüme); en yüksek derece tümörlerin özelliği olup, Ewing/PNET grubu tümörlerde ve lenfomada görülür.

### Lenf nodu tutulumu

Kemikler lenfatik sistemden yoksun oldukları için lokal LN tutulumu çok nadirdir ve kötü prognoz işaretidir [13]. TNM sisteminde aksiller ve inguinal LN'ları bölgesel kabul edilirken, Enneking sisteminde tüm LN'ları uzak metastaz olarak kabul edilmektedir. Lenf nodu metastazı yapan kemik tümörleri; osteosarkom, Ewing sarkom, malign lenfoma, yumuşak doku tümörleri ise; epitelooid sarkom, berrak hücreli sarkom, rabdomyosarkom ve sinovyal sarkomdur [3, 14].

### Metastaz (M faktörü)

Kemik tümör metastazları hematojen yolla akciğere (en sık) ve kemiklere olmaktadır [14]. Akciğer ve karaciğer metastazları için BT tetkiki tercih edilmektedir. Kemik sintigrafisi kemik metastaz değerlendirmede en sık kullanılan metottur. Osteosarkom ve Ewing sarkom diğer kemiklere metastaz yapan tümörlerdir.

Multisentrik lezyon ile metastazı ayırt etmek zor olabilir. Bazı yazarlar akciğer metastazı olmadan multiple tümörü multisentrik tümör, bazı yazarlar da kemik metastazının akciğer metastazı veya Batson venöz pleksus boyunca venöz metastaz olmadan da gelişebileceğine inanmaktadır. Sıçrayıcı metastazlar aynı kemikte, daha nadir olarak eklem yapan komşu kemikte primer lezyondan ayrı metastazları temsil etmektedir [3]. Enneking, osteosarkomlu vakalarda %20 oranında sıçrayıcı metastaz geliştiğini rapor etmektedir [15]. Yüksek histolojik dereceli tümörlerin özelliğidir.

### Evreleme sistemi dışında kalanlar

Kemik malign lenfoması diğer organlarla benzer evrenmektedir. Hastalık uzanımının değerlendirilmesi evrelemede temel taşı oluşturmaktadır. Bölgesel LN'ları da evrelemede önemlidir. Multiple myeloma malign lenfomadan ayrı evreleme sistemi ile değerlendirilir. Durie-Salmon evreleme sistemi basit direkt grafi skorlama sistemini içermekle birlikte, hastalık uzanımını belirlemede doğruluk payı düşüktür. MRG kemik iliğinde lezyon uzanımının belirlenmesinde uygun olup, evrelemede kullanımı ümit vericidir [3].

Periost ekstrakompartmantal alan olduğun-

dan, yüzey tümörlerinin evrelemesi farklıdır. Parosteal, periosteal, yüksek derece yüzey osteosarkomlar ve periosteal kondrosarkom bu gruptadır. Lokalizasyon önemlidir ve medüller kanal tutulumu parosteal osteosarkom için kötü prognoz işaretidir [3].

### MRG'de evreleme için kullanılan teknikler

Koronal 3-4 kesit STIR ile tüm vücut MR, kemik ve karaciğeri taramada yüksek duyarlılık göstermektedir. Kemik tutulumunun belirlenmesinde duyarlılığı kemik sintigrafisinden yüksektir. Difüzyon ağırlıklı görüntüleme tüm vücut MR tetkikine eklenebilir. MR artrografi kemik dev hücreli tümör evrelemede kullanılmıştır. Kemik tümörleri nadiren eklem kırıkdağına uzanım gösterirler. Direkt veya indirekt MR artrografi kırıkdağ ve eklem tutulumunu değerlendirmede yardımcı olmaktadır. MR arteriyografi kemik sarkomlarının vasküler invazyonunu değerlendirmede yardımcı olmaktadır [3].

Evrelemede uygun tetkikin yapılması kadar tetkikin nasıl yapıldığı da önemlidir. Amerikan College of Radiology (ACR) kemik tümörlerine yaklaşımda hangi tetkikin yapılması hususunda uygunluk tablosu yayınlamıştır [4] (Tablo 1). Bu tabloda uygunluk 1 ile 9 rakamları

**Tablo 1: Kemik Tümörlerinin Değerlendirilmesinde Uygun Radyolojik Tetkikler**

	Direk grafi	MRG	Kemik sintigrafisi	BT
Tarama, ilk çalışma	9	1	1	1
Devam eden semptomlar, DG negatif		9: kontrast kullanılabilir	4: nonspesifik, MRG yapılamıyorsa	1
DG'de benign bulgular		1	1	1
Klinik olarak osteoid osteoma şüphesi	9	6: BT daha yararlı, MRG ile tanı konabilir	6: sensitif, ancak spesifik değil	9: kontrasta gerek yok
DG'de malign bulgular		9: kontrast vaskülarite ve nekrotik alan için gerekli	3: ek lezyonlar için kullanılabilir	5: MRG uygun veya mümkün değil ise, kalsifikasyon, korteks bütünlüğü ve patolojik kırık için yararlı

arasında değerlendirilmiştir. **Dokuz en yüksek puan olup, direkt grafide (DG) kemik tümöründe malign bulgular var ise MRG endikasyonu için ve klinik olarak osteoid osteomadan şüpheleniliyor ise BT için kullanılmıştır [16].**

Radyologlar kemik sarkom evreleme sisteminde parametrelerin belirlenmesinde büyük role sahiptir. AJCC sisteminde tümörün en büyük çapı evreleme açısından önemli olduğu için, DG'de çapı doğru olarak değerlendirilemeyen tümörlerin uzanımı MRG ile evrelendirilmelidir [8, 17, 18]. Sıçrayıcı metastaz da evreyi değiştirmektedir. Bu yüzden MRG protokolüne büyük görüntüleme alanı ile tüm kemiği içine alacak şekilde sagittal veya koronal plan, ayrıca çevre yapılarla ilişkisinin daha detaylı belirlenmesi açısından küçük görüntüleme alanlı tercihan aksiyel plan dahil edilmiştir [4]. Görüntüleme yağ baskısız T1, yağ baskılı T2 ağırlıklı, STIR, kontrast sonrası yağ baskılı T1 sekanslar alınmalıdır [19]. MRG'nin kemik sintigrafisine göre sıçrayıcı metastazların tespitinde tercih edilmesi gerektiği bilinmektedir. Çünkü sıçrayıcı lezyonlar primer tümöre yakın olduğunda sintigrafide ayırt edilebilmeleri güçleşmektedir [4].

Primer tümörün sınırlarını belirlemek komşu yumuşak doku, kemik ve vasküler yapılarla ilişkisinin belirlenmesi sadece evreleme açısından değil, tedaviye cevabın değerlendirmesinde, cerrahi ve radyoterapi planlanması için de önemlidir [5].

İntramedüller tümör uzanımının değerlendirilmesi peritümöral ödem varlığında zor olabilmektedir. İntramedüller tümör uzanımı en iyi T1 kontrastsız sekansda değerlendirilir [20]. Ayrıca dinamik inceleme, STIR sekansları tümörü çevreleyen ödemden ayırt etmede yardımcı olmaktadır [20-22]. Dinamik inceleme tümör perfüzyonu, mikrosirkülasyon ve tümör interstisyumu hakkında bilgi vermektedir [23-25]. Ayrıca tedavi sonrası ödem ile rezidü tümör ayırımında, cerrahi sonrası rezidü tümör ile tümör içermeyen dokunun ayırt edilmesinde de yardımcı olduğu bilinmektedir [25-29].

Kontrast madde kullanımı tümör ile medulla arasındaki kontrast farkı bariz olduğu için ilk tanı aşamasında gerekli değilken, biyopsi plan-

lanması esnasında solid tümör ile nekrozun, kanamanın ayırt edilmesinde ve eklem tutulumunun değerlendirilmesinde yardımcı olmaktadır [30-34]. Cerrahi planlama için fizis hattı ve epifiz tutulumunun belirlenmesi önemlidir. Pozitron emisyon tomografi ilk evrelemede kullanılabilir ancak daha sıklıkla kemoterapi sonrası cevap değerlendirme, cerrahi sonrası rekürrens ve rezidüel tümör belirlenmesinde kullanılmaktadır [35-37].

Radyolog ayrıca görüntüleme eşliğinde biyopsi de önemli rol oynamaktadır. Biyopsi yolu tümörle birlikte çıkarılmalıdır, komşu kompartmanları, nörovasküler yapıları veya rekonstrüksiyon için kullanılacak alanları kontamine etmemelidir [4]. Evreleme biyopsiden önce yapılmalıdır [38, 39]. Postoperatif değişiklikler görüntü değerlendirmeyi komplike hale getirebilir. Biyopsi görüntüleme ile kararlaştırılır çünkü cerrahi olarak eksize alan içinde kalmayan biyopsi yolu daha geniş bir alanda tümör yayılımına sebep olabilmektedir [4].

## Kaynaklar

- [1]. Wittekind CH, Hutter R, Green FL, et al, eds. TNM Atlas. 5th ed. UICC, 2005. [Crossref]
- [2]. Musculoskeletal Tumor Society (Enneking WF). Staging of musculoskeletal neoplasms. Skeletal Radiol 1985; 13: 183-94. [Crossref]
- [3]. Ehara S. MR imaging in staging of bone tumors. Cancer Imaging 2006; 6: 158-62. [Crossref]
- [4]. Stacy GS, Mahal RS, Peabody TD. Staging of bone tumors: A review with illustrative examples. AJR 2006; 186: 967-76. [Crossref]
- [5]. Kager L, Zoubek A, Kastner U, Kempf-Bielack B, Potratz J, Kotz R, et al. Skip metastases in osteosarcoma: experience of the Cooperative Osteosarcoma Study group. J Clin Oncol 2006; 24: 1535-41. [Crossref]
- [6]. Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA. A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. Clin Orthop 1980; 153: 106-20. [Crossref]
- [7]. Anderson MW, Temple HT, Dussault RG, Kaplan PA. Compartmental anatomy: relevance to staging and biopsy of musculoskeletal tumor. AJR Am J Roentgenol 1999; 173: 1663-71. [Crossref]
- [8]. Bloem JL, Taminiau AH, Eulderink F, Hermans J, Pauwels EK. Radiologic staging of primary bone sarcoma: MR imaging, scintigraphy, angiography and CT correlated with pathologic examination. Radiology 1988; 169: 805-10. [Crossref]
- [9]. Schima W, Amann G, Stiglbauer R, Windhager R, Kramer J, Nicolakis M, et al. Preoperative staging of osteosarcoma: efficacy of MR imaging in detecting

- joint involvement. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 163: 1171-5. [\[Crossref\]](#)
- [10]. Swan JS, Grist TM, Sproat IA, Heiner JP, Wiersma SR, Heisey DM. Musculoskeletal neoplasms: pre-operative evaluation with MR imaging. *Radiology* 1995; 194: 519-24. [\[Crossref\]](#)
- [11]. Panicek DM, Gatsonis C, Rosenthal DI, Seeger LL, Huvos AG, Moore SG, et al. CT and MR imaging in the local staging of primary malignant musculoskeletal neoplasms: report of the Radiology Diagnostic Oncology Group. *Radiology* 1997; 202: 237-46. [\[Crossref\]](#)
- [12]. Ehara S. Margin analysis of bone tumors: current roles and limitations. *J Japan Orthop Assoc* 2006.
- [13]. Brennan MF, Singer S, Maki Rg, et al. Soft tissue sarcoma. In: De Vita VT Jr, Lawrence TS, Rosenberg Sa, editors. *Devita, Hellman& Rosenberg's cancer: principles & practice of oncology*. 8th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
- [14]. Kim SJ, Choi JA, Lee SH, Choi JY, Hong SH, Chung HW, et al. Imaging findings of extrapulmonary metastases of osteosarcoma. *Clin Imaging* 2004; 28: 291-300. [\[Crossref\]](#)
- [15]. Enneking WF, Kagan A. 'Skip' metastases in osteosarcoma. *Cancer* 1975; 36: 2192-205. [\[Crossref\]](#)
- [16]. Morrison WB, Dalinka MK, Daffner RH, et al. Bone tumors. In: *ACR appropriateness criteria*. Reston, VA: American College of Radiology, 2005: 1-5.
- [17]. Boyko OB, Cory Da, Cohen MD, Provisor A, Mirkin D, DeRosa GP. MR imaging of osteogenic and Ewing's sarcoma. *AJR Am J Roentgenol* 1987; 148: 317-22. [\[Crossref\]](#)
- [18]. Simon MA, Kirchner PT. Scintigraphic evaluation of primary bone tumors: comparison of technetium-99 m phosphonate and gallium citrate imaging. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62: 758-64. [\[Crossref\]](#)
- [19]. Sue C, Kaste DO. Imaging Pediatric Bone Sarcomas. *Radiol Clin N Am* 2011; 49: 749-65. [\[Crossref\]](#)
- [20]. Onikul E, Fletcher BD, Parham DM, Chen G. Accuracy of MR imaging for estimating intraosseous extent of osteosarcoma. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 167: 1211-5. [\[Crossref\]](#)
- [21]. Iwasawa T, Tanaka Y, Aida N, Okuzumi S, Nishihira H, Nishimura G. Microscopic intraosseous extension of osteosarcoma: assessment on dynamic contrast-enhanced MRI. *Skeletal Radiol* 1997; 26: 214-21. [\[Crossref\]](#)
- [22]. Hoffer FA, Nikanorov AY, Reddick WE, Bodner SM, Xiong X, Jones-Wallace D, et al. Accuracy of MR imaging for detecting epiphyseal extension of osteosarcoma. *Pediatr Radiol* 2000; 30: 289-98. [\[Crossref\]](#)
- [23]. Reddick WE, Bhargava R, Taylor JS, Meyer WH, Fletcher BD. Dynamic contrast-enhanced MR imaging evaluation of osteosarcoma response to neoadjuvant chemotherapy. *J Magn Reson Imaging* 1995; 5: 689-94. [\[Crossref\]](#)
- [24]. Reddick WE, Taylor JS, Fletcher BD. Dynamic MR imaging of microcirculation in bone sarcoma. *J Magn Reson Imaging* 1999; 10: 277-85. [\[Crossref\]](#)
- [25]. Reddick WE, Wang S, Xiong X, Glass JO, Wu S, Kaste SC, et al. Dynamic magnetic resonance imaging of regional contrast access as an additional prognostic factor in pediatric osteosarcoma. *Cancer* 2001; 91: 2230-7. [\[Crossref\]](#)
- [26]. Egmont-Peterson M, Hogendoorn PCW, van der Geest RJ, Vrooman HA, van der Woude H, Janssen JP, et al. Detection of areas with viable remnant tumor in postchemotherapy patients with Ewing's sarcoma by dynamic contrast-enhanced MRI using pharmacokinetic modeling. *Magn Reson Imaging* 2000; 18: 525-35. [\[Crossref\]](#)
- [27]. Ongolo-Zogo P, Thiesse P, Sau J, Desuzinges C, Blay JY, Bonmartin A, et al. Assessment of osteosarcoma response to neoadjuvant chemotherapy: comparative usefulness of dynamic gadolinium-enhanced spin-echo magnetic resonance imaging and technetium-99 m skeletal angioscintigraphy. *Eur Radiol* 1999; 9: 907-14. [\[Crossref\]](#)
- [28]. ElKhadrawy AM, Hoffer FA, Reddick WE. Ewing sarcoma recurrence vs radiation necrosis in dynamic contrast-enhanced MR imaging: a case report. *Pediatr Radiol* 1999; 29: 272-4. [\[Crossref\]](#)
- [29]. Franzius C, Daldrop-Link HE, Sciuk J, Rummeny EJ, Bielack S, Jürgens H, et al. FDG-PET for detection of pulmonary metastases from malignant primary bone tumors: comparison with spiral CT. *Ann Oncol* 2001; 12: 479-86. [\[Crossref\]](#)
- [30]. Lin PP, Jaffe N, Herzog CE, Costelloe CM, Deavers MT, Kelly JS, et al. Chemotherapy response is an important predictor of local recurrence in Ewing sarcoma. *Cancer* 2007; 109: 603-11. [\[Crossref\]](#)
- [31]. Cotterill SJ, Ahrens S, Paulussen M, Jürgens HF, Voute PA, Gadner H, et al. Prognostic factors in Ewing's tumor of bone: analysis of 975 patients from the European Intergroup Cooperative Ewing's Sarcoma study Group. *J Clin Oncol* 2000; 18: 3108-14. [\[Crossref\]](#)
- [32]. Bacci G, Longhi A, Ferrari S, Mercuri M, Versari M, Bertoni F. Prognostic factors in non-metastatic Ewing's sarcoma tumor of bone: an analysis of 579 patients treated at a single institution with adjuvant or neoadjuvant chemotherapy between 1972 and 1998. *Acta Oncol* 2006; 45: 469-75. [\[Crossref\]](#)
- [33]. Frank JA, Ling A, Patronas NJ, Carrasquillo JA et al. Detection of malignant bone tumors: MR imaging vs scintigraphy *AJR* 1990; 155: 1043-48. [\[Crossref\]](#)
- [34]. El-Khoury GY, Bennett DL, et al. Metastatic bone disease. In: *ACR appropriateness criteria*. Reston, VA: American College of Radiology, 2005: 1-11.
- [35]. Hawkins DS, Rajendran JG, Conrad 3rd EU, Bruckner JD, Eary JF. Evaluation of chemotherapy response in pediatric bone sarcomas by F-18- fluorodeoxy-D-glucose positron emission tomography. *Cancer* 2002; 94: 3277-84. [\[Crossref\]](#)
- [36]. Franzius C, Schulte M, Hillmann A, Winkelmann W, Jürgens H, Boschisch A, et al. Clinical value of positron emission tomography (PET) in the diagnosis of bone and soft tissue tumors. 3rd Interdisciplinary Consensus Conference 'PET in oncology': results of the Bone and Soft-Tissue Study group. *Chirurg* 2001; 72: 1071-7.
- [37]. Franzius C, Sciuk J, Brinkschmidt C, Jürgens H, Schober O. Evaluation of chemotherapy response in primary bone tumors with F-18 FDG positron emission tomography compared with histologically assessed tumor necrosis. *Clin Nucl Med* 2000; 25: 874-81. [\[Crossref\]](#)

- [38]. Wootton-Gorges SL. MR imaging of primary bone tumors and tumor-like conditions in children. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2009; 17: 469-87. [\[Crossref\]](#)
- [39]. Meyer JS, Nadel HR, Marina N, Womer RB, Brown KLB, Eary JF, et al. Imaging guidelines for children with Ewing sarcoma and osteosarcoma: a report from the Children's Oncology Group Bone tumor Committee. *Pediatr Blood Cancer* 2008; 51: 163-70. [\[Crossref\]](#)
- [40]. Federman N, Bernthal N, Eilber FC, Tap WD. The multidisciplinary management of osteosarcoma. *Curr Treat Options Oncol* 2009; 10: 82-93. [\[Crossref\]](#)

## Kemik Tümörlerinde Evreleme

Ülkü Kerimoğlu

### Sayfa 156

TNM klasifikasyonu malign lenfoma, multiple myelom, periosteal ve diğer yüzey osteosarkom, parosteal kondrosarkom hariç tüm tümörler için geçerlidir.

### Sayfa 156

T3 ise sıçrayıcı metastazları; primer tümörden bağımsız, devamsız, kemik iliği sinüzoidleri içinde embolik mikrometastazları temsil etmektedir.

### Sayfa 157

Bu sistem hematopoetik tümörler hariç mezenkimal tümörler için kullanılmaktadır.

### Sayfa 157

Enneking sisteminde tümör çapından ziyade tümörün intra-veya ekstra-kompartmantal olması önemlidir.

### Sayfa 157

Doğal bariyerler sinovyal kapsül, eklem kıkırdağı, kemik korteksi, periost, major fasya ve tendon orijinlerini içermektedir. Bir lezyon bu bölgelerin içinde kalıyorsa intrakompartmantal olarak tanımlanır.

### Sayfa 159

Dokuz en yüksek puan olup, direkt grafide (DG) kemik tümöründe malign bulgular var ise MRG endikasyonu için ve klinik olarak osteoid osteomadan Őpheleniliyor ise BT için kullanılmıştır.

## Kemik Tümörlerinde Evreleme

Ülkü Kerimoğlu

1. TNM klasifikasyonunda T evresi tümörün hangi kriterine göre değerlendirilmektedir ?
  - a. Sinyal intensitesi
  - b. En uzun çapı
  - c. Boyanma paterni
  - d. Kompartman anatomisi
  - e. Epifiz tutulumu
2. Enneking sisteminde tümör uzanımında hangi kriter kullanılmaktadır?
  - a. Sinyal intensitesi
  - b. En uzun çapı
  - c. Boyanma paterni
  - d. Kompartman anatomisi
  - e. Epifiz tutulumu
3. Kemik tümörlerinde kötü prognoz işareti olarak kabul edilen kriter veya kriterler hangisidir?
  - a. Hepatik metastaz
  - b. Lenf nodu metastazı
  - c. Sıçrayıcı metastaz
  - d. A+C
  - e. A+B+C
4. Aşağıdakilerden hangisi kompartman anatomisinde doğal bariyer değildir?
  - a. Myotendinöz bileşke
  - b. Eklem kıkırdağı
  - c. Periost
  - d. Korteks
  - e. Majör Fasya
5. Klinik olarak osteoid osteomadan şüpheleniliyor ise Amerikan Radyoloji Koleji tarafından belirlenmiş en uygun tetkik hangisidir?
  - a. Direkt grafi
  - b. Bilgisayarlı Tomografi
  - c. Magnetik Rezonans Görüntüleme
  - d. Sintigrafi
  - e. Anjiyografi