



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**ORTOPEDİK TÜMORAL BİYOPSİ SONUÇLARININ
GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ SONUÇLARIYLA
RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Ceyhun ALKAN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Alp AKMAN

DENİZLİ – 2021



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**ORTOPEDİK TÜMORAL BİYOPSİ SONUÇLARININ
GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ SONUÇLARIYLA
RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Ceyhun ALKAN

DANIŞMAN
Doç. Dr. Alp AKMAN

DENİZLİ – 2021

ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Alp AKMAN danışmanlığında Dr. Ceyhun ALKAN tarafından yapılan “Ortopedik Tümoral Biyopsi Sonuçlarının Görüntüleme Yöntemi Sonuçlarıyla Retrospektif Olarak Karşılaştırılması” başlıklı tez çalışması gün.../ay.../yıl... tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Anabilim/Bilim Dalı’nda TIPTA /YANDAL UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN

ÜYE

ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.
gün.../ay.../yıl.

Prof. Dr.

.....

Pamukkale Üniversitesi

Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde bilgisi, birikimi, tecrübesi ve yol göstericiliğiyle bana ışık olan ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Alp AKMAN'a,

Bana ihtiyaç duyduğum her türlü desteği sağlamış olan ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, cesaretlendiren ve destekleyen saygıdeğer hocam Prof. Dr. Ahmet Fahir DEMİRKAN'a,

Asistanlık eğitimim boyunca, hem hekimlik mesleğine hemde hayata yaklaşımları ile bizlere örnek olan, bilgi ve tecrübelerini cömertçe bizlerle paylasan, cerrahi prensip ve meslek özgüvenimin oluşmasında büyük emeği geçen anabilim dalımızda görevli saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Ahmet Fahir DEMİRKAN'a, Doç. Dr. Alp AKMAN'a, Prof. Dr. Murat OTO'ya, Doç. Dr. Harun Reşit GÜNGÖR'e, Doç. Dr. Nusret ÖK'e, Doç. Dr. Ali Çağdaş YÖRÜKOĞLU'na, Doç. Dr. Mehmet YÜCENS'e, Doç. Dr. Ahmet Nadir AYDEMİR'e,

Birlikte çalışma fırsatı bulduğum kıdemli ağabeylerim ve asistan arkadaşlarım, klinik hemşireleri, klinik personeli, ameliyathane personeli arkadaşarıma,

Eğitimim süresince üzerimde emeği ve katkısı olan ve mesleki açıdan tecrübe kazanmamı sağlayan diğer bölümlerdeki değerli hocalarım ve asistan arkadaşarıma,

Bugünlere gelmemde büyük emeği geçen sevgili annem ve babama desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Sevgi, saygı ve tüm içtenliğimle TEŞEKKÜR EDERİM.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SEMBOLLER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xii
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	3
Kemik ve Yumuşak Doku Tümörlerinin Tarihçesi.....	3
Kemik Tümörleri Sınıflaması	5
Kemik Adacığı	5
Osteom	5
Osteoid Osteom.....	5
Osteoblastom.....	6
Osteokondrom.....	6
Enkondrom.....	7
Kondroblastom.....	8
Kondromiksoid Fibrom.....	9
Fibröz Kortikal Defekt / Non-Ossifiye Fibrom	9
Fibröz Displazi.....	10
Hemanjiom.....	11
Basit Kemik Kisti.....	11
Anevrizmal Kemik Kisti	11
İntraosseöz Lipom.....	12
Dev Hücreli Tümör	12
Metastaz	13
Osteosarkom	14
Kondrosarkom.....	17
Fibrosarkom	19

Ewing Sarkomu.....	19
Multipl Myelom.....	20
Primer Kemik Lenfomasi.....	21
Kordoma	21
Adamantinoma.....	22
Yumuşak Doku Tümörleri Sınıflaması.....	22
Lipom.....	22
Fibromatozis	23
Pigmente Villonodüler Sinovit	23
Tendon Kılıfı Dev Hücreli Tümörü	24
Hemanjiom.....	24
Glomus Tümörü.....	25
Lenfanjiom.....	26
Rabdomiyom.....	27
Leyomiyom.....	27
Miksoma	27
Periferel Sinir Kılıfı Tümörleri	28
Liposarkom	29
Fibrosarkom	29
Malign Fibröz Histiyositom.....	30
Anjiosarkom.....	30
Rabdomyosarkom	31
Leyomyosarkom	32
Sinovyal Sarkom.....	32
Kemik ve Yumuşak Doku Tümörlerinde Görüntüleme Yöntemleri	33
Direkt Grafi.....	33
Ultrasonografi (US)	34
Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	35
Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	36
Dinamik Kontrastlı MRG (DK MRG) ve T1 Ağırlıklı Dinamik Perfüzyon MRG	37
Sintigrafi	39

Pozitron Emisyon Tomografisi (PET)	39
Biyopsi ve Teknikleri.....	40
Taniya Yönelik Çalışmalar ve Biyopsi	40
Biyopsi teknikleri.....	41
GEREÇ YÖNTEM	46
BULGULAR.....	52
TARTIŞMA	62
SONUÇ.....	70
KAYNAKÇA	71

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

AKK	: Anevrizmal Kemik Kisti
APMSTS	: Asia-PanPasific Musculoskeletal Tumor Society
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DHT	: Dev Hücreli Tümör
DK	: Dinamik Kontrastlı
EEB	: Ekstravasküler Ekstrasellüler Boşluk
EMSOS	: European Musculoskeletal Oncology Society
FDG	: Fluoro-2- Deoxy-D-Glucose
FKD	: Fibröz Kortikal Defekt
FSE	: Fast-Spin Eko
IV	: İntravenöz
MFH	: Malign Fibröz Histiyositom
MRG	: Magnetik Rezonans Görüntüleme
MSTS	: Musculoskeletal Tumor Society
NOF	: Non-Ossifiye Fibrom
PET	: Pozitron Emisyon Tomografisi
POEMS	: Polinöropati, Organomegali, Endokrinopati, Monoklonal Gammopati, Sendromu
PVNS	: Pigmente Villonodüler Sinovit
SE	: Spin Eko
TOTBİD	: Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği
US	: Ultrasonografi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1.	Tercih edilmesi gereken insizyon şekli ve dren çıkış noktası	42
Şekil 2.	Tru-cut biyopsi iğnesi	43
Şekil 3.	Tru-cut iğnesi ile biyopsi alma şekli (Baxter Healthcare, Deerfield, IL, USA)	44
Şekil 4.	MRG tumoral doku görüntüsü	47
Şekil 5.	BT tumoral doku görüntüsü	47
Şekil 6.	Sintigrafi raporu	48
Şekil 7.	PET raporu	49
Şekil 8.	Jam-Shidi iğnesi	50

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 1.	Hasta Grubunun Yaş Aralığı.....	52
Tablo 2.	Hasta Grubunun cinsiyet Dağılımı.....	52
Tablo 3.	Hasta Grubunun biyopsi ve görüntüleme sonuçlarının biyopsi sonuçlarıyla uyumu	53
Tablo 4.	Hastaların anamnezinde şikâyet duyulan bölge	55
Tablo 5.	Hastaların tanı alma Anamez uyumu, ameliyat uyumu ve anamnez durumlarına göre biyopsi sonuçlarının karşılaştırılmasına dair bulgular.....	56
Tablo 6.	Hastaların tanı alma Anamez uyumu, ameliyat uyumu ve anamnez durumlarına göre biyopsi sonuçlarının karşılaştırılmasına dair bulgular.....	56
Tablo 7.	Hastaların BT, MRG, Sintigraf ve PET-BT durumlarına göre biyopsi sonuçlarının karşılaştırılmasına dair bulgular	57
Tablo 8.	Hastaların BT, MRG, Sintigraf ve PET-BT uyum durumlarına göre biyopsi sonuçlarının karşılaştırılmasına dair bulgular	58
Tablo 9.	Hastaların BT, MRG, Sintigraf ve PET-BT uyum durumlarına göre tutulum bölgelerinin sonuçlarının karşılaştırılmasına dair bulgular	59
Tablo 10.	Hastaların BT, MRG, Sintigraf ve PET-BT uyum durumlarına göre biyopsi sonuçlarının karşılaştırılmasına dair bulgular	60
Tablo 11.	Hasta Grubunun anamnez ve tanı bulguları	61
Tablo 12.	Korelasyon analizi.....	61

ÖZET

ORTOPEDİK TÜMORAL BİYOPSİ SONUÇLARININ GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ SONUÇLARIYLA RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Amaç: Tümoral dokularda tanı koymak ve tedaviye erken aşamada başlamak hasta mortalitesi ve yaşam kalitesi açısından önemli bir belirteçtir. Çalışmamızda kas ve iskelet sisteminde tümoral biyopsi yapılan hastalarda elde edilen bulguların görüntüleme yöntemlerinin sonuçlarıyla tutarlılığın karşılaştırarak en anlamlı sonuç veren görüntüleme yöntemini belirlemek ve tümoral dokuya erken tanı koymak ve tedaviyi hızlandırmayı amaçladık.

Yöntem: Çalışmamız Pamukkale Üniversitesi Hastanesi Ortopedi Kliniğinde 2010-2020 yılları arasında başvuran hastalarda ortopedik tümöral biyopsi sonuçlarının görüntüleme yöntemleri (BT, MRG, PET-BT, sintigrafi) sonuç raporlarıyla retrospektif değerlendirildi. 174 hasyanın alındığı çalışmada görüntüleme yöntemleri, klinik muayene, biyopsi sonuçlarındaki tümöral dokunun sonuçlarıyla uyumu incelendi.

Bulgular: Biyopsi alınan hastaların 84'ü (%48,3) benign ve 17 hasta (%9,8) benign agresif olarak tanımlandı. BT çekilen hastaların 33'ü biyopsi ile uyumlu sonuçlar verirken 12'si biyopsi sonucunda farklı bulundu. MRG çekilen hastaların 80'i biyopsi ile uyumlu sonuçlar verirken 34'ü biyopsi sonucunda farklı bulundu. Sintigrafi çekilen hastaların 54'ü biyopsi ile uyumlu sonuçlar verirken 20'si biyopsi sonucunda farklı bulundu. PET-BT çekilen hastaların 45'i biyopsi ile uyumlu sonuçlar verirken 14'ü biyopsi sonucunda farklı bulundu. Hastaların 127'si (%73) lokal bölgede ağrı şikayetiyle gelirken 47'si (%27) belirgin kitle ile başvurmuştur. Biyopsi sonucunda kesin tanı alan 93 (%53,4) hasta varken tanı almayan 43 (%24,7) hasta ve bitopside herhangi bir kanserli doku görülmeyen 33 (%19) hasta vardı. Hastaların 31'i diz bölgesi, 30'u kalça- pelvis bölgesi çoğunlukta idi. Diğer bölgeler: 17'si omuz, 16'sı ayak bileği, 15'i femur, 12'si el bileği ve parmaklar, 12'si tibia,

10'u bel-sirt, 10'u uyluk ve 9'u humerus olarak sıralandı. BT ile MRG, PET-BT, Sintigrafi, biyopsi sonucu ve PET+MRG arasında pozitif yönde bir ilişki vardı ama anlamlı düzeyde değildi ($p>0.05$). MRG ile PET-BT ($kk= 0.853$, $p=0.000$) arasında pozitif yönlü çok yüksek, biyopsi sonucu ($kk= 0.768$, $p=0.000$) pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki vardı. MRG ile Sintigrafi arasında negatif yönde bir ilişki vardı ama anlamlı düzeyde değildi ($p>0.05$). PET-BT ile Sintigrafi arasında negatif yönde bir ilişki vardı ama anlamlı düzeyde değildi ($p>0.05$). PET-BT ile biyopsi sonucu ($kk= 768$, $p=0.000$) arasında yüksek pozitif yönlü ilişki vardı. Sintigrafi ile Biyopsi sonucu ($kk= 0.288$, $p=0.027$) arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki vardı.

Çıkarımlar: BT, PET, Sintigrafi PET-BT'nin doğruluğu MRG'ye kıyasla daha az belirleyici olduğunu ve PET-BT ile MRG kombine çekilmesi durumunda da MRG'ye göre biyopsi sonucu ile uyumunun doğruluğunu arttırmadığını gördük. Ayrıca tümöral doku türünü belirlemede de üstün olması nedeni ile MRG'de tümör saptanmış hastaya direk cerrahi biyopsi yapılabileceğini düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Tümöral Doku, Kas ve İskelet Sistemi, PET, BT, MRG,

ABSTRACT

COMPARISON OF ORTHOPEDIC TUMORAL BIOPSY RESULTS WITH IMAGING METHOD RESULTS AS A RETROSPECTIVE

Purpose: To diagnose tumoral tissues and to start treatment at an early stage is an important marker for patient mortality and quality of life. In our study, we aimed to determine the imaging method that gives the most significant results by comparing the consistency of the results of imaging methods in patients who underwent tumoral biopsy in the november and skeletal system and to make an early diagnosis of tumoral tissue and to speed up treatment.

Method: Our study was evaluated retrospectively by using imaging methods (CT, MRI, PET-CT, scintigraphy) and outcome reports of orthopedic tumoral biopsy results in patients admitted to the Pamukkale Univercity hospital orthopedics clinic between 2010 and 2020. In the study in which 174 patients were taken, the compatibility of imaging methods, clinical examination, biopsy results with the results of tumoral tissue was examined.

Results: 84 (48.3%) of the patients who underwent biopsy were defined as benign and 17 (9.8%) patients were defined as benign aggressive. Of the patients who underwent CT scan, 33 showed results that were compatible with the biopsy, while 12 were found to be different as a result of the biopsy. Of the patients who underwent MRI, 80 gave results that were compatible with the biopsy, while 34 were found to be different as a result of the biopsy. Of the patients who underwent scintigraphy, 54 gave results that were compatible with the biopsy, while 20 were found to be different as a result of the biopsy. Of the patients who underwent PET-CT, 45 showed results that were compatible with the biopsy, while 14 were found to be different as a result of the biopsy. 127 (73%) of the patients complained of pain in the local area, while 47 (27%) presented with a significant mass. As a result of the biopsy, there were 93 (53.4%) patients who received a definitive diagnosis, 43 (24.7%) patients who did not receive a diagnosis, and 33 (19%) patients who did not see cancerous tissue at the bitopsy. Of the patients, 31 were in the knee region and 30 were in the hip-pelvis region. The other regions were: 17 were shoulder, 16 were

ankle, 15 were femur, 12 were wrist and fingers, 12 were tibia, 10 were waist-back, 10 were thigh and 9 were humerus. There was a positive relationship dec CT and MRI, PET-CT, Scintigraphy, biopsy result and PET+MRI, but not at a significant level ($p>0.05$). There was a very high positive correlation between MRI and PET-CT ($k= 0.853$, $p=0.000$), and a high positive correlation between biopsy result ($k= 0.768$, $p=0.000$). There was a significant correlation between MRI and PET-CT ($k= 0.853$, $p=0.000$). There was a negative correlation dec MRI and Scintigraphy, but not at a significant level ($p>0.05$). There was a negative relationship between PET dec CT and Scintigraphy, but not at a significant level ($p>0.05$). There was a high positive relationship between PET-CT and biopsy result ($k= 0.768$, $p=0.000$). There was a low positive correlation between scintigraphy and the Biopsy ($k= 0.288$, $p=0.027$).

Inferences: We found that the accuracy of CT, PET, Scintigraphy PET-CT is less decisive compared to MRI, and in the case of combined PET-CT and MRI, its compliance with the biopsy result relative to MRI does not increase its accuracy. In addition, because it is also superior in determining the type of tumor tissue, we think that a surgical biopsy can be performed directly on a patient who has been diagnosed with a tumor on MRI.

Keywords: Tumoral Tissue, November and Skeletal System, PET, CT, MRI

GİRİŞ

Embriyolojik olarak mezenkimal dokudan köken alan kas ve iskelet sisteminin tümörleri tümörler histolojik olarak farklılaştıkları erişkin doku tipine göre sınıflandırılmaktadırlar. Genelde benign yumuşak doku tümörlerinin malign değişimi veya farklılaşması sonucu görülmezler ve histolojik alt türlerinin çeşitliliğine rağmen, pek çok ortak klinik ve patolojik özellikler taşır (1). Yumuşak doku tümörlerinde benign malign oranı 100:1'dir (2). Olguların yaklaşık yarısı 60 yaş ve üzerinde gözlenir. 40 yaş altında görülme sıklıkları yaklaşık %20'dir. İnsan vücut ağırlığının 2/3'ünü kas-iskelet sistemi oluşturmasına rağmen bu tümörler diğer tümörlerden çok daha nadir görülmektedir (3).

Ortalama olarak erişkin malignitelerinin %1'ini, pediatrik malignitelerin %7-15'ini içerir (3). Türkiye'de yumuşak doku sarkomlarının görülme insidansı ile ilgili çok merkezli sağlıklı veriler mevcut değildir. Yapılan dar kapsamlı çalışmalarda erişkinlerde diğer maligniteler arasında %2'lik bir oran teşkil ettiğini göstermektedir (4). Vücudun her yerinde gelişebilir; genelde ekstremitelerde (%55-60; alt ekstremitede [%35-45], üst ekstremitede [%15]), gövdede (%15-20), intraabdominal bölge ve pelvis veya retroperitoneumda (%15) ve baş ve boyunda (%8-10) oluşabilirler (5-7).

Kemik ve yumuşak doku tümörleri nadir karşılaşılan neoplaziler olmalarına karşın, tanı ve tedavideki gecikmeler, hasta hayatının veya uzvunun kaybına neden olabilecek ciddi sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir. Özellikle başvuru anında, hastaların mevcut şikâyetlerinin diğer kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ile olan benzerlikleri tanı hatalarına ve tanı gecikmelere neden olabilmektedir. Bu nedenle tanı aşamasında ilk basamak "şüphelenmektir".

Kas ve iskelet sistemi tümörlerinin doğru tanısı için detaylı bir klinik öykü ve muayene, görüntüleme yöntemleri ve patolojik değerlendirme en önemli faktörlerdir (8). Kemik veya yumuşak dokuda tespit edilen bir lezyon her zaman biyopsi gerektirmeyebilir. Klinik olarak tümör şüpheli hastanın muayenesi yapıldıktan sonra direk radyografi ile lezyon taranır (9). Hastanın yaşı, cinsiyeti, lezyonun yerleşim ve radyolojik görünüm özellikleri bize çok değerli bilgiler sunmaktadır. Klinik ve

radlyolojik olarak benign görünümde olan bir lezyon biyopsi yapılmaksızın takip edilebilmektedir. Buna karşın, benign agresif, malign veya şüpheli görünümdeki lezyonların kesin tanısı için biyopsi ile elde edilen doku örneklerinin histopatolojik değerlendirmesi tanı için anahtar rolü oynamaktadır (10). şüpheli lezyon varlığında biyopsi öncesi ileri radyolojik inceleme yapılması önerilir. Bu radyolojik incelemeler bilgisayarlı tomografi (BT) (1), Magnetik rezonans görüntüleme (MR) (11), Sintigrafi (4) ve Pozitron Emisyon Tomografisi (PET) (12) olarak tanımlanabilir. Yapılan çalışmalarda biyopsinin tanı için bir kestirme tetkik değil, tanı sürecindeki son basamak olarak kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

Yaptığımız çalışmada tümoral biyopsi yapılan hastalarda elde edilen bulguların görüntüleme yöntemlerinin sonuçlarıyla tutarlılığın karşılaştırarak en anlamlı sonuç veren görüntüleme yöntemini belirlemek ve tümoral dokuya erken tanı koymak ve tedaviyi hızlandırmayı amaçlamaktayız.

GENEL BİLGİLER

Kemik ve Yumuşak Doku Tümörlerinin Tarihçesi

Ekstremitte amputasyonu en eski cerrahi girişimlerden biridir. Aulus Celsus, 1.yüzyılda amputasyonu detaylı bir şekilde tariflemiştir. 1970'li yıllara kadar malign iskelet sistemi tümörlerinin cerrahi tedavisinde işe yarar tek girişim amputasyon idi. Ancak BT, MR gibi modern görüntüleme sistemleri devreye girmeden önce tümörün gerçek lokalizasyonu ve yayılımı tam olarak tayin edilemediği için, amputasyon sınırının tümörün içinden veya çok yakınından geçmesi nedeniyle lokal nüks olasılığı her zaman mevcuttu. Ayrıca modern kemoterapi yöntemleri gelişmeden önce, amputasyon anında mevcut uzak metastazlar kontrol edilemediği için, amputasyonun hayat süresi üzerinde bir etkisi olmuyordu. Çok küçük lezyonlar dışında, tümörde lokal rezeksiyon yapmak imkansızdı.

Yumuşak doku benign tümörleri ise daha sık yapılan cerrahi girişimlerdi. Ancak tümörün ekstansiyonu sadece göz ve palpasyon ile tayin edildiğinden, çoğu rezeksiyon intralezyonel olarak yapılıyordu. Bu durumda benign tümörlerde bile sıklıkla nüks gözleniyordu. Benign agresif ve malign lezyonlarda, intralezyonel ve hatta marjinal eksizyonun bile kesin nüks ile sonuçlandığı, bugün artık iyi bilinen bir bilgidir. Benign kemik tümör cerrahisi ise, röntgen görüntüleme ile mümkün olmuştur.

Özetlemek gerekirse, 1970'li yıllara kadar iskelet sistemi malign tümörlerinin tedavisi palyatif amaçlı bir amputasyon veya ancak çok uygun vakalarda yapılabilen lokal rezeksiyon cerrahisinden öteye gidemiyordu. Bu yıllardan itibaren, tümör cerrahisinde hızlı bir gelişim yaşandı. Bu gelişmeleri özetleyecek olursak;

- Mikroskopik patolojide deneyimlerin artması ile beraber, benign ve malign tümörlerin yapı ve davranışları hakkında daha geniş bilgiler edinildi. Tedavide tümörün bu karakteristik özellikleri göz önüne alınarak gerçekçi ve işe yarar bir planlama yapıldı.

- Gelişen bilgisayar destekli görüntüleme yöntemleri (BT, MR, PET) cerraha, tümörün boyutları, yerleşimi ve ekstansiyonu hakkında çok kesin koordinasyon bilgisi sağladı. Bu sayede tümöre erişilebilirlik ve lokal rezeksiyonlarda eksizyon sınırı kesin olarak tayin edilebildi.
- William F. Enneking tarafından 1977 yılında geliştirilen ve 1979 yılında MSTS (Musculoskeletal Tumor Society) tarafından da kabul gören cerrahi bazlı evreleme sistemi, tedavi sonuçlarını değerlendirmede ve yumuşak doku sarkomlarında dahi uygulandı. Bu sayede cerrahi planlamalar daha net çizgiler ile yapılmış oldu.
- Modern kemoterapi ilaçları mikro metastazları yok ederek, hastaların hayat süresini uzattı.
- Gelişen protez teknolojisi ile modüler tümör rezeksiyon protezleri ve özel yapım protezler, cerraha büyük avantajlar sağladı.
- Kemik bankası teknolojisinde gelişmeler, bulunduğu merkezlerde bol allogreft kullanma olanağı sağladı.
- Gelişen mikrocerrahi teknikleri, geniş cilt rezeksiyonları sonrası kaydırma ve serbest deri fleplerini, ince damar anastomozlarını mümkün kıldı.

Sonuç olarak, sadece son 40 yıl içinde, Hipokrat'tan bu yana çok az gelişen kas-iskelet sistemi tümörlerinin tanı ve tedavisi, gözle görülür biçimde aşama kaydetti. 1970'li yıllarda şüphe ile bakılan, ancak bazı büyük merkezlerde belirli kişilerce uygulanmaya başlayan ekstremitte koruyucu cerrahi girişimler, bu gün birçok ülkede ve ülkemizde başarı ile uygulanmaktadır (13).

Dünyada kemik ve yumuşak doku tümörleri ile uğraşan belli başlı dernekler vardır. Bunlar American Musculoskeletal Tumor Society (MSTS), The European Musculoskeletal Oncology Society (EMSOS) ve Asia-PanPasific Musculoskeletal Tumor Society (APMSTS)'dir. Ülkemizde ise Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği (TOTBİD) bünyesi altında, Kemik ve Yumuşak Doku Tümörleri Şubesi (İstanbul Şubesi) faaliyet göstermektedir.

Kemik Tümörleri Sınıflaması

Kemik Adacığı

Kemiklerde keskin sınırlı olarak izlenen soliter sklerotik alanlar kemik adacığı ya da soliter enostozis olarak isimlendirilir. Bu lezyon bir hamartomdur ve normal süngerimsi kemik içerisinde yer alan kompakt lamellar kemik odağı nedeniyle oluşurlar. Genellikle asemptomatik olan bu lezyonlar çoğu olguda insidental olarak saptanırlar. Kemik adacıkları sıklıkla pelvisi oluşturan kemiklerde ve proksimal femurda görülse de kostalar, vertebralar, humerus, skafoid ve talus gibi kemiklerde de görülebilirler. Kemik adacığının oluşmadığı tek bölge kafatası kemikleridir. Direkt grafide yuvarlak ve ovoid şekilli, düzgün sınırlı radyopak dansiteler şeklinde görülürler (14, 15).

Osteom

Osteomlar, membranöz kemiklerden gelişen ve kemik doku oluşturan benign tümörlerdir. Paranasal sinüslerde, kalvaryumda ve yüz kemiklerinde daha sık görülür. Paranasal sinüslerde en çok frontal ve ethmoid sinüslerde görülür. Kalvaryumda daha çok dış tabulada saptanır. Radyolojik olarak yuvarlak ya da oval, düzgün sınırlı ve oldukça radyopak yapılar biçiminde bulgu verir. Malign dönüşüm göstermezler. Genellikle asemptomatikler ve tedavi gerektirmezler. Ancak etkilenen sinüsün drenajını bozarsa kronik sinüzit, orbital basınç, baş ağrısı, mukosel ve nadiren beyin absesine neden olabilirler. Semptomatik osteomlar cerrahi olara tedavi edilirler. Gardner sendromu'nda multipl osteomlar görülür. Gardner sendromu otozomal dominant bir hastalıktır ve kranyumda, yüz kemiklerinde, pelvis ve kostalarda çok sayıda osteom, eşlik eden yumuşak doku tümörleri ve kolonda polipozis ile karakterizedir (14, 16).

Osteoid Osteom

Osteoid osteom, erkeklerde ve 7-25 yaşlar arasında daha sık görülen benign bir kemik tümürüdür (17). Direkt grafide radyolüsen olarak izlenen oldukça vasküler bir nidus ve onu çevreleyen yoğun reaktif skleroz ile karakterizedir (17, 18). Hastalarda tipik olarak geceleri artan ağrı mevcut olup bu ağrı non-steroidal antiinflamatuvar

ilaçlara yanıt verir. Nidus çapı genellikle 1 cm'den daha küçüktür ve nidus lezyonu gizleyecek biçimde kısmen ya da tamamen mineralize olabilir (14, 18). Osteoid osteom hemen hemen tüm kemiklerde ortaya çıkabilir. Ancak olguların %50'si femur ve tibiada yerleşim gösterir. Vertebralar, kostalar, klavikula, humerus, fibula, mandibula, kafatası kemikleri ve el 1. parmağı diğer yerleşim bölgeleridir (14). Vertebralarda yerleşim gösteren osteoid osteoma en sık lomber vertebraları tutar ve nidus çoğu olguda nöral arkta yer alır (17). Olguların %80'i intrakortikal yerleşimlidir (19). İntraartiküler yerleşimli olgularda ise intrakortikal olgulardan farklı olarak reaktif kortikal kalınlaşma çok az görülür ya da hiç olmayabilir.

Osteoblastom

Osteoblastom nadir görülen benign bir kemik tümörüdür (20). Tüm primer kemik tümörlerinin %1'ini oluşturur. Erkeklerde ve 10-20 yaşlar arasında daha sık görülür (14). Lezyonların yaklaşık %60'ı vertebralarda ve uzun tübüler kemiklerde ortaya çıkar (20). Vertebralarda çoğunlukla posterior elemanlarda görülür (18). Minerilizasyon içeren ya da içermeyen litik bir lezyon ve onu çevreleyen dar ya da geniş bir skleroz alanı ya da ekspansiyona yol açıyorsa ince kemik kabuk en sık karşılaşılan radyolojik görünümdür (20). Osteoid osteom ve osteoblastom benzer histolojik özellikler nedeni ile yakın ilişkili süreçlerdir (21). Osteoblastom nidusu genelde 2 cm'den daha büyüktür ve lezyonun bütün olarak boyutu genellikle 2-10 cm arasındadır (14). Osteoblastomda en sık görülen semptom ağrıdır ve ağrı orta şiddette ve uzun sürelidir (21). Osteoid osteomdan farklı olarak osteoblastom ağrısı geceleri pek şiddetli değildir ve non-steroidal antiinflatuar ilaçlara genelde yanıt vermez (22).

Osteokondrom

Osteokondrom kemiğin en sık görülen benign tümörüdür. Tüm primer kemik tümörlerinin %10-15'ini ve benign lezyonların yaklaşık %50'sini oluşturmasına rağmen gerçekte gelişimsel bir büyüme defektidir (23, 24). Epifizyel tabakayı örten fibröz dokunun (perikondrium) çevresel halkasında (Ranvier halkası) defekt oluşur. Bu defekt sonucunda epifizyel kıkırdak tabakasında metafize doğru olan doğal büyüme yerine laterale büyüme ortaya çıkar (23). Osteokondromlar altta yatan

kemiğin korteksi ve medüller boşluğu ile direkt ilişki içindedir. Lezyon kortikal ve medüller kemiğin üzerini örten hyalin kırkırdaktan oluşmaktadır (23, 25). Çoğu osteokondrom soliter olsa da herediter multipl ekzositoz adı verilen genetik predispozisyonu olan bireylerde multipl lezyonlar gelişebilir (23). Distal femur, proksimal humerus, tibia ve fibula osteokondromun en sık görüldüğü bölgelerdir (18). Osteokondromların çoğu erişkin dönemden önce saptanır ve genelde ağrısız yavaş büyüyen lezyonlardır. Çoğunlukla asemptomatik olmakla birlikte, yavaş büyüyen egzofitik kitleye sekonder kozmetik deformite osteokondrom ile ilişkili en sık görülen semptomdur. Ayrıca yumuşak dokularda ve periferel sinirlerde mekanik irritasyon, spinal korda bası, vasküler hasar, kırık ve malign dönüşüm gibi komplikasyonlara yol açabilir (23, 25). Soliter osteokondromlarda malign dönüşüm prevalansı %1'den az iken, herediter multipl ekzositoslu olgularda bu oran %2-5'tir. Bir osteokondromun malign potansiyelini tanımlamak için en önemli öngörü kırkırdak şapkanın kalınlığıdır. Malign dönüşüm kırkırdak şapka kalınlığı 1-3 cm'den daha fazla olan olgularda görülebilir (24). Radyasyon sonucu en sık gelişen benign tümör osteokondromdur. Radyasyon ile indüklenmiş osteokondromlar çoğunlukla 8 ay ile 11 yaş arasında nöroblastom ya da Wilms tümörü nedeniyle radyasyon tedavisi alan hastalarda ortaya çıkmaktadır (25).

Enkondrom

Enkondrom, medüller kemiğin benign hyalin kırkırdak tümörüdür. Tüm benign kemik tümörlerinin %10-25'ini oluşturmaktadır. Geniş bir yaş dağılımı mevcut olmakla birlikte, olguların çoğu yaşamın 2 ila 4. dekadı arasında saptanmaktadır. Cinsiyetler eşit oranda etkilenmektedir (26). Tüm enkondromların yaklaşık %50'si elin küçük tübüler kemiklerinde ortaya çıkmaktadır. Ayak kemikleri, femur, humerus ve kostalar enkondromun görülebildiği diğer bölgelerdir (14). Röntgende medüller yerleşimli, dar geçiş zonu olan, ince kenarlı ekspansil lezyonlar şeklinde görülür. Endosteal kenarda skleroz ile birlikte oyuklanma bulunabilir. Kırık yoksa periost reaksiyonu görülmez. Lezyonlar içerisinde sıklıkla noktalı, hilal şeklinde ya da

yuvarlak kalsifikasyonlar vardır (19). Soliter enkondromların, kondrosarkoma malign dönüşümü nadirdir. Uzun tübüler kemiklerde, el ve ayağın küçük tübüler kemiklerinden daha sık malign dönüşüm görülür. Kortikal yıkım, malign periost reaksiyonu, eşlik eden yumuşak doku kitlesi, tümör boyutunun artışı ve daha önce ossifiye olan kıkırdak matrikste lüseni gelişmesi gibi radyolojik bulgular malign dönüşümü düşündürür (14). Enkondromatozis (Ollier hastalığı), birden fazla kemiğin metafiz ve diafizinde enkondrom varlığı ile karakterize nadir görülen gelişimsel bir anomalidir. Erken çocukluk çağında ortaya çıkan bu hastalıkta malign dönüşüm (genellikle kondrosarkom) riski %10 ile %25 arasında değişmektedir. Maffucci sendromu'nda, multipl enkondromlara eşlik eden yumuşak doku hemanjiomları görülür (14). Hemanjiomlar dışındaki radyografik özellikler, Maffucci sendromu ile Ollier hastalığında benzerdir. Ancak Maffucci sendromu'nda Ollier hastalığına göre daha yüksek malign dönüşüm eğilimi mevcuttur (14).

Kondroblastom

Kondroblastom, kıkırdak kökenli nadir görülen benign bir primer kemik tümörüdür ve büyüme plağı komşuluğundaki epifizde gelişir (27). Genellikle yaşamın 2. ve 3. dekatlarında görülür. Hastaların en sık yakındığı semptom ağrıdır ve karakteristik olarak lokal ve orta şiddetli ağrı görülür. Lezyonlar çoğunlukla femur, tibia ve humerus gibi uzun tübüler kemiklerin epifizinde yerleşim gösterir. Lezyonlarda çeşitli derecelerde metafize uzanım görülebilmektedir. Ancak kondroblastom diafiz uzanımı göstermez. Kondroblastomların %90'ı meduller %10'u ise korteks yerleşimlidir. Lezyonların yarısından daha fazlasında kortikal ekspansiyon bulunabilir (21). Çoğu kıkırdak tümörlerinde görüldüğü gibi kondroblastomlarda da matriks kalsifikasyonu oluşabilir. Kondroblastomun radyolojik olarak karakteristik özellikleri adölesan bir hastada uzun tubuler kemiklerin epifizi ya da beraberinde komşu metafizini içeren meduller yerleşimli, yuvarlak ya da oval litik lezyon şeklinde özetlenebilir (21). Tanı direkt grafi ile

konular ve bilgisayarlı tomografi (BT) matris kalsifikasyonlarını göstermekte yardımcı olabilir. MRG genellikle gerekmemekle birlikte kondroblastomun komşu eklem ile ilişkisini ortaya koymakta yarar sağlayabilir. Kondroblastom küretaj ve kemik grefti ile tedavi edilir ve rekürrens oranı %15'tir (18).

Kondromiksoid Fibrom

Kondromiksoid fibrom; değişik oranlarda kırıldak, fibröz ve miksoid dokudan oluşan ve oldukça nadir görülen benign bir primer kemik neoplazi türüdür (14). Yaşamın 2. ve 3. dekatlarında ağrı ile ortaya çıkan bu tümör erkeklerde daha sık görülmektedir. Olguların %50'si tibiada ortaya çıkar. Femur, fibula, kalkaneus, metatarsal kemikler, iliak kemik ve kostalar diğer yerleşim yerleri olarak sayılabilir (16). Olgular lokal ağrı ve şişme ile başvurur (18). Tipik olarak metafizde eksentrik yerleşimli oval ya da yuvarlak, iyi sınırlı, sklerotik halka ile çevrili ve lobulasyon içerebilen radyolüsen lezyonlardır (22). Kırıldak bir tümör olmasına rağmen tümör matrisinde nadiren kalsifikasyon bulunur (18). Küretaj ya da ekzisyon ile tedavi genellikle başarılı olmakla birlikte, olguların %10'unda rekürrens gelişir (14).

Fibröz Kortikal Defekt / Non-Ossifiye Fibrom

Fibröz kortikal defekt (FKD) ve non-ossifiye fibrom (NOF) histolojik olarak benzer lezyonlar olmakla birlikte bu iki lezyonu ayıran tek fark hasta yaşıdır. FKD 4 - 8 yaşlar arasında, NOF ise 8 - 20 yaşlar arasında görülmektedir. FKD ve NOF'u lezyon boyutuna bağlı olarak ayıran ve 2 cm'den daha büyük olanları NOF olarak tanımlayan yayınlar da vardır (14, 22). FKD ve NOF en sık görülen benign kemik lezyonları olup asemptomatik çocuk ve gençlerde insidansı %30-40 olarak bildirilmiştir (22). FKD çoğunlukla alt ekstremitte kemiklerinde görülür. Distal femur, tibia, fibula, proksimal humerus, kostalar ve iliak kemik en sık görüldüğü yerlerdir (14). NOF %80 oranında alt ekstremitenin uzun kemiklerinin diafiz ya da metafizinde ortaya çıkar (18). NOF tipik olarak soliter, radyolüsen, eksentrik yerleşimli, oval şekilli bir lezyondur ve kortekste incelmeye ya da ekspansiyona yol açabilir. Sıklıkla multiloküle özellikte olup sabun köpüğü görünümü mevcuttur (14). Patolojik kırık oluşmadıkça periost reaksiyonu görülmez. Fibröz dokunun yerini kemik dokunun almasıyla spontan olarak iyileşirler ve sonuç olarak "iyileşmiş NOF"

homojen skleroz şeklinde görülebilir (18). Bu lezyonlarda oldukça dar geçiş zonu görülmektedir (14). Nörofibromatozis Tip 1 ve Jaffe-Campanacci sendromunda multipl NOF izlenebilmektedir. JaffeCampanacci sendromunda nörofibromatozisin diğer bulguları olmaksızın café au lait lekeleri görülür ve mental retardasyon, hipogonadizm, kriptorşidizm, kardiyovasküler ve oküler anomaliler eşlik edebilir (22).

Fibröz Displazi

Fibröz displazi tipik olarak adölesanlarda ve genç erişkinlerde ortaya çıkan ve göreceli olarak sık görülen benign bir iskelet sistemi hastalığıdır. Gerçek bir neoplaziden çok, etkilenen kemikte normal medüller boşluğun fibroosseöz doku ile yer değiştirmesi ile ortaya çıkan gelişimsel bir anomalidir (28). Mikroskopik olarak fibrosellüler matriks içerisine dağılmış, genellikle non-mineralize yassı kemik içcikleri tipik görünümüdür (29). Kostalar %30 ile en sık tutulan kemiklerdir. Kraniofasial kemikler, femur ve tibia diğer sık yerleşim bölgeleridir (30).

Klasik olarak fibröz displazi lezyonları; intrameduller yerleşimli, ekspansil özellikte ve iyi sınırlıdır. Endosteal çanaklaşma görülebilmesine rağmen, hemen her zaman düzgün bir kortikal kontur mevcuttur. Lezyonlar buzlu cam dansitesi ile tamamen radyolüsen ya da sklerotik gibi değişen dansitelerde olabilir (29). Tek bir kemiği etkilediğinde monositotik fibröz displazi, birden çok kemiği etkilediğinde ise poliositotik fibröz displazi olarak tanımlanır (28). Kural olarak monositotik fibröz displazi, poliositotik forma dönüşmez, lezyonların boyutları zamanla artmaz ve hastalık puberte döneminde inaktif hale geçer (29). Monositotik fibröz displazide lezyonların çoğu asemptomatik olup insidental olarak saptanır. Ancak minör travma ile patolojik kırıklar görülebilir. Poliositotik fibröz displazide patolojik kırıklar ve kemik deformiteleri daha sık görülür. Lezyonlar vücudun bir yarısındaki kemiklerde (homolateral dağılım) oluşma eğilimindedir (30).

McCune Albright sendromu; daha çok kızlarda görülen ve puberte prekoks, poliositotik fibröz displazi ve kutanöz pigmentasyon triadı ile karakterize bir endokrinopatidir. Mazabraud sendromu ise fibröz displazi ve yumuşak doku miksomalarının nadir görülen bir kombinasyonudur (29). Fibröz displazi nadiren

(%0,5) malign dönüşüm göstermektedir. En sık malign dönüşüm osteosarkoma olmakla birlikte fibrosarkom ve kondrosarkom da osteosarkomu takip eden diğer malign dönüşüm türleridir (28).

Hemanjiom

Hemanjiom yavaş büyüyen, kapiller, kavernöz ya da venöz kan damarlarından oluşan soliter vasküler neoplazidir. Benign bir lezyon olup malign potansiyeli bulunmamaktadır. Hemanjiomlar radyografik olarak gösterilebilen tüm benign kemik tümörlerinin %1'ini oluşturur ve vertebraların en sık görülen benign kemik tümürüdür. Lezyonların çoğu 40 yaşın üzerinde saptanır ve genellikle asemptomatiklerdir. Semptomatik lezyonlar genellikle kemik ekspansiyonu nedeniyle spinal stenoz gelişmesine bağlıdır. Vertebral lezyonlar klasik olarak vertebra gövdesinde kaba dikey çizgilenmeler şeklinde görülür. Lezyonların çoğu klinik olarak sessizdir ve tedavi gerektirmemektedir (14).

Basit Kemik Kisti

Basit kemik kisti, soliter kemik kisti ya da unikameral kemik kisti olarak da adlandırılan ve sıklıkla çocukluk çağında görülen nonleoplastik lezyonlardır (18). Duvarı fibröz dokudan oluşan sıvı dolu gerçek bir kisttir. Lezyonların çoğu 3-14 yaşlar arasında görülmekte olup, proksimal femur ve proksimal humerus en sık yerleşim yerleridir. Lezyon, epifizyel kırıkta plağının hemen komşuluğundaki metafizden köken alır. Basit kemik kistleri patolojik kırık gelişene kadar tamamen asemptomatiktir ve lezyonların yaklaşık üçte ikisinde patolojik kırık görülür (14). Radyografik olarak basit kemik kisti, komşu normal kemikten keskin sınırla ayrılan, ekspansil radyolüsen lezyon şeklinde görülür. Multiloküle görünüme yol açan ince septalar içerebilir. Basit kemik kistleri genellikle oval konfigürasyonda olup uzun aksı bulunduğu kemiğin uzun aksına paraleldir (14).

Anevrizmal Kemik Kisti

Anevrizmal kemik kisti (AKK) tüm primer kemik tümörlerinin %1-2'sini oluşturur (31). AKK gerçek bir neoplaziden çok, kan ile dolu kistik kavitelere oluşan, kemiğin nonneoplastik soliter lezyonudur (32). AKK'da yer alan kavernöz

hemorajik doku, fibroblastlar, histiyositler, hemosiderin yüklü makrofajlar, kronik inflamatuvar hücreler ve çok çekirdekli dev hücrelerden oluşan stroma ile ayrılır (31). AKK genellikle uzun kemiklerin (özellikle femur ve tibia) metafizlerinde ve vertebraların posterior elemanlarında görülmektedir. Kadınlarda erkeklere göre az farkla daha sık görülür ve tipik olarak 20 yaşından daha genç bireylerde ortaya çıkar (31). En sık görülen semptomlar; ağrı, şişlik, hareket kısıtlılığı ve hassasiyettir (33). Lezyonların çoğu oval ya da yuvarlak şekillidir. Genellikle eksentrik yerleşimli, ekspansil özellikte ve kortekste incelmeye yol açan lezyonlar olup çoğunda septasyon mevcuttur (34).

Bazı kemik lezyonlarının hemorajik yıkıma uğramasıyla sekonder AKK ortaya çıkabilir. Dev hücreli tümör, hemanjiom, kondroblastom, basit kemik kisti, osteoblastom, fibröz displazi, NOF, kondromiksoid fibrom ve telenjiektatik osteosarkom, sekonder AKK ile daha yakın ilişkili olan primer kemik lezyonlarıdır. AKK'nın konvansiyonel tedavisi lezyonun tamamının cerrahi küretajı ve kemik greft uygulamasına dayanmaktadır. Cerrahi sonrası rekürrens oranları %10 - 44 arasındadır (35). AKK'da uygulanan cerrahi tedavi sonrası; aşırı kan kaybı, spinal instabilite ya da deformite ve ölüm gibi komplikasyonlar gelişebilmektedir. Bu yüzden selektif arteriyel embolizasyon, radyoterapi ve çeşitli sklerozan ajanların lezyon içine enjeksiyonu gibi cerrahi dışı daha az invazif tedaviler kullanılabilir (31).

İntraosseöz Lipom

İntraosseöz lipom nadir görülen bir kemik tümörüdür. Kalkaneus, kafatası kemikleri, kostalar ve ekstremitelerde yerleşebilir. Radyografik olarak; incelenmiş korteksle birlikte ekspansil radyolüseni şeklinde görülür. Lezyon korteksi aşarak yumuşak doku bileşeni içerebilir (32).

Dev Hücreli Tümör

Dev hücreli tümör (DHT), primer kemik tümörlerinin yaklaşık %5'ini oluşturmaktadır. DHT bağ dokusu, çok çekirdekli osteoklastik dev hücreler ve fibröz stromadan oluşmaktadır (18). DHT genellikle benign bir lezyon olarak kabul

edilmesine rağmen bu tümörlerin küçük bir bölümü malign seyir göstererek akciğerlere metastaz yapabilmekte ve sonunda ölüme yol açabilmektedir (36). DHT'ler genellikle soliter lezyonlardır, ancak özellikle Paget hastalığından etkilenmiş kafa ve yüz kemiklerinde multipl lezyonlar görülebilir (14). DHT çoğunlukla yaşamın 3. dekadında görülmekte olup, olguların %70-80'i 20 - 40 yaşlar arasındadır (36). Erkek ve kadınlarda görülme sıklığı benzerdir. Ancak benign tümörler kadınlarda, malign tümörler ise erkeklerde daha sık görülür. Distal femur, proksimal tibia, distal radius ve proksimal humerus en sık görüldüğü bölgelerdir. Distal radiusta yerleşen lezyonlar, bu lezyonların çoğunun malign olması nedeniyle önem taşımaktadır. Sakrum en sık spinal yerleşim bölgesidir (14).

DHT hemen her zaman epifizyal füzyon geliştikten sonra metafizde başlar ve tipik olara epifize ve eklem sınırına uzanır. Ancak eklem kırıkdağına uzanım nadirdir (18). DHT'ler eksentrik yerleşimli radyolüsen lezyonlar olup sıklıkla bulunduğu kemikte ekspansiyona ve kortikal incelmeye yol açabilirler. Genellikle geçiş zonu dar olmakla birlikte, çoğunda lezyonu çevreleyen skleroz bulunmamaktadır (37). DHT için çeşitli tedavi yöntemleri önerilmiştir ancak tamamının anlamlı dezavantajları mevcuttur. Küretaj ve allogreft ya da otogreft uygulaması yüksek rekürrens oranına sahiptir. Küretaj ve sıvı nitrojen ile dondurma tedavisi tümör kontrolünde etkili olsa da bu yöntem kabul edilemeyecek oranda osteonekroz, patolojik kırık ve eklem hasarına neden olabilmektedir. Mekanik implantlar genellikle genç bireylerde başarısızdır. Ayrıca rezeksiyon ve artrodez ya da amputasyon da düşük evreli lezyonlar için gereksiz aşırı bir tedavi seçeneği olmaktadır (38).

Metastaz

Kemiğin en sık görülen malign tümörleri metastazlardır. Malign kemik tümörlerinin %70'i metastatik kökenlidir. Kemiğe en sık metastaz yapan primer tümörler; meme, akciğer, prostat, böbrek, tiroid ve bağırsak tümörleridir. Kemik metastazları multipl olma eğilimindedir. Soliter lezyonlar olguların sadece %10'unu oluşturmaktadır. Kadınlarda meme kanseri kemik metastazlarının yaklaşık %70'inden sorumlu iken, erkeklerde prostat kanseri kemik metastazlarının yaklaşık %60'ından sorumludur. 5 yaşın altındaki çocuklarda ortaya çıkan kemik metastazları

genellikle nöroblastoma bağlıdır. Tümör yayılımı en sık hematogen yol ile gelişmektedir. Metastatik kemik tümörlerinin yaklaşık %75'i litik, %15'i blastik özellikte iken %10 oranında da litik-blastik lezyonların karışımı şeklindedir. Vertebralar kemik metastazlarının en sık yerleştiği bölgeler olup, tüm lezyonların yaklaşık %40'ı vertebralarda ortaya çıkmaktadır (14).

Osteosarkom

Osteosarkom adölesanlarda en sık görülen primer malign kemik tümörüdür. Tüm yaş gruplarında multipl myelomun ardından ikinci en sık görülen primer malign kemik tümörüdür (18). Osteosarkom, osteoid matriks ve çeşitli miktarlarda kıkırdak matriks ile fibröz doku üreten bir bağ doku tümörüdür (39). Konvansiyonel (yüksek dereceli intramedüller) osteosarkom, telenjiektatik osteosarkom, küçük hücreli osteosarkom, düşük dereceli intraosseöz osteosarkom, parosteal osteosarkom, periosteal osteosarkom, yüksek dereceli yüzey osteosarkomu, yumuşak doku osteosarkomu, sekonder osteosarkom ve osteosarkomatozis gibi alt gruplara ayrılmaktadır.

Konvansiyonel Osteosarkom: Tüm osteosarkomların yaklaşık %75'ini oluşturmaktadır (40). Çoğunlukla 10- 25 yaş arasında ortaya çıkar. Lezyonların büyük kısmı metafizden köken alır, ancak lezyonlar sıklıkla fizis hattını geçerek epifizi de tutar (18). Femur, tibia ve humerus lezyonların en sık yerleşim bölgeleridir. Konvansiyonel osteosarkomlar çok hızlı ikileme zamanına sahip olduğundan tanı anında sıklıkla büyüktürler. Histolojik olarak baskın hücre tipine göre osteoblastik, kondroblastik ve fibroblastik alt gruplarına ayrılırlar. Çoğu lezyon karışık histolojik görünüme sahip olmasına rağmen lezyonların %50 - 80'inde osteoblastik patern baskındır (40). Permeatif patern ve geniş geçiş zonu ile oldukça agresif tümörlerdir. Genellikle kortikal yıkım ve geniş bir yumuşak doku kitlesi eşlik eder. Kodman üçgeni ya da güneş ışığı şeklinde periost reaksiyonu bulunur. Konvansiyonel osteosarkomun metastaz potansiyeli yüksektir. Hematojen yol ile akciğerlere ve kemiklere metastaz görülebilir. Lenfatik yol aracılığıyla lokal yayılım gösterebilirler (18).

Telenjektatik Osteosarkom: Osteosarkomun bu alt tipi tüm lezyonların %2,5- 12'sini oluşturmaktadır. Karakteristik olarak; periferinde yüksek dereceli sarkomatöz hücrelerin bulunduğu anevrizmal dilatasyon gösteren ve kan içeren multipl kaviteden ve bu kaviterlerin çevresinde yer alan septalardan oluşur. Bu yüzden telenjektatik osteosarkomu hem radyolojik hem de patolojik olarak anevrizmal kemik kisti ile karıştırmak mümkündür (41). Tümörlerin çoğu uzun tübüler kemiklerin metafiz bölgesinde ortaya çıkmaktadır. Distal femur en sık tutulum bölgesidir. Çoğunlukla yaşamın 2. dekadında ortaya çıkar (26) Radyografik olarak; asimetrik ekspansiyon, kemiğin coğrafik biçimde yıkımı, kortikal destrüksiyon ve minimal periferel skleroz ile agresif büyüme paterni karakteristiktir. Patolojik kırık sıklıkla eşlik eder. BT'de kastan daha düşük attenüasyon değerine sahip yumuşak doku komponenti, osteoid matriks mineralizasyonu, sıvı seviyelenmeleri ile kalın periferel ve nodüler septal kontrastlanma görülebilir (39).

Küçük Hücreli Osteosarkom: Tüm osteosarkomların %1,5'ini oluşturur (26). Küçük yuvarlak mavi hücrelerden oluşur ve bu nedenle Ewing sarkom ile benzer patolojik özelliktedir. Ancak Ewing sarkomunda bulunan hücresel tek biçimlilik küçük hücreli osteosarkomda bulunmaz. Ayrıca küçük hücreli osteosarkom sürekli osteoid üretimi yapar (40).

Düşük Dereceli İntraosseöz Osteosarkom: Osteosarkomun bütünüyle intraosseöz yerleşim gösteren nadir bir çeşididir. Lezyonlar tamamen litik ya da sklerotik olabilir. Radyolojik görünümleri düzgün sınırlı ve agresif olmayan patern ile permeatif patern arasında değişkenlik gösterebilmektedir. Agresif olmayan lezyonlar fibröz displazi ve kemik adacağı ile karıştırılabilir. Başlangıç döneminde tanı konulabilir ve rezeksiyon yapılırsa sağkalımı mükemmeldir. Rekürrens durumunda ise daha yüksek dereceli bir lezyon gelişebilir (18).

Parosteal Osteosarkom: Kemik yüzeyinden gelişen düşük dereceli bir osteosarkomdur. Nadir görülmesine rağmen kemik yüzeyinden en sık gelişen osteosarkomdur ve tüm osteosarkomların %4'ünü oluşturur. Lezyonların yaklaşık %70'i distal femurun yüzeyinden gelişir. Proksimal tibia ve proksimal humerus göreceli olarak sık tutulan diğer yerlerdir (26). Parosteal osteosarkom periostun dış fibröz tabakasından köken almaktadır. Radyografide klasik görünümü; santralinde

dens ossifikasyon bulunan, lobüle konturlu, kemiğe komşu egzofitik kitle şeklindedir. Agresif periost reaksiyonu olmadan kortikal kalınlaşma sıklıkla bulunur. Parosteal osteosarkomun ayırıcı tanısında osteokondrom ve myozitis ossifikans gibi benign lezyonlar bulunmaktadır. Osteokondrom bulunduğu kemik ile kortikomedüller devamlılık gösterirken, parosteal osteosarkomda tümör ile medüller kanal arasında kortikomedüller devamlılık bulunmaz. Myozitis ossifikansta periferden santrale doğru yavaş bir ossifikasyon söz konusudur. Parosteal osteosarkomda ise en dens ossifikasyon lezyonun merkezindedir (39).

Periosteal Osteosarkom: Kemik yüzeyinden gelişen orta dereceli bir kondroblastik osteosarkomdur. Tüm osteosarkomların %2'den daha azını oluşturmaktadır (26). Karakteristik lokalizasyonu uzun kemiklerin diafizidir. Patolojik değerlendirmede; küçük osteoid alanları ile birlikte yüksek oranda kondroblastik lezyon şeklindedir (40). Periostun iç germinatif tabakasından köken alır. Sık görülen radyografik bulgular; periost reaksiyonu bulunan yumuşak doku kitlesi, kortikal erozyon ve kortikal kalınlaşmadır. Prognozu konvansiyonel osteosarkomdan daha iyi, parosteal osteosarkomdan daha kötüdür (39).

Yüksek Dereceli Yüzey Osteosarkomu: Nadir görülen bir osteosarkomdur. Periosteal osteosarkom gibi uzun kemiklerin diafizini tutma eğilimindedir. Periosteal osteosarkom ile benzer görünümü olmasına rağmen, yüksek dereceli yüzey osteosarkomunda daha sık intramedüller tutulum söz konusudur. Patolojik ve prognostik olarak konvansiyonel osteosarkom ile özdeştir (41).

Yumuşak Doku Osteosarkomu: Nadir görülen bir osteosarkom olup pik prevalansını yaşamın 6. dekadında yapmaktadır. Uyluk, üst ekstremitte ve retroperiton en sık tutulum bölgeleridir. Yumuşak doku kitlesi değişik oranlarda mineralize osteoid içerir (18).

Sekonder Osteosarkom: Benign bir lezyonun malign dönüşüm göstermesiyle ortaya çıkan osteosarkomlardır. Sekonder osteosarkomlar çoğunlukla Paget hastalığı ve radyasyon maruziyetine sekonder oluşmaktadır (40).

Osteosarkomatozis: Multipl intraosseöz osteosarkom odağının eş zamanlı olarak varlığını tanımlayan bir durumdur. Genellikle bilateral, simetrik ve hemen her zaman osteoplastik lezyonlar şeklinde olup, hızlı progresyon göstermektedirler. Önceden multisentrik primer neoplazi olarak kabul edilmişse de, osteosarkomatozis hızlı progresyon gösteren metastatik hastalıktır (18, 40).

Kondrosarkom

Kondrosarkom en sık görülen kıkırdak tümörü olup myelom ve osteosarkom sonrasında üçüncü en sık görülen primer malign kemik tümürüdür (22, 26). Kondrosarkomlar genellikle erişkin dönemde ve geç yaşlarda ortaya çıkar ve erkeklerde daha sık görülür (42). Primer kondrosarkom önceden normal olan kemikte santral olarak gelişen kondrosarkomu ifade ederken, sekonder kondrosarkom ise enkondrom ya da osteokondrom gibi prekürsör lezyon üzerine gelişen kondrosarkomu tanımlamaktadır (22, 41). Soliter osteokondrom üzerine kondrosarkom gelişme riski %2 iken, bu oran osteokondromatozis olgularında %5-25'tir. Ollier hastalığı ya da Maffucci sendromlu olgularda kondrosarkom gelişme riski %25-30'dur (26).

Konvansiyonel primer ya da sekonder kondrosarkomlar histolojik olarak 3 dereceye ayrılırlar. 1.derece lezyonlar en iyi prognoza sahiptir ve histolojik olarak küçük dens hücre çekirdekleri ağır basmaktadır. 2. derece kondrosarkomlarda düşük mitotik kapasiteye sahip orta büyüklükte hücre çekirdekleri mevcuttur. 3. derece lezyonlarda ise yüksek mitotik orana sahip büyük hücre çekirdeği bulunan yoğun sellüler alanlar bulunmaktadır (42). Primer kondrosarkom; konvansiyonel intramedüller, berrak hücreli, jukstakortikal, mezenkimal, iskelet dışı ve dedifferansiye gibi alt tiplere ayrılmaktadır (41).

Konvansiyonel İntramedüller Kondrosarkom: Kondrosarkomun en sık görülen tipidir. Daha çok yaşamın 4. ve 5. dekatlarında görülür. Femur, tibia, proksimal humerus, pelvik kemikler ve kostalar en sık yerleşim bölgeleridir. Uzun tübüler kemiklerde %40 oranında metafizer, %36 oranında diafizer yerleşim görülür. Konvansiyonel kondrosarkomlarda epifiz yerleşimi daha nadir olup olguların yaklaşık %16'sını oluşturmaktadır. Radyografide tipik olarak litik ve sklerotik

görünüm bir arada bulunur. Sklerotik alanlar, kıkırdak matriks kalsifikasyonuna sekonder %60-78 olguda görülür. Radyolüsen bileşen multilobüle şekilli olup, hyalin kıkırdak lezyonun büyümesi sonucu gelişmektedir. Lezyonların büyüme sürdüremesi, sonuçta kortikal penetrasyona ve yumuşak doku bileşenine yol açan lobüle endosteal çanaklaşmayı oluşturur. Endosteal çanaklaşmanın derinliği kondrosarkom ile enkondromu ayırt etmeyi sağlayan en önemli göstergedir. Endosteal çanaklaşmanın, kemiğin normal korteks kalınlığının üçte ikisinden daha fazla olması kondrosarkomun güçlü bir kanıtıdır (41).

Berrak Hücreli Kondrosarkom: Oldukça nadir görülen bir kondrosarkom tipidir. Görünümlerinin benzer olması ve epifizde yerleşmesi nedeniyle kondroblastom ile karıştırılabilir. Berrak hücreli kondrosarkomlar, kondroblastoma göre daha yaşlı hastalarda görülmekte olup en sık yaşamın 3. dekadında ortaya çıkar. Berrak hücreli kondrosarkomda genellikle kıkırdak matriks bulunmaz (18).

Jukstakortikal (Periosteal) Kondrosarkom: Kemiğin dış yüzeyinden gelişen ve nadir görülen bir kıkırdak tümörüdür. Tüm kondrosarkomların %2'den daha azını oluşturmaktadır. Tipik olarak yaşamın 2. dekadı ile 4. dekadı arasında görülür ve erkeklerde daha sıktır. En sık görüldüğü lokalizasyonlar femur ve humerusun metafiz bölgeleridir. Periost ile devamlılığı bulunan ve fibröz psödokapsül ile örtülü lezyonlardır. Histolojik olarak miksoid stroma odakları ve çeşitli derecelerde atipi gösteren kondroid hücreler bulunan solid hyalin kıkırdak lobüllerinden oluşur. Radyografide kıkırdak tümörlerin karakteristik özelliği olan patlamış mısır, halka ve yay ya da periferik kalsifikasyonlar içerebilen keskin sınırlı jukstakortikal yumuşak doku kitlesi şeklinde görülür. Kortekste kalınlaşma ve erozyon eşlik eder (43).

Mezenkimal Kondrosarkom: Nadir görülen ve yüksek oranda undiferansiye küçük yuvarlak hücreler ile iyi diferansiye kıkırdak adacıklarından oluşması nedeniyle bimorfik histolojik paterne sahip kondrosarkom tipidir. Güçlü bir metastaz eğilimi bulunan agresif bir kıkırdak neoplazisidir. Kraniofasial bölge ve spesifik olarak da mandibula ile maksilla en sık yerleşim yerleridir (22).

İskelet Dışı Kondrosarkom: Oldukça nadir görülen ve tüm yumuşak doku sarkomlarının %2'den daha azını oluşturan bir neoplazi türüdür. Miksoid,

mezenkimal ve düşük dereceli olmak üzere farklı histolojik alt tipleri bulunur. Lezyonlar çoğunlukla ekstremitelerde ve en sık olarak da uyluk bölgesinde ortaya çıkar(41) .

Dediferansiye Kondrosarkom: Enkondrom, düşük dereceli kondrosarkom ve osteokondrom gibi iyi diferansiye kıkırdak bir tümör ile çoğunlukla malign fibröz histiyositom, fibrosarkom ya da osteosarkom gibi kıkırdak dışı yüksek dereceli bir lezyondan oluşan iki bileşenli kondrosarkom türüdür. Tüm kondrosarkomların yaklaşık %10'unu oluşturur. Yaşamın 5. ve 9. dekatları arasında daha siktir ve lezyonların büyük çoğunluğu pelvis, femur ve humerusta yerleşim gösterir (22).

Fibrosarkom

Kemiğin fibrosarkomu değişen oranlarda kollajen üreten malign fibroblastik bir tümördür. Lezyon primer ya da sekonder olabilir. Sekonder lezyonlar daha önceden var olan fibröz displazi, kemik enfarktı, Paget hastalığı, dev hücreli tümör ya da osteomyelit gibi lezyonların üzerine gelişir. Radyasyona maruz kalmış kemiklerde de ortaya çıkabilir (14, 30). Histolojik olarak balık sırtı şeklinde dizilmiş iğsi hücrelerden oluşur. Geniş bir yaş dağılımı olmakla birlikte en sık 30-50 yaşlar arasında ortaya çıkar. Fibrosarkom çoğunlukla uzun kemiklerin metafizini tutar. Femur, humerus ve tibia en sık görüldüğü yerlerdir. Femurun kondilleri ve humerusun epikondilleri klasik yerleşim bölgeleridir (14). Ağrı ve şişlik sık görülen semptomlardır. Olguların üçte birinde patolojik kırık ortaya çıkar (26).

Radyografik olarak fibrosarkom; güve yeniği, yamasal ve permeatif patternde kemik yıkımına yol açan osteolitik lezyonlardır. Kortikal yıkım ve yumuşak dokuya uzanım siktir, ancak periost reaksiyonu ve sklerotik kenar özelliği nadirdir. Kondrosarkom ve osteosarkomdan farklı olarak tümör matriksinde kalsifikasyon ya da ossifikasyon bulunmaz (22).

Ewing Sarkomu

Ewing sarkomu, kemik iliği taslağını oluşturan bağ dokusundan köken alan tümör hücrelerinin oluşturduğu primitif primer malign bir kemik tümörüdür (14). Ewing Sarkomu, lenfoma, lösemi, primitif nöroektodermal tümör (Ewing sarkomu

ile spesifik 11;22 kromozomal translokasyona sahip ve histolojik olarak yüksek oranda benzer ancak özdeş olmayan bir tümör) ve metastatik nöroblastom, benzer histolojik görünümleri nedeniyle “küçük yuvarlak hücreli tümör” sınıfında yer alırlar (18). Ewing sarkomu primer malign kemik tümörlerinin %10’unu oluşturur. En sık 5-30 yaşları arasında görülür ve olguların %50’si 20 yaşın altındadır. Hem uzun tübüler kemiklerde hem de yassı kemiklerde görülebilirler. Uzun tübüler kemiklerde diafiz klasik yerleşim bölgesi olsa da çoğu olguda metafiz ve metafizodiafiz bölgele etkilenmektedir (14).

Radyografide, diafiz yerleşimli, permeatif görünümde ve geniş geçiş zonu bulunan lezyonlar olup yumuşak doku bileşeni sıklıkla eşlik eder. Tümörde ortaya çıkan periost reaksiyonları bazen soğan zarı görünümünde kemiği kalınlaştırıp şişkin bir özellik kazanmasına neden olabilir (14). Ewing sarkomu kemiğe en sık metastaz yapan primer malign kemik tümörüdür. Akciğerlere sekonder yayılım da oldukça sık görülmektedir. Tedavide, radyoterapi ve kemoterapi birlikte kullanılır. Amputasyon ve geniş rezeksiyonlu ekstremitte koruyucu cerrahi ikincil tedavi seçenekleridir (18).

Multipl Myelom

Multipl myelom, kemik iliğini infiltre eden plazma hücrelerinin malign proliferasyonu sonucu ortaya çıkar. Bu proliferasyonun soliter formu plazmasitom olarak adlandırılır. Ancak multipl formu daha sık görülmektedir. Multipl myelom en sık görülen primer malign kemik tümörüdür (14). Olguların %95’i 40 yaşından daha büyüktür (18). 40 yaşın altında nadir olarak görülür. Multipl myelomun nedeni bilinmemektedir. Radyasyon maruziyeti riski arttırmaktadır. Malign plazma hücrelerinin kökeni tam olarak anlaşılamamıştır. Ancak klonlama ve gen sekanslama çalışmaları, multipl myelomdaki malign klonların B hücre gelişiminin geç dönem hücrelerinden geliştiğini güçlü biçimde desteklemektedir (44).

Multipl myelom tanısı temel olarak sıklıkla ağrının eşlik ettiği kemik iliği lezyonları, hiperkalsemi, anemi, kronik böbrek yetmezliği ve kanda, idrarda ya da her ikisinde M proteini (monoklonal immünglobulin) saptanmasına dayanmaktadır (45). Multipl myelomun en karakteristik radyolojik bulgusu “zımba deliği” lezyonlar olarak adlandırılan keskin sınırlı osteolitik lezyonlardır (14). Vertebralar, kostalar,

kafatası kemikleri, pelvis, femur, klavikula ve skapula sıklıkla tutulan kemiklerdir. Multipl myelomun tedavi öncesi sklerotik formu nadiren görülmektedir. Osteosklerotik myelom; POEMS (Polinöropati, Organomegali, Endokrinopati, Monoklonal gammopati, Deri değişiklikleri) Sendromu ile ilişkili olabilir (22). Multipl myelomun prognozu oldukça değişkendir. Bu hastalıkta sağkalım birkaç ay ile 10 yıldan daha uzun süreler arasında değişmektedir (44).

Primer Kemik Lenfomasi

Kemiğin primer lenfomasi en nadir görülen primer kemik tümörlerinden biridir (46). Tüm primer kemik tümörlerinin %5'ten daha azını oluşturmaktadır (47). Lenfomanın nadir görülen bir formudur ve primer kemik dışı hastalığın daha agresif tedavi gerektirmesi ve prognozunun daha kötü olması nedeniyle sekonder osseöz tutulumdan ayırt edilmelidir. Geniş bir yaş dağılımı olsa da olgular en çok 30-60 yaşlar arasında görülür (18). Femur en sık yerleşim bölgesi olup, olguların %25'i femurda ortaya çıkmaktadır. Pelvis, humerus ve tibia diğer yerleşim bölgeleridir (47). Olguların tamamına yakınının nedeni non-Hodgkin lenfomadır (46). Çoğunlukla güve yeniği ya da permeatif litik lezyonlar olarak bulgu verirler. Ancak bazı olgularda reaktif kemik oluşumu ve belirgin endosteal kalınlaşma nedeniyle karma dansitede görülebilirler. Kemik tutulumu bulunan sistemik lenfomalar genellikle kemoterapi ile tedavi edilirken, primer kemik lenfomasında kemoterapi ile birlikte radyoterapi de verilir (18).

Kordoma

Kordoma, notokord kalıntılarında gelişen ve nadir görülen düşük dereceli primer malign bir kemik tümördür (14, 18). Histolojik olarak; sitoplazmasında glikojen vakuol ve granülleri bulunan büyük hücreler ile bol miktarda hücreler arası mukoid maddeden oluşmaktadır (48). Lokal invazif lezyonlardır, ancak nadiren metastaz yaparlar. Kordomalar, tüm primer kemik tümörlerinin %4'ünü ve intrakranial tümörlerin %1'ini oluşturmaktadır. Her yaşta ortaya çıkabilir, ancak genellikle erişkinlerde görülür (49). Sakrokoksigeal bölge en sık görüldüğü yerleşim yeri olup, kordoma tüm sakrokoksigeal tümörlerin %40'ını oluşturmaktadır. Klivus ve vertebralar sık görüldüğü diğer yerlerdir. Tümör çevre yumuşak dokuları infiltrate

ederek nörolojik semptomlara yol açabilir ya da sakrumda yer alan bir lezyon rektal kanamaya ya da bağırsak ve mesane semptomlarına neden olabilir. Kordoma sıklıkla yumuşak doku kitlesi ile birlikte lokal aşırı kemik yıkımına neden olmaktadır (18). Röntgende ekspansil litik lezyonlar şeklinde görülür ve değişik derecede kalsifikasyon içerir (19). Tedavi yerleşim bölgesine göre değişmekle birlikte cerrahi rezeksiyon kalıcı iyileşme için tek umuttur (14).

Adamantinoma

Adamantinoma nadir görülen düşük dereceli malign bir neoplazidir (18). Olgular genellikle 20-50 yaş arasında görülür. Tibianın orta diafizinde anterior korteks en sık yerleşim bölgesidir. Embriyonik gelişim döneminde bazal epitelyumun yer değiştirmesi nedeniyle ortaya çıktığı kabul edilmektedir. Lezyonlar santral ya da eksantrik yerleşimli, multiloküle ya da ekspansil özellikte ve keskin ya da düzensiz sınırlı olabilir. Metastaz potansiyeli bulunmakta olup, çoğunlukla akciğer, kemik, lenf nodları, perikard ve karaciğere metastaz yapar. Fibröz displazi adamantinoma ile oldukça benzer görünüme sahip olabilir. Adamantinomanın tedavisinde en-blok rezeksiyon yapılır (50). Ameloblastom, önceleri “mandibulanın adamantinoması” olarak isimlendirilmekteydi. Ancak ameloblastom histolojik olarak benign ve lokal agresif litik bir lezyon olup adamantinoma ile ilişkisi bulunmamaktadır (18).

Yumuşak Doku Tümörleri Sınıflaması

Lipom

Lipomlar adipoz yağ dokusu içermekte olup, en sık görülen yumuşak doku tümürüdür. Prevalansının 100 kişide 2,1 olduğu tahmin edilmektedir. Direkt grafilerde radyolüsen, bilgisayarlı tomografide (BT) yağ dansitesinde ve MRG’de tüm sekanslarda cilt altı yağ dokusu ile izointens sinyal özelliğindedir. Lipomlar nodülerite veya kalınlaşmış septasyon içermeyen yağ dokusundan oluşur. Benign lipomların önemli bir kesiminde yağ doku dışında içerik izlenir (51). Tamida en önemli malign tümör geniş yağ doku komponenti içeren iyi diferansiye liposarkomlardır. İleri yaş (60 yaş üzeri), erkek hasta, artmış lezyon boyutu (ortalama

10 cm), kalınlaşmış septasyonlar, nodülerite, globüler kitle benzeri alanlar, yağ içeriğinin kitlenin %75'inden az olması liposarkomu destekleyen bulgulardır (52).

Fibromatozis

Fibromatozis, histopatolojik olarak fibroblastların benign proliferasyonudur. Ancak lokal agresif bir tümör olup, WHO sınıflamasına göre intermediate (lokal agresif) grupta yer alır. Sıklıkla soliterdir. Ancak multisentrik olabilir. Yerleşimine göre yüzeysel veya derin fibromatozis olarak sınıflandırılır. Çoğunlukla puberteden sonra 40 yaşına kadar görülür (53).

Yüzeysel fibromatozisler; küçük (<5 cm) tümörler olup, yavaş büyür ve çocuklarda nadir görülür. Ayağın plantar aponözundan plantar fibromatozis (Ledderhose hastalığı), elin palmar fasyasında (Dupuytren kontraktürü) ve nadir olarak penil fasyada (Peyroni hastalığı) görülür. Bu lezyonlarda görüntülemeye nadiren başvurulmakta ve çoğu olguda tanı klinik olarak konmaktadır. Yüzeysel fibromatozisler; MRG'de T1A görüntüde hipointens, T2 ağırlıklı (T2A) görüntüde izointens veya hipointensdir (53).

Derin veya desmoid fibromatozis; büyük boyutlarda ve hızlı büyüme potansiyeline sahip tümörlerdir. Derin yumuşak dokulardan köken alırlar. Karakteristik olarak infiltratif büyüme gösterip, lokal rekürrense eğilimlidirler. Ancak metastatik yayılım göstermez (53). MRG'de kollajen demetlerine işaret eden hipointens bantlar içerebilir. Zamanla artan kollajen ve azalan hücre miktarına bağlı olarak daha hipointens görünüm sergilerler. Ayırıcı tanıda fibrosarkom ve posttravmatik reaktif fibroblastik proliferasyon yer alır. Tedavi seçenekleri; cerrahi, radyoterapi ve hormonal tedavidir. Ancak tedavi öncesinde lezyonun histopatolojik tanısının konması gerekir (52).

Pigmente Villonodüler Sinovit

Pigmente villonodüler sinovit (PVNS), sinovyanın geniş, intraartiküler benign proliferatif lezyonudur. Tendon kılıfına lokalize olduğu zaman "tenosinovyal dev hücreli tümör" olarak adlandırılır. Diffüz ya da daha az olarak fokal olmak üzere eklem boşluğu içinde izlenir (54). Sıklıkla 2-4. dekatta ve kadınlarda sık izlenir.

Olguların %80'i diz eklemde görülür. Daha az sıklıkta görülen tutulum yerleri ise; kalça, omuz ve ayak bileği eklemleridir. Birden fazla eklemden görülmesi nadirdir. Genç erişkinlerde ağrı ve eklemden şişlik ile bulgu verir. Efüzyon bulgusu diz eklemi tutulumunda görülür. Diğer eklem tutulumlarında ise efüzyon nadirdir. Eklem aspirasyonunda tipik olarak ksantokromik sıvı tesbit edilir. Histopatolojik analizde hemosiderin ve lipit yüklü hiperplastik sinoviyum görülür (55).

Radyografiler normal bulgu verebilir. Ancak ilerlemiş vakalarda, eklemden kemik erozyonu yapan yumuşak doku lezyonu görülebilir. Özellikle kalça ve ayak bileği gibi sıkı kapsülü olan eklemlerde kemik erozyonu daha sıktır. Ayak bileği tutulumunda kemik erozyonu %56 vakada mevcuttur. Eklem aralığı genellikle korunmuştur ve kalsifikasyon nadirdir (55). Diffüz intraartiküler PVNS olgularının çoğunda radyografi bulguları sinovyal kondromatozis ile benzerlik gösterir. Kalsifikasyon varlığı öncelikle idiyopatik sinovyal kondromatozisi düşündürmelidir (54).

Tendon Kılıfı Dev Hücreli Tümörü

Tendon kılıfı dev hücreli tümörü, pigmente villonodüler sinovitin nodüler formu olup histopatolojik görünümü benzerdir (51). İsminden anlaşılacağı gibi tendon kılıfı ya da interfalangeal eklem sinoviyası ile ilişkili olup, en sık elin volar tarafında izlenir (56). Tipik olarak interfalangeal eklem seviyesinde yerleşimlidir. Lezyon sıklıkla küçük boyutlarda, yavaş büyüyen, ağrılı veya ağrısız kitle ile kendini gösterir. Direkt radyografilerde sıklıkla anormal bulgu saptanmayıp, komşuluğundaki kemikte nonagresif remodeling görülebilir. MRG' de tendon komşuluğunda, iç yapısında yoğun kollajen ve hemosiderinden dolayı T1A ve T2A sekanslarda tipik olarak kas ile izointens veya hipointens izlenip kontrast tutulumu gösterirler. Bazı lezyonlar T1A ve T2A sekanslarda hipo veya izointens görülecek kadar yeterli düzeyde hemosiderin içermeyebilirler (51).

Hemanjiom

Hemanjiomlar vasküler kökenli en sık benign yumuşak doku tümörleridir. Histopatolojik özelliklerine göre; kavernoöz, venöz, arteriyovenöz, kapiller ve miks tip

hemanjiyom olarak sınıflandırılır. Sıklıkla yağ, düz kas, fibröz doku, kemik, hemosiderin ve trombus gibi vasküler olmayan yapılar içerirler (55).

Derin yerleşimli intramüsküler hemanjiyomlar genellikle kavernöz tiptedir. Benign olmalarına rağmen bu hemanjiyomların infiltratif sınırları vardır. Arteryovenöz hemanjiyomlarda arter ve venler arasında multipl düzensiz ilişkiler vardır. Hemanjiyomlar lokalizasyonlarına göre yüzeysel (kütanöz-subkütanöz) veya derin (intramüsküler) yerleşimli olabilirler. Hemanjiyomlar genellikle asemptomatik lezyonlardır. Ağrı, şişlik ve palpabl kitle gibi bulgular ilk 3 dekatta görülebilir. Multiple yumuşak doku kavernöz hemanjiyom ve enkondromların görüldüğü Mafucci sendromunda; hemanjiyom ve enkondromlarda malign transformasyon görülebilir (55).

Kapiller hemanjiyomlar; küçük çapta kapiller vasküler yapılardan oluşur. Oldukça fazla hücreli içerikli olan bu tümörlerde fibröz septalar bulunmaz. Özellikle yaşamın ilk birkaç yılında ciltte ve cilt altı dokuda izlenmektedir. Görülme sıklığı 1/200 oranındadır. Çok sayıda olabilirler. Olguların %75–90'ı 7 yaşına kadar gerileme gösterir (54).

Kavernöz hemanjiyomlar; geniş çaplı vasküler yapılardan oluşmakta olup fibröz doku ile ayrılan geniş vasküler boşluklar içerir. Nonvasküler yapılar kavernöz hemanjiyomlarda daha çok görülür. Kavernöz hemanjiyomların yaklaşık yarısında flebolitler görülür. Trombüste fokal distrofik mineralizasyon olan flebolitler en iyi direkt grafi ve BT ile tesbit edilirler. Flebolitlerin varlığı tanıda yardımcıdır (51). Derin yerleşimlidirler. Derin yumuşak dokularda ve intramüsküler yerleşimli olabilirler. Kapiller hemanjiyomların aksine, kavernöz hemanjiyomlar gerileme göstermezler (54).

Glomus Tümörü

Glomus tümörleri, nöromiyoarteryel glomus cisimciklerinden gelişen benign tümörlerdir. Subungual bölgede, parmaklarda ve avuç içinde yerleşim gösterirler (57). Nadir görülür. Olguların % 10'unda birden fazla sayıda görülebilir ve bu olgularda nörofibromatozis tip 1 araştırılmalıdır (52). Glomus tümörleri 4. ve 5.

dekatlardaki erişkinlerde görülür ve eklem hassasiyeti ile ağrıya yol açar (58). Sıklıkla parmak uçlarında, soğuğa duyarlı, ağrılı kırmızı-mavi nodüller şeklindedir. Boyutu genellikle 2 mm'yi aşmadığından palpasyonla ele gelmez ve tanı uzun yıllar gecikebilir. Lezyonlar tırnak yatağı ya da pulpada, T1A'da dermal doku ile eş/hafif hiperintens, T2A'da ise belirgin hiperintens izlenirler. Kontrast madde enjeksiyonu sonrası yoğun kontrast tutarlar. Komşu falanksta kemik erozyonu izlenebilir. Yetersiz eksizyon yapılırsa lokal nüks görülebilir (52).

Lenfanjiom

“**Lenfatik malformasyon**” ve “**kistik higroma**” terimi de kullanılır. Kistik higroma'da ‘oma’ eki hüresel proliferasyonu gösterir. Yavaş akımlı lezyonlar olup çeşitli görünümde, farklı boyutlarda ve herhangi bir yaşta görülebilirler. Lenfatik damarların bulunduğu vücudun herhangi bir bölgesinde görülebilirler. %75'i baş ve boyun bölgesinde görülür. Diğer vasküler malformasyonlar gibi çocuklukta yavaş büyümelerine rağmen, hemoraji veya enfeksiyona bağlı hızlı boyut artışı ile semptomatik olabilirler. Lenfatik malformasyon milimetre çaplı birkaç adet küçük kistik komponentten (mikrokistik) ya da geniş kistik komponentten (makrokistik) oluşabilir. Makrokistik olanlar “kistik higroma” olarak bilinir (59).

MRG'de multiseptalı kistik lezyon olarak izlenir ve komşu dokulara infiltrasyon gösterebilirler. Vücudun etkilenen bölgesinde hipertrofi vardır. Bu kistik alanlar tipik olarak T1A'da hipointens ve T2A'da hiperintens izlenirler. Kistik alanlarda bazen proteinöz içerik veya hemorajiye bağlı heterojen görünüm ve T1A'da hiperintens sinyal olabilir. Kistler karakteristik olarak kontrast tutmazlar. Ancak vaskülarize olan septalar kontrast tutabilirler. Ayrıca mikst malformasyonlarda venöz komponent kontrast madde tutabilir (59).

Kapiller ve kavernöz lenfanjiyom tipi vardır. Kavernöz lenfanjiyom daha siktir. Kavernöz lenfanjiyomların yaklaşık yarısı doğumda, %90'ı iki yaş altında görülmektedir. US' de kapiller lenfanjiyom hiperekoik, kavernöz lenfanjiyom ise septalı kistik kitle şeklinde izlenir. MRG'de kavernöz lenfanjiyom sıvı-sıvı seviyesi veren kistik alanlar şeklinde izlenir. Kapiller lenfanjiyom ise diffüz hafif hiperintens bir tabaka şeklinde görülür (54).

Rabdomiyom

Rabdomiyom iskelet kası farklılaşması gösteren ve yerleşim yerine göre kardiyak ve ekstrakardiyak olarak sınıflanan benign mezenkimal bir tümördür (26). Kardiyak rabdomiyom çocukluk çağında ve intrauterin dönemde en sık karşılaşılan kalp tümörüdür. Tüberosklerozun kalpte en sık rastlanan bulgusunun rabdomiyomlar olduğu ve %50-80 sıklıkla görüldüğü bildirilmektedir. Bu nedenle kalpte rabdomiyom saptanan olgularda tanıda tüberoskleroz düşünülmelidir (60). Ekstrakardiyak rabdomiyom ise erişkin ve fetal tiplere ayrılır. Ayrıca rabdomiyom nadiren genital bölgede de ortaya çıkabilir. Ekstrakardiyak rabdomiyomun baş ve boyunda görülme eğilimi bulunmaktadır (26). Erişkin rabdomiyom; genellikle soliter, iyi sınırlı ya da kaba lobülasyon gösteren hamartomatöz bir lezyondur. Olguların çoğu 40 yaş üzerinde görülür ve polip benzeri, yuvarlak ve ağrısız kitle bulgusu verir. Fetal rabdomiyom ise; genellikle 5 cm'den daha küçük boyutta yüzeysel bir tümördür. Erkeklerde daha sık görülür (15). 3 gün ile 58 yaş arasında görülebilmekle birlikte ortalama yaş 4'tür (26).

Leyomyom

Düz kas kökenli benign tümörlerdir. Derin yumuşak doku leyomyomları oldukça nadir görülürler. Kadınlarda pelvik retroperiton yerleşimliler ve her iki cinsiyette görülen derin somatik yumuşak doku yerleşimli lezyonlar olmak üzere ikiye ayrılır. Somatik yumuşak doku yerleşimli leyomyomlar sıklıkla alt ekstremitelerde iskelet kası ya da derin subkütanöz yumuşak dokuda görülürler. Sıklıkla orta yaş ve genç erişkinlerde görülürler ve çocuklarda nadirdirler. Literatürde yayınlanan birkaç olguda; düzgün sınırlı, T1A'da kasa göre hafif hiperintens, T2A'da heterojen yüksek sinyal intensiteli ve gadolinyum ile kontrastlanan lezyonlar olarak tanımlanmışlardır. MRG'de lezyonlar düşük sinyal intensiteli alanlar şeklinde görülen distrofik kalsifikasyonlar içerebilirler (53).

Miksoma

Fazla miktarda mukopolisakkarit üreten fibroblastların oluşturduğu bağ dokusu kökenli nadir bir yumuşak doku tümörüdür. En sık yerleşim yeri uyluk olup,

genellikle kas içinde bulunurlar (54). Genellikle ağrısız yumuşak doku kitlesi şeklinde ortaya çıkar (26). MRG’de kas içerisinde, T2A’da sıvı ile benzer belirgin hiperintens sinyal özelliğinde, yağ ile çevrili olan ve komşu kasta atrofiye yol açan lezyonlardır. MRG’de diffüz veya heterojen kontrastlanma gösterebilirler. Her yaşta görülebilirler. İnvaziv büyüme gösterebilirler veya gerileyebilirler (54). “Mazabraud sendromu”, multipl intamusküler miksoma ile fibröz displazinin birlikte görüldüğü bir sendromdur (61).

Periferal Sinir Kılıfı Tümörleri

WHO sınıflamasına göre nörojenik tümörler sınıfından olup, benign ve malign periferik sinir kılıfı tümörleri olarak ikiye ayrılır. Şıvannom ve nörofibromlar benign periferik sinir kılıf tümörleri olup, birlikte yumuşak doku tümörlerinin %10’unu oluştururlar. Hem motor hem de duyuşal sinirler etkilenebilir (51). Şıvannomlar tipik olarak soliter iken, nörofibromlar soliter veya multipl olabilirler. Multipl olduğunda nörofibromatozis akla gelmelidir. Nörofibromun bir varyantı olan pleksiform nörofibrom periferik nörofibromatozisi olanlarda büyük sinir ana dallarından gelişerek solucan benzeri kitleye sebep olurlar (56).

Şıvannom ve nörofibromayı görüntüleme bulguları ile birbirinden ayırt etmek güçtür. Her iki tümör de sinir trasesi boyunca uzanan düzgün sınırlı fusiform kitleler şeklinde görülebilirler. MRG’de lezyonun sinir dokusundaki lokalizasyonu ile bazen şıvannom ile nörofibrom ayrımı yapılabilir. Şıvannom eksantrik yerleşimli olup sinirden ayırt edilebilirken, nörofibrom intrinsik yerleşimli olup sinirden ayırt edilemez (51).

MRG’de benign periferik sinir kılıfı tümörlerinde “yarılmış yağ (split-fat)” işareti görülebilir (51). Bu bulgu T1A’da daha iyi izlenebilmekte olup, kitle çevresinde halka şeklinde yağ dokusu izlenir (56). Tümörün nörovasküler kaynaklı olduğunu ve intermusküler boşluktan geliştiğini destekleyen bir bulgudur. Benign periferik sinir kılıf tümörlerinde bazen T2A’da “hedef işareti” görülür. Bu bulgu nörofibromlarda şıvannomlara kıyasla daha sık görülür. Bu bulguda; T2A’da lezyon santralinde fibrokollajenöz dokuya bağlı düşük sinyal intensitesi, periferinde ise miksomatöz dokuya bağlı yüksek sinyal görülür (51). Bu görünümün malign

periferal sinir kılıf tümörlerinde de görülebileceği bilinmektedir. Benign periferal sinir kılıf tümörlerinde bir başka bulgu ise “salkım (fascicular)” işaretidir. Bu bulgu; T2A ve proton dansite (PD) sekanslarda etrafı parlak yüzük tarzında yapıların izlenmesidir. Bu bulgunun sinir lifi demetlerine bağlı olduğu düşünülmektedir (56).

Liposarkom

Liposarkom ikinci en sık görülen yumuşak doku sarkomu olup, tüm yumuşak doku sarkomlarının %10-35’ini oluşturur (37). En sık 40-60 yaşları arasında, ekstremiteler ve retroperitoneal alanda görülen malign yumuşak doku tümörleridir. Histopatolojik olarak 4 grupta incelenir ve derecesi (grade) stoplazma içindeki yağ miktarı ile ters orantılı olarak değişir. İyi diferansiye ve miksoid liposarkomlar düşük dereceli; yuvarlak hücreli ve pleomorfik liposarkomlar ise yüksek dereceli tümörlerdir (56). En sık görülen tip miksoid liposarkomlardır. Agresif davranış ve uzak metastaz eğilimi en çok yuvarlak hücreli ve pleomorfik liposarkomlarda izlenir (62).

Liposarkom vücutta her yerde ortaya çıkabilir, ancak sıklıkla ekstremitelerde ve retroperitoneal alanda görülür. Klinik davranışı; ağrısız metastaz yapmayan hastalık ile rekürrens gösterebilen ve hızlı metastaz yapabilen saldırgan alt tipler arasında değişmektedir (63). Hücreden zengin yüksek dereceli olanlar içlerinde yağ içermedikleri için MRG’de diğer malign yumuşak doku tümörlerinden ayırt edilemezler. İyi diferansiye liposarkomlar ya hiç kontrast tutmazlar veya minimal kontrastlanırlar. Kontrastlanma paterni ve keskin sınırları ile benign lipomlardan ayırt edilemeyebilirler (56).

Fibrosarkom

Fibrosarkomlar, kas, tendon ve fasyadaki fibröz bağ dokusundan gelişirler (64). Değişken kollajen üretimi gösteren fibroblastlardan oluşan malign bir yumuşak doku tümörüdür. Ekstremitelerin eksternal yumuşak dokusunda, özellikle uyluk, diz ve kalçada sık yerleşir. 30 ile 55 yaşlar arasında daha sık görülür ve kadınlarda insidansı hafifçe daha yüksektir (61, 65). Ancak hem erişkinlerde hem de çocuklarda görülebilir. Nadiren travma ya da radyoterapi sonrası skar dokusundan gelişebilir.

Makroskopik olarak sert, kötü sınırlı ve boyutları değişkendir. Fibromatozis ile ayrımı güç olabilir. Hipervasküler bir tümördür (64).

Çocuklarda görülen tipi konjenital fibrosarkom olarak da bilinir ve ilk 5 yaşta görülür. Üçte biri doğumda mevcuttur. Sıklıkla ekstremitelerde (%74), takiben de baş ve boyunda görülür (%15). Hızlı büyüme gösterip büyük boyutlara ulaşabilir. Sıklıkla akciğere olmak üzere metastazlar %5-10 olguda görülebilir. Lokal rekürrens %17-43 olguda bildirilmiştir. Buna rağmen erişkin tipe göre prognozu daha iyidir (53).

Malign Fibröz Histiyositom

Malign fibröz histiyositom (MFH), en sık mezenkimal malignensi olup yumuşak doku sarkomlarının %24'ünü oluşturur. 50-70 yaş arası hastalardaki en sık yumuşak doku sarkomudur (62). MFH çoğunlukla ekstremitelerde (%70-75) görülür ve alt ekstremitelerin yumuşak dokuları en sık yerleşim bölgesidir. Bu bölgedeki lezyonlar genel olarak, birkaç ayda büyüme gösteren büyük, ağrısız yumuşak doku kitleleri şeklinde bulgu verir (58). MFH hem kemik hem de yumuşak dokulardan kaynaklanabilir. Yumuşak dokuda yer alan MFH, kemikte yer alan benzer lezyona göre çok daha sık görülmektedir. Yumuşak doku içinde %7-10'u yüzeysel yerleşimli olabilir, ancak fasya tutulumu izlenmez. Yüzeysel yerleşimli olanlar pleomorfik formu oluşturur ve atipik fibrosantom olarak adlandırılırlar. Derin yerleşimli olanlar kötü prognozlu, yüzeysel yerleşimli olanlar ise iyi prognozludurlar. Olgularda %45'lere varan rekürrens riski vardır. Histopatolojik olarak; histiyositik, fibromatöz ve ksantomatöz olarak ayrılırlar. MRG bulguları spesifik olmamakla beraber; T1A'da düşük-ara ve T2A'da yüksek sinyal intensiteli izlenirler. Eğer fibromatöz hücreler çoğunlukta ise, T2A sekansta düşük sinyal intensiteli izlenebilirler (56). Hemoraji, nekroz ve kalsifiye alanlar izlenebilir. Kontrastlı kesitlerde yoğun kontrast tutulumu gösterirler ve tümör içi nekroz değerlendirilebilir (62).

Anjiosarkom

Anjiosarkomlar nadir görülürler. Endotelial hücre farklılaşması gösteren ve vücudun hemen hemen her yerinde ortaya çıkabilen malign tümörlerdir (58). Deri ve

yüzeysel doku tutulumu daha sıktır. İçerdikleri dominant hücre paternine göre, malign hemanjiyoendotelyoma, malign hemanjiyoperisitoma ve lenfanjiyosarkom olarak sınıflandırılırlar (54). Lezyonların çoğu alt ekstremitenin derin kaslarında görülür. Kol, gövde, baş ve boyun diğer yerleşim bölgeleridir. Abdominal kavitede de oluşabilmektedirler (26). Sıklıkla kronik lenfödem zemininde gelişirler. Spesifik MRG bulgusu yoktur (56).

Rabdomyosarkom

Pediyatrik yaş grubunda yumuşak doku sarkomlarının %50'den fazlasını oluşturur. İnsidansı erkeklerde hafif yüksek olup, olguların üçte ikisi tanı anında 10 yaş altındadır. Çoğunlukla sporadiktir. Ancak Li-Fraumeni sendromu, Beckwith-Wiedemann sendromu ve nörofibromatozis ile ilişkili olabilir. Çizgili kasın primitif mezenşimal hücrelerinden köken aldığı düşünülse de vücudun herhangi bir yerinde hatta çizgili kasın olmadığı yerde de görülebilir. Baş-boyun ve genitoüriner sistem en sık görüldüğü bölgelerdir. %20'ye yakın olguda ekstremitelerde görülür (53).

Farklı yaş gruplarında görülen üç ayrı histopatolojik tipi vardır. Embriyonel tip çocuklukta en sık görülür (%80). Baş, boyun ve genitoüriner yol en sık yerleşim yerleridir. Alveoler tip; daha az sıklıkta olup, adolesan ve genç erişkinlerde görülür ve daha sıklıkla perine ve ekstremitelerde yerleşimlidir. Pleomorfik tip ise; en az sıklıkta izlenir ve çocukluk yaş grubunda adolesan dönemde görülür ve ekstremitelerde yerleşimlidir (53). Pleomorfik tip; erişkinlerde 45 yaş üzerinde gövde ve iskelette derin kas lokalizasyonlarında da görülebilir (54). Klinik olarak hızlı büyüyen ve büyük boyutlara ulaştıklarında ağrıya ve sinir bası semptomlarına neden olma eğiliminde kitlelerdir. Embriyonel grup; iğ hücreli, üzüm salkımı (botiroid) ve anaplastik rabdomyosarkom çeşitlerini kapsamaktadır. Alveolar rabdomyosarkom, kısmen iskelet kası farklılaşması gösteren ve sitolojik olarak lenfomaya benzeyen primitif malign yuvarlak hücreli tümördür. Alveolar rabdomyosarkomların prognozu diğer rabdomyosarkomlara göre daha kötüdür. Pleomorfik rabdomyosarkom iskelet kası farklılaşması gösteren iğ, yuvarlak ve poligonal şekilli hücreler içeren yüksek dereceli sarkomdur (26, 66). MRG bulguları nonspesifiktir. T1A'da hipointens ve T2A'da hiperintens sinyalli olup, heterojen kontrast tutulumu gösterir. MRG'de

internal hemoraji ve nekroz alanları izlenebilir. Nekroz alanları neonatal dönemde kötü prognozu gösterir (53).

Leyomyosarkom

Leyomyosarkom, yumuşak doku sarkomlarının %5-10'unu oluşturur. Belirgin düz kas özellikleri gösteren hücrelerden oluşan malign bir tümördür. Erişkin yaşta rekkürens ve metastaza eğilimli lezyonlar olarak görülürler. İleri derecede artmış vaskülarite gösterirler ve komşuluğundaki damarsal yapılarla ilişkilidirler (56). En sık retroperitoneal bölgede görülürler ve bu bölge yerleşimleri kadınlarda daha sıktır. İkinci sıklıkta ise cilt ve cilt altı yerleşimli izlenirler. Ayrıca inferior vena kava başta olmak üzere, daha az olarak da pulmoner ve sistemik arterlerden kaynaklanan ve polipoid tarzda büyüme gösteren vasküler orjinli leyomyosarkomlar izlenebilmektedir. MRG'de T1A'da kas dokusu ile izointens, T2A'da uniform artmış sinyalli izlenirler (54).

Sinovyal Sarkom

Sinovyal sarkom, tüm primer malign yumuşak doku tümörlerinin yaklaşık %10'unu oluşturan mezenkimal bir tümördür. Genellikle 3-4. dekatlarda ve kadınlarda daha sık görülürler. Genellikle soliterdirler (54). Ekstremiteler, özellikle de popliteal fossa en sık yerleşim bölgesidir. Lezyonların çoğu eklem komşuluğunda ya da eklem 5 cm mesafe içerisinde oluşur (58). Sinovyal sarkom, adına rağmen sinovyal membrandan kaynaklanmaz. Ekstraartiküler yumuşak dokulardaki primitif mezenkimal hücrelerden kaynaklanır. Işık mikroskopunda sinovyal dokuya benzer görünümü nedeniyle sinovyal sarkom olarak adlandırılır. %10'dan azı eklem boşluğundan kaynaklanır. Tendonlar, tendon kılıfları ya da bursalarla ilişkilidirler. Daha az olarak da fasyalar, ligament, aponözler ya da interosseöz membranlarla ilişkili olabilirler. Yavaş büyüyen malign yumuşak doku tümördür. Ayağın en sık görülen sarkomudur (54).

Lezyonlar çoğunlukla multilobüle yapıda olup, nekroz, hemoraji ve kistik alanlar sık görülür. Radyografide; tümörlerin yaklaşık %30'unda sıklıkla periferik olan amorf kalsifikasyonlar saptanır (58). Sinovyal sarkomlar lenf nodlarına metastaz

yapabilirler. MRG'de; lezyonun eklem içi ya da eklem dışı tutulumu saptanabilir ve evreleme yapılabilir (62). Olguların %5-20'sinde kemiğe invazyon ya da erozyon izlenebilir. Lezyonlar hipervaskülerdir. T1A'da düşük ya da ara sinyal intensiteli, T2A'da homojen ya da heterojen yüksek sinyal intensiteli görülürler. Kistik alanlar, hemoraji ve sıvı-sıvı seviyeleri sıklıkla görülür. Homojen sinyal verdiklerinde ganglion kisti gibi sıvı içerikli lezyonlar ile karıştırılabilir. Bu durumlarda İ.V kontrastlı kesitlerle ancak ayırıcı tanı yapılabilmektedir (30). MRG'de; multiloküle özellikte heterojen internal septasyonlar içeren kitle karakteristik olabilir. Kanamaya bağlı büyük lokülasyonlar ve çok sayıda sıvı-sıvı seviyelenmeleri görülebilir. Santral nekroz alanları yüksek sinyalli izlenebilir (62). %11-20 olguda komşu kemikte reaktif periostit görülebilir (67).

Kemik ve Yumuşak Doku Tümörlerinde Görüntüleme Yöntemleri

Tedavi öncesi radyolojik görüntüleme yöntemleri tümörlerin lokal kapsamlarının tespitinde, vakanın evresinde, biyopsilere yol göstermede ve teşhise yardım etmede kritik önem taşımaktadır. Görüntüleme çalışmaları ayrıca tedavi sonrası tümör değişimlerinin görüntülenmesinde, özellikle ameliyat öncesi kemoterapi veya radyoterapi sonrasında ve rezeksiyon ameliyatları sonrasında tümörün nüksedip etmediğini ortaya çıkarmada önemlidir (1).

Direkt Grafi

Radyografi, yumuşak doku tümörlerinin değerlendirilmesinde US ve MRG'ye yardımcı bir tanı yöntemidir. Direkt grafi; yumuşak doku tümörlerinde kalsifikasyon ve ossifikasyonu ortaya koyarak ayırıcı tanıda yardımcı olabilmektedir. Ayrıca kemik yapı komşuluğunda yer alan yumuşak doku tümörlerinde, benign (kemikte düzgün konturlu basınç erozyonu) ya da malign (kemikte kortikal destrüksiyon) yıkım paternini ortaya koyarak tanıyı yönlendirmektedir (1, 68) .

Direkt grafiler yumuşak doku tümörlerinin kemik tümörlerinden ayırımında, matriks mineralizasyonunu göstermede, homojen yağ dansitesini (radyolusen kitleler, düşük kilovoltaj tekniği ile çekimlerde) veya beklenmeyen kemik tutulumunu göstermede kullanılan birinci basamak görüntüleme yöntemleridir. Yumuşak doku

sarkomlarına spesifik direkt grafi görüntüleri nadir olmakla birlikte örnekleri vardır (69). Sinovyal sarkomların %25-30'unda diffüz punktat kalsifikasyonlar görülebilir (70). Yine belirgin periost reaksiyonlarına hipervasküler yumuşak doku sarkomlarında rastlanabilir (71). Kemiğin dış korteksinde başlangıçtaki erezyona ait radyoloji bulgularını takiben korteksin medüller kaviteye doğru eğilme göstermesi bir yumuşak doku lezyonunun varlığına işaret eder (71, 72). Postero-anterior akciğer grafisi akciğerlerdeki yayılmalara bakmak için primer sarkomu olan hastalara uygulanmalıdır (1).

Ultrasonografi (US)

US, yüksek duyarlılık oranı ile yumuşak doku kitleleri tanısında ilk basamak görüntüleme yöntemidir. US; basit, hızlı, düşük maliyetli ve iyonizan radyasyon içermeyen non-invaziv bir tanı yöntemidir. US, iyonizan radyasyondan kaçınma ve uzun süre hareketsiz kalmayı gerektirmemesi nedeniyle özellikle çocuklarda yararlıdır. US'nin en önemli etkinliği lezyon varlığını ortaya koyması ve lezyonda solid-kistik ayrımının yapılabilmesidir. Solid ve kistik lezyon ayrımında en başarılı görüntüleme yöntemi US'dir. US'nin en önemli dezavantajları ise; kişi ve cihaz bağımlı olması, derin yerleşimli yumuşak doku tümörlerinde lezyonun morfolojik özellikleri ve uzanımın değerlendirilmesindeki güçlükler ve ayırıcı tanıda oldukça düşük özgüllüğe sahip olmasıdır. Benign tümörlerin, sarkomaların, lenfomaların, sinir tümörlerinin ve benign ya da malign cilt lezyonlarının çoğu US'de hipoeoik solid lezyonlar olarak izlenirler. Homojen olmayan eko yapısı ve infiltrasyon nedeniyle komşu yapılarda görülen distorsiyon US'de malign lezyon düşündüren bulgulardır. Benign lezyonlar ise; çoğunlukla homojen eko yapısı ile düzgün sınır özelliği taşımakta ve komşu dokularda invazyon yerine yer değiştirmeye yol açmaktadırlar. Ancak gerçekte benign ve malign lezyonlar arasında oldukça fazla örtüşme bulunmaktadır. Hemanjiom, nörofibrom ve schwannom gibi benign lezyonlar düzensiz sınır ve homojen olmayan eko yapısı özelliklerini gösterebilirken, diğer tarafta sarkomlar psödokapsül oluşumu nedeniyle keskin kenar özelliğine sahip olabilirler. Ayrıca küçük boyutlarda saptanan erken evre sarkomlarda, US görüntülerinde homojen olmayan eko yapısına yol açan nekroz henüz gelişmemiş olabilir. Renkli Doppler US'de yumuşak doku lezyonunun vaskülaritesinin niceliksel

ve niteliksel değerlendirilmesi, benign ve malign lezyon ayırıcı tanısında kısıtlı değere sahiptir. Renkli Doppler US'de saptanan spektral Doppler parametreleri (sistolik akım hızı, rezistivite indeksi, pulsatilite indeksi gibi) ise, yumuşak doku tümörleri tanısında klinik kullanım için yeterince özgül değildir. Diğer yandan, yumuşak doku kitlelerinden biyopsi yaparken komşu nörovasküler yapılara hasar vermekten kaçınmak ve tümörün nekrotik bileşeninden uzak durmak için biyopsi sırasında US rehberliğine sıklıkla başvurulmaktadır (1, 3, 68).

Yumuşak doku kitlelerinin varlığının gösterilmesi, derinliği, boyutu, vaskülaritesi, volüm ve içeriğinin belirlenmesinde çok yararlıdır. Ayrıca kitlenin solid ya da kistik iç yapı özelliğini de ortaya koyar (4, 8). Örneğin yağ dokusu belirgin derecede ekojenik görünür ve USG ile lipom ayırt edilebilir. Lenfatik orjinli neoplaziler tipik olarak yoğun kistik alanlar içerir (73, 74). Vasküler tümörlerin ayırıcı tanısında Doppler USG ile tanı koydurucu bilgiler sağlanabilir (75). Ayrıca tedavi altındaki tümörlerde renkli Doppler USG, tedavi sürecinde tümör neovaskülaritesinin regresyonunun değerlendirilmesinde kullanılabilir (76). Ultrasonografi palpabl ya da nonpalpabl tümörleri lokalize ederek iğne biyopsisine yardımcı olur (75-78).

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

MRG varlığında BT'nin yumuşak doku tümörleri tanısında değeri çok kısıtlıdır. Yumuşak doku kitlelerinde BT endikasyonu; kalsifikasyon paterni ve yağın tespitiyle myozitis ossifikans, sinovyal kondromatozis ve iyi diferansiye liposarkom gibi tümörlerin ayırıcı tanısında yardımcı olmasıdır. Bazı olgularda BT ile yakın takip yapılarak gereksiz tanısal biyopsiden kaçınılabilmektedir (3, 68).

Yumuşak doku tümörlerinde MR'ın kullanım alanına girmesi ile BT uygulamaların önemi azalmıştır. Ancak tümöral matriksin mineralizasyonunun değerlendirilmesinde ve kemikte oluşan komşuluk ilişkilerinin yorumunda MR'a göre BT üstünlük taşır (16, 77). Yüksek dereceli lezyonu veya tümörü çapı 5 cm'den büyük (T2) olan hastalar için BT düşünülmelidir (1). Kontrastlı BT sıkıntı veren yumuşak doku tümörlerinin boyutunu ve hayati yapılara olan yakınlığını değerlendirebilir. BT ayrıca retroperitoneal sarkomların değerlendirilmesinde tercih

edilen görüntüleme tekniğidir (79). Önceleri yumuşak doku tümörlerinin kemik ve periost ile olan ilişkileri yanında tümör kalsifikasyonlarının değerlendirilmesinde sadece aksiyel kesitler ile görüntüler alınmasına imkanveren BT'ler kullanılırken; artık multidedektör BT ile çok farklı planlarda ince kesitler alınabilmekte, abdomen, pelvis ve komşu organların şeklini çizmede ve vasküler yapılar hakkında detaylı bilgiler sağlayabilmektedirler (1, 72). MR ve BT 'nin relatif öneminin değerlendirildiği 316 vakalı bir çalışmada; BT ile MR arasında tümörün kas, kemik, eklem veya nörovasküler yapılara invazyonunun belirlenebilmesi açısından istatistiksel anlamlı farklılık olmadığı gösterilmiştir. Yine BT ve MR'ın birlikte tanıda kullanılmasıyla, tanının kolaylaşması açısından anlamlı istatistiksel fark bulunamamıştır (80). Yüksek dereceli ekstremitte lezyonlarında primer metastaz alanları akciğerlerdir. Bu nedenle düşük dereceli ekstremitte lezyonları olan hastalara göğüs direkt grafisi çekilmeli, yüksek dereceli hastalara ise toraks BT (kontrastsız) tercih edilmelidir (81).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Yumuşak doku tümörlerinin değerlendirilmesinde MRG ana görüntüleme yöntemi konumuna gelmiştir. MRG bir kitlenin varlığını teyit edebilir, anatomik uzanımlarını tanımlayabilir ve bazı olgularda spesifik tanı konulmasını sağlayabilir (82).

Çoğu yumuşak doku tümörü ve tümör benzeri kitleleri, uzamış T1 ve T2 relaksasyon süreleri gösterdiği için göreceli olarak T1A görüntülerde düşük ve T2A görüntülerde yüksek sinyal intensiteli izlenirler. Ancak bu ortak özellikler spesifik tanı koymada yardımcı değildir (65, 82). Normal kas dokusunun sinyal intensitesi ile karşılaştırıldığında T1A görüntülerde yüksek sinyal intensitesi saptanması; lezyonda yağ bileşeninin, subakut hematolarda methemoglobinin, kavernoöz hemanjiomlarda yavaş akımlı kanın, lenfanjiomalarda yüksek protein içeriğinin ve malign melanom metastazları ile berrak hücreli sarkomlarda melanin varlığının göstergesidir (65). Tümör içerisinde yağ bileşeninin gösterilmesi lipom, iyi farklılaşmış liposarkom ve venöz malformasyon gibi spesifik tanıları izin verir (83). Desmoidler ve diğer fibromatozislerdeki fibröz doku, akut hematolardaki deoksihemoglobin ve eski hematolardaki hemosiderin ile tendon kılıfı dev hücreli tümörleri T2A sekanda

düşük sinyal intensitesi saptanmasına yol açarlar. T1A sekansta düşük ve T2A'da belirgin yüksek sinyal intensitesi birlikteliği; kistik lezyonlar ile miksoma, fibromiksoid sarkom ve daha sık olarak da miksoid liposarkom gibi solid miksoid içerikli tümörlerde görülür (65).

Dinamik Kontrastlı MRG (DK MRG) ve T1 Ağırlıklı Dinamik Perfüzyon MRG

DK MRG; hızlı ya da ultra hızlı görüntülemeye dayanan, suda çözünür kontrast maddenin İV yolla bolus tarzında enjeksiyonu sonrasında, erken kontrastlanma kinetiklerinin izlendiği fizyolojik bir görüntüleme yöntemidir (61). İV uygulanma sonrasında kontrast madde vasküler sistem aracılığı ile neoplastik dokuya ulaşır, tümör dokusu vasküler yapılarından derhal sızmaya başlar ve kontrast maddenin yoğunluk farklılıklarına bağlı olarak pasif difüzyon yoluyla ekstrasellüler boşlukta (EEB) birikir. Doku sızıntısı ve renal ekskresyon sonucu plazma yoğunluğunun azalarak EEB'deki yoğunluğun altına düştüğü durumda kontrast maddenin geri akımı başlar. Plazma yoğunluğu renal ekskresyona bağlı olarak azalmayı sürdürdüğü için tüm kontrast madde temizlenene kadar EEB'den plazmaya geri akım devam eder. Dinamik kontrastlanma paternleri; damar yoğunluğu, kan akım hızı, endotelyal geçirgenlik ve kontrast maddenin dağıldığı EEB boyutu gibi birçok fizyolojik etkenden etkilenebilir. Histopatolojik örneklerde gerçekleştirilebilen mikrovasküler yoğunluk ölçümleri; meme, akciğer, prostat ve baş-boyun kanserlerini de içeren birçok tümör türünde klinik evre ile yakın bir korelasyon göstermekte ve bağımsız bir prognostik etken olarak rol oynamaktadır (84). Yao ve arkadaşları histopatolojik örneklerde mikrovasküler yoğunluk ölçümünün tümöral anjiyogenezi ölçtüğünü ve rektal kanserlerde klinik evrelemede istatistiksel anlamlı olduğunu belirtmişlerdir (85). Bu ilişkinin mantıksal temeli, hızlı tümör büyümesinin yalnızca yüksek derecede aktif anjiogenez varlığı ile desteklenebileceği düşüncesine dayanmaktadır. Dolayısıyla daha saldırgan tümörler, daha yüksek oranda anjiogenez ilişkili mikrovasküler anormallikler göstermektedir. Bu histopatolojik kanıtlar ışığında, DK MRG'nin anjiogenez aktivitesi ile ilgili bağımsız göstergeler sağlayabileceği ve birçok tümör türünde prognostik etken olarak rol oynayabileceği düşünülmüştür (84). Yumuşak doku tümörü ya da tümör

benzeri lezyonu olan olgularda, 0,5 M yoğunlukta suda çözüner gadolinyum şelatlarının 0,1 mmol/kg dozda İV yoldan verilmesi öncesinde ve sonrasında, spin eko (SE) ya da fast-spin eko (FSE) sekanslarla MRG yapılır. Bu sekanslar birkaç dakika sürdüğü için suda çözüner kontrast maddenin kan ile interstisyel boşluk arasında hemen hemen denge durumunda olduğu dönemde dokular görüntülenmiş olur. Dolayısıyla anatomi tanımlamak için uzaysal çözünürlüğü, temporal çözünürlükten daha ön planda tutan bu görüntüleme yöntemi “statik MRG” olarak isimlendirilir. Buna karşılık DK MRG, kontrast maddenin bolus tarzında enjeksiyonu sonrasında yüksek temporal çözünürlük ve ardışık görüntüleme gerektiren fizyolojik bir görüntüleme yöntemidir (61). Statik MRG’nin tümör doku canlılığını göstermedeki kısıtlılıkları birkaç etmene bağlıdır; 1. T1A görüntüler, yalnız başına cansız doku ya da ödem ile canlı tümörü birbirinden ayırt edememektedir. 2. T2A görüntüler, canlı tümör dokusu ile nekrozu yeterince ayıramamaktadır. T2A kesitlerde ödem ve hemoraji varlığına bağlı olarak lezyon sınırları sıklıkla olduğundan daha fazla görünmektedir. 3. Kontrastlı statik T1A görüntüler; canlı tümörden hemoraji ve nekrozu ayırabilir. Ancak canlı tümör dokusunu çevre inflamasyondan ayırmada zorlukları bulunmaktadır (68). DK MRG’nin amacı dokulardaki patolojik değişiklikler tarafından etkilenen erken intravasküler ve interstisyel dağılım süreci farklılıklarını saptamaktır. DK MRG, suda çözüner kontrast maddelerin erken kontrastlanma kinetiklerini değerlendiren ve seçilen alanın sinyal intensitesini gerçek zamanlı gösteren fizyolojik bir görüntüleme yöntemi olduğu için daha hızlı kontrastlanma, canlı tümör gibi artmış vaskülaritenin gösterilmesi için uygun iken; daha yavaş kontrastlanma cansız tümör, doku nekrozu ve inflamasyon gibi daha az vasküler alanları göstermektedir (86). Operasyon öncesi kemoterapiye yanıtın değerlendirilmesi, biyopsi öncesinde canlı tümör alanlarının tanımlanması, doku karakterizasyonu için fizyolojik bilgiler sağlaması ve tedavi sonrasında rezidü ya da rekürrens tümör dokunun saptanması DK MRG’nin en önemli avantajlarıdır (61). Ayrıca radyasyon tedavisi alan olgularda, radyasyona bağlı yumuşak doku ödemi görülebilir ve bu yıllarca sürebilir. Bu olgularda, DK MRG yavaş kontrastlanan radyasyon etkileri ile daha hızlı kontrast tutulumu gösteren rekürren tümör ayırıcı tanısında yararlı olabilir (84).

Sintigrafi

Lezyonu saptamada son derece duyarlı ancak lezyonun tipi hakkında bilgi vermekte çok yetersizdir. Sensitivitesinin çok yüksek olması, lezyonların radyografilerde görünür hale gelmesinden 1-6 ay önce sintigrafilerde saptanmasını sağlar. Sintigrafi yakın kemik komşuluğundaki invazyonların ve metastazların tespitinde kullanılır. Galyum sitrat, nonpulmoner metastazların saptanmasında ve çocukluk çağı RMS'lerinde lenfatik tutulumun saptanmasında kullanılabilir (66).

Pozitron Emisyon Tomografisi (PET)

Pozitron Emisyon Tomografisi (PET) Nükleer Tıp görüntüleme yöntemlerinin içinde en gelişmiş olanıdır (87). Metabolik görüntüleme altın standarttır, [18F]-fluoro-2- deoxy-D-glucose (FDG) kullanılır (77, 88). FDG yüksek tümör-zemin aktivite oranı sayesinde birçok malign lezyonda istenilen sensitivite ve spesifisite değerlerini sağlamaktadır (87). Glukoz metabolizmasında anlamlı heterojenite bulunabilmesine rağmen genel olarak sarkomlar yüksek FDG affinitesine sahiptir (89). En önemli özelliği ve diğer görüntüleme yöntemlerinden temel farkı yapısal (anatomik) detaydan daha çok fonksiyonel ve metabolik aktiviteyi göstermeye yönelik olmasıdır. Yapısal değişikliklerin oluşmadığı erken dönemdeki fonksiyonel ve metabolik değişiklikleri saptayabildiği için erken tanı potansiyeli taşır (87, 89). Birçok çalışma PET'in yüksek sensitivitesi ve tüm vücut tarama yapabilme kapasitesi sayesinde reküren hastalığı erken dönemde saptayabildiğini göstermektedir (10, 87). FDG-PET çalışmaları, tümör metabolizmasındaki değişiklikleri erken dönemde belirleyerek tümörün kemoterapi ve radyoterapiye verdiği yanıtı gösterebilmektedir (90). PET endikasyonları (12, 88, 89, 91):

- 1) Şüpheli kitlelerin araştırılması
- 2) Lezyonların benign malign ayrımının yapılması
- 3) Biyopsi yerinin belirlenmesi
- 4) Malignensili hastalarda evreleme ve prognoz tayini
- 5) Tedaviye cevabın değerlendirilmesi
- 6) Tedavi almış hastalarda tedavi sonrası rezidü neoplastik doku ile skar dokusu ayırıcı tanısının yapılması

7) Radyoterapinin planlanması

Biyopsi ve Teknikleri

Tanıya Yönelik Çalışmalar ve Biyopsi

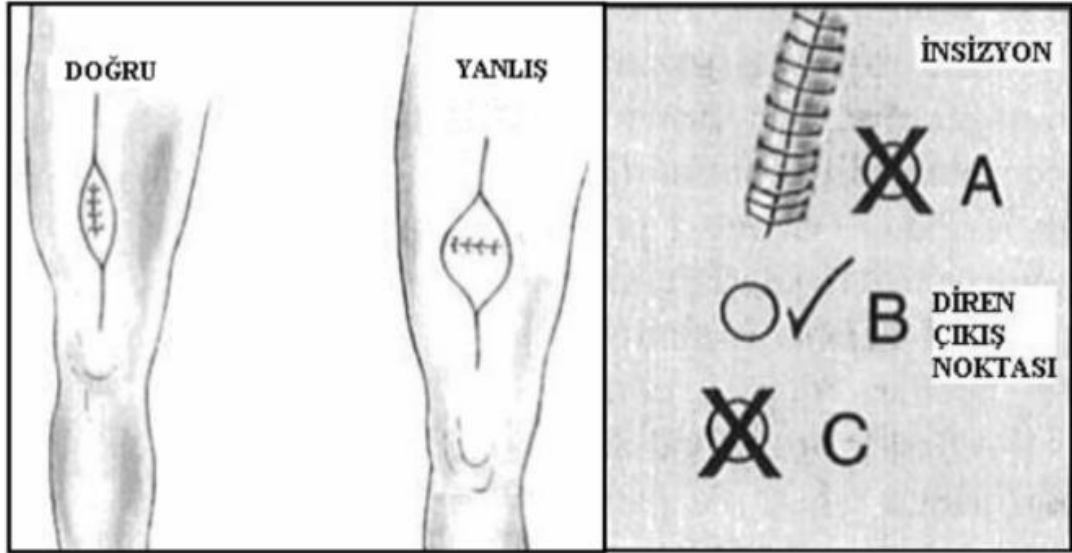
Biyopsi, kemik ve yumuşak doku tümörlerinin teşhisinde anahtar adımdır (10, 92). Bu nedenle dikkatle planlanması ve kesin tedavinin yapılacağı yerde alınması önerilmektedir (4, 93). Böylelikle biyopsi yapanın uygun insizyonu ile tanının konması kolaylaşır ve komplikasyon oranı düşer (94). Biyopsinin uygun olmayan şekilde planlanması ve yapılması doğru tanıyı engellediği gibi hastanın prognozunu ve tedavisini etkiler (4, 95, 96). Hatta biyopsinin kesin tedavinin yapılacağı merkezden başka bir yerde yapıldığı zaman survey üzerine olumsuz etkilerinin olduğunu gösteren yayınlar vardır. Mankin ve arkadaşları başlangıç biyopsisinin uygunsuzluğu nedeniyle hastaların tedavi planında ve prognozunda %18,2 oranında önemli değişiklikler olduğunu belirtmiştir (95). Ancak biyopsinin direk tanı yöntemi olarak kullanılması doğru bir yaklaşım değildir (87). Tümörün karakteristik özelliklerini lokal yayılımını ve metastazların varlığını belirlemek için görüntüleme yöntemleri ile yapılan evreleme işleminden sonra yapılmalıdır. Evrelendirme tümörün bölgesini ve doğru anatomik yaklaşımının belirlenmesine yardım eder (92). Yinede biyopsinin evrelendirme tamamlanıncaya kadar ertelenmesindeki asıl neden, biyopsi sonrası bölgede gerçek ve yalancı radyolojik bulguların karışması ve bunun sonucunda görüntüleme yöntemlerinin yorumlanmasında problemlere yol açmasıdır (92). Tüm tanı yöntemleri uygulandıktan sonra eldeki mevcut ön tanıyı teyit etmek için biyopsi basamağına geçilir (87). Genel olarak, fizik muayene ile tespit edilen, semptomatik veya büyüyen yumuşak doku kitlesi, 5 cm'den daha büyük kitleler veya dört haftadır devam eden yeni bir kitleye biopsi yapılmalıdır (97-99). Yüksek dereceli bir malignite tanısı halinde, ihtiyaç duyulabilen kesin ekstremitte kurtarma veya amputasyon prosedürüne uyan veya dâhil edilebilen biyopsiyi planlamak en doğrusudur (97). Biyopsinin tümörün büyümesini hızlandırdığı ve yayılmasına yol açtığı gibi konularda ciddi endişelere rağmen bunlar kesin olarak kanıtlanmamıştır. Açık ve iğne biyopsilerinin tümör hücrelerini lokal olarak yaymak ve tümörün yinelemesini kolaylaştırmak gibi riskleri vardır (73).

Biyopsi teknikleri

Biyopsi invazif bir girişim olup, tekniği önemlidir. Birçok yumuşak doku kitlesinde genellikle iğne veya insizyonel biyopsi tercih edilir (100). Özellikle atravmatik olması, lokal anestezi ile uygulanabilmesi, minimal invaziv olması ve tümör ekiminin minimal düzeyde olması nedeniyle öncelikli olarak kapalı biyopsi teknikleri (ince iğne aspirasyon ve iğne biyopsi) tercih edilmektedir (101). Kapalı tekniklerle alınan biyopsi materyalinin tanısal olmadığı durumlarda en minimal invaziv teknikler kullanılarak açık biyopsi uygulanabilir (87). Açık biyopsiler iki farklı şekilde olabilir. Lezyonu içeren bir parça alımı tarzında olanlar, insizyonel ve lezyonun tamamını parçalanmadan bir bütün halinde alanlar ise eksizyonel biyopsilerdir (92). Kötü planlanan biyopsiler, ekstremitte kurtarma cerrahisi yapabilmeyi riske sokabilirler (97). Biyopside tümöre en kısa yoldan ulaşmalıdır. Giriş noktası ve biyopsi hattının, cerrahi esnasında çıkartılabilecek şekilde uygulanmasına dikkat edilmelidir. Biyopsi hattı, giriş noktası veya kesi hattı ile lezyon arasında ki kat edilen mesafeyi tanımlar. Bununla birlikte bu yol birden fazla kompartmandan geçmemelidir. Damar ve sinir yapılarından olabildiğince uzak tutulmalıdır. Biyopsi traktında kanama olmaması için soğuk uygulama yapılması ve eğer hareketli bir sahadan biyopsi yapılıyorsa bu sahanın hareketinin kısa süreli kesilmesi uygun olacaktır (77, 87). Transvers, oblik veya elde kullanılan zikzak (Brunner) insizyonlarından, yumuşak doku kontaminasyonunun boyutunu artırmasından dolayı, kesin olarak kaçınılmalıdır (92, 93, 97). Ayrıca radyoterapi planlaması yapılırken insizyonun tamamının radyoterapi alanına dahil edilmesi gerektiğinden, paralel insizyonlar bu alana girecek dokuların miktarını artırmaktadır (102-104). Oluşan biyopsi hattı, malign tümör hücreleriyle kontamine olacağından, cerrahi sırasında bu hatta esas tümörde olduğu gibi emniyetli bir sınırdan çıkartılmalıdır (93).

Biyopsilerin en kolay uygulananları bile, damar ve sinir yaralanmaları, yara iyileşmesi problemleri, infeksiyonlar, biyopsi hattı boyunca tümörün yayılması ve buna bağlı gelişen lokal nüks gibi komplikasyon risklerini taşımaktadır (92). Mankin ve arkadaşları yayınladıkları serilerinde komplikasyon oranlarını %17.3 olarak bildirmişlerdir (95). Hematom oluşması bulaştırma olarak değerlendirilmelidir. Geniş

bir hematoma yumuşak ve cilt altı dokuyu ayırarak tüm ekstremiteyi bulaştırabilir. Diren deliği cilt kesisinin proksimalinde ve kesinin doğrultusunda olmalıdır. Kesinin yanında olmasından kaçınılmalıdır. Direnin yolu kontaminasyon olarak düşünölmelidir, cerrahi numune olarak çıkartılmalıdır (92).



Şekil 1. Tercih edilmesi gereken insizyon şekli ve dren çıkış noktası

Biyopsi insizyonu düz ve longitudinal kesi ile yapılmalıdır (Şekil 2). Kas yapısının direk içinden yapılmalı, kaslar arası klivajlar kullanılmamalıdır. İyi bir hemostaz yapılmalıdır (87).

İnce-iğne Aspirasyon Biyopsisi

Yumuşak doku sarkomlarının teşhisinde ince iğne (0-7 mm çaplı) aspirasyon biyopsisi; klinik ve görüntöleme çalışmalarıyla birlikte uygulandığında deneyim sahibi sitopatolojisti olan merkezlerde kabul edilebilir bir metottur (105). Bunun dışında tanı koydurucu özelliği sınırlıdır fakat nüksün gösterilmesinde değerli olabilir (100). Derin olmayan lezyonların ince-iğne aspirasyon biyopsisi genelde klinikte yapılırken, derin yerleşimlilerde USG veya BT eşliğinde yapılabilir (1). Yapılan çalışmalarda YDS'da İİAB'nin doğruluk oranı%60-96 arasında değişen oranlarda bildirilmekte, iğne biyopsisi ile bu oranın %93-95 oranında olduğu rapor edilmektedir (103, 104).

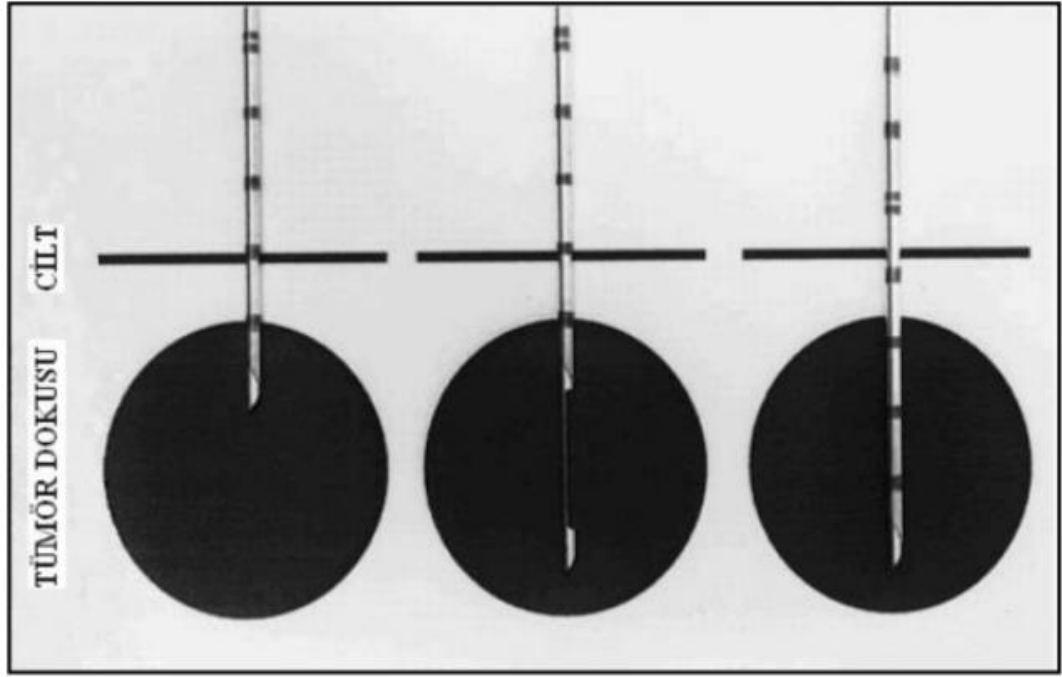
İğne (Tru-cut) biyopsisi

İğne biyopsisi yumuşak doku sarkomlarının teşhisinde güvenli, doğru, ekonomik ve morbiditesi düşük olan bir prosedürdür (1, 95, 106). Kolay uygulanması ve biyopsi sırasında tümör kontaminasyonunun az olması nedeniyle tercih edilen biyopsi yöntemidir ve tanıda doğruluk oranı %93-% 97'dir (104). Ek olarak elektron mikroskobu, sitogenetik analiz ve flow sitometre gibi çeşitli teşhis testlerinde kullanılmak için yeteri kadar doku elde edilir (1, 92). Birçok hastada tümörün tipi ve derecesi doğru tanımlanır (100).



Şekil 2. Tru-cut biyopsi iğnesi

Tru-cut biyopsi iğnesi kanüllü trokarlı iğnedir. İçinde ileri geri oynayan üzerinde çentikli bir trokar ve trokara hareket veren tetikleme mekanizmasından oluşur. Bu trokarın üzerindeki çentik sayesinde ortalama 20x2 mm rulo şeklinde doku alınmasına olanak sağlar (Şekil 3, şekil 4)(106, 107). İğneyi tümör kitlesine hassas biçimde yerleştirmek, tümörün nekrotik veya kistik alanları gibi teşhis için değer taşımayan alanlarından örnek alınmasını engellemek önemlidir (1).



Şekil 3. Tru-cut iğnesi ile biyopsi alma şekli (Baxter Healthcare, Deerfield, IL, USA)

Derin yerleşimli tümörlerde BT veya USG eşliğinde biyopsiler alınmalıdır. Diğer bir önemli nokta ise doku içinde tümöral implantasyonu önlemek amacı ile biyopsi alınırken iğnenin izlemesi gereken rotanın sonradan yapılacak cerrahi girişim ve/veya radyoterapi alanı içine dahil edilebilir olmasıdır (1, 108).

BT eşliğinde iğne biyopsisi yapılan hastalarda komplikasyon oranı %1'den azdır (73).

İnsizyonel Biyopsi

İnsizyonel biyopsi yeteri kadar doku elde edilen güvenilir bir teşhis metodudur (1). Özellikle riskli olan koltukaltı, dirsek ön tarafı, diz arkası, karpal tünel gibi bölgelerdeki lezyonların biyopsilerinde seçilen yöntemdir (73). Genelde iğne biyopsisi ile tanıya ulaşamadığı zaman tercih edilmektedir (106). Kol ve bacak kitleleri genellikle longitudinal insizyonla örneklenir, böylelikle lezyonun total eksizyonu rahatlıkla yapılabilir. İnsizyon kitlenin merkezinden ve yüzeysel olarak uygulanmalıdır. Doku flebi kaldırılmamalı ve hematoma neden olacağı hücrel diseminasyonun önlenmesi amacıyla titiz hemostaz yapılmalıdır (100). Lokal nüks

açık biyopsilerde, biyopsi alınan yerin geniş olması ve kanama kontrolünün iyi yapılmamasına bağlı olarak iğne biyopsisine göre daha sık görülmektedir (73).

Eksizyonel Biyopsi

Eksize edilebilen küçük lezyonlar, çevresindeki bir miktar sağlam doku ile birlikte çıkarıldığında, tanısı kesinleşmeden eksizyonel biyopsi ile tedavi edilmiş olurlar (97). Eksizyonel biyopsi lezyonun damar, sinir ve tendon gibi yapılara yakın olduğu durumlarda, bu yapıların insizyonel biyopsi sırasında bulaştırılma riskinden dolayı veya yüzeysel, 3 cm'den küçük lezyonlar tanı ve tedavi amaçlı olarak eksizyonel biyopsi ile çıkarılabilir (100). Ancak eksizyonel biyopsilerin faydaları nadiren diğer biyopsi tekniklerinin faydalarını geçer ve bu prosedürler kesin terapinin eninde sonunda aksamasına neden olabilecek postoperatif komplikasyonlara sebep olabilir (1).

GEREÇ YÖNTEM

Araştırmada 2010-2020 yılları arasında kliniğimize başvurmuş hastalara yapılan ortopedik tümöral biyopsi sonuçlarının görüntüleme yöntemleri (BT, MRG, PET-BT, sintigrafi) sonuç raporlarıyla retrospektif olarak karşılaştırılması yapılmıştır.

Tümöral biyopsi yapılan tüm hastaların dosyaları incelenmiş ve görüntüleme sonuçları kaydedilmiştir. Ayrıca anamnez ve biyopsi yapılan bölgelerle ameliyat uyumu da incelenerek kaydedilmiştir.

Klinik Muayene:

Hastaya uygulanan klinik muayene sonuçlarında tümörlerinin lokalizasyonu, ciltte yaptığı değişiklikler, tümörün boyutları, kitlenin yapısal özellikleri (sert, lastik kıvamında, yumuşak, mobil, immobil olması vs.), ekstremitenin çevre ölçümü, patolojik hareketin olup olmadığı sistemdeki raporlardan alınmıştır.

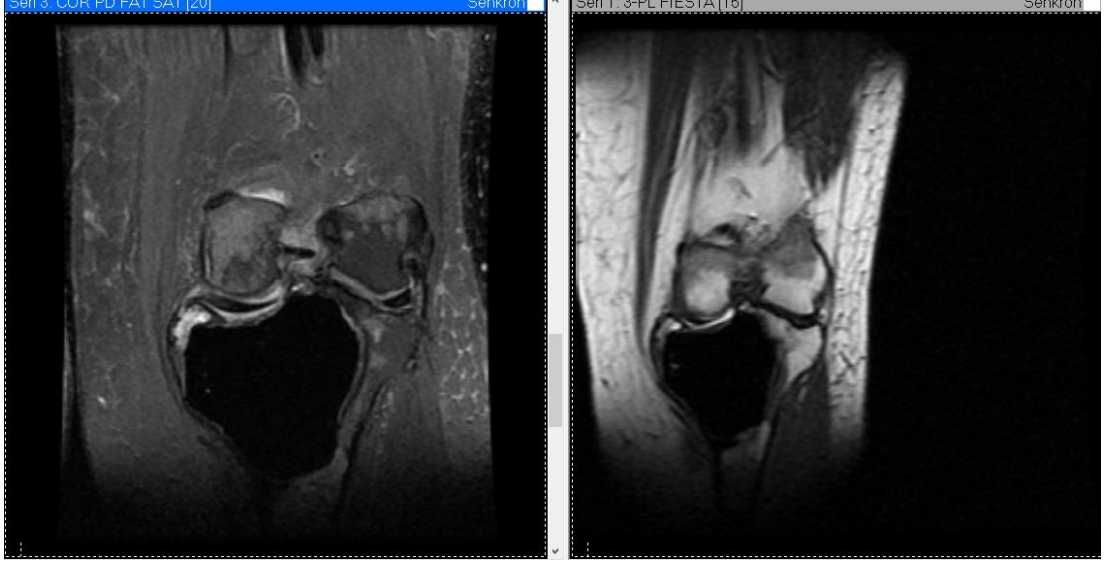
Kliniğe başvuran hastaların öyküleri, şikâyet başlangıcı, niteliği ve daha önceki tetkik ve müdahaleleri ile ailede tümöral doku oluşumunu sorgulatacak soygeçmiş sorgulandı. Hastaların tümöral doku olduğundan şüphelenilen bölgedeki kitlenin yapısal özellikleri (sertliği, mobilizasyonu vb.) ile patolojik hareket varlığı kaydedildi. Ayrıca gereklilik durumunda lenf muayenesi yapıldı.

Görüntüleme:

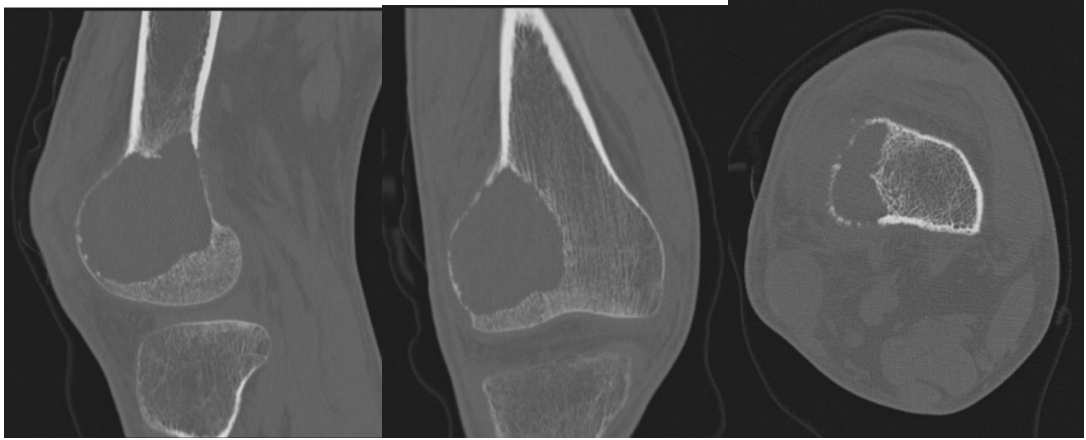
Hastalarda tümöral doku şüphesinde ilk tetkik olarak kliniğimizde her zaman direk radyografi istenir. Yumuşak doku tümörlerinde ise solid-kistik ayrımı için ultrasonografi istendi. Malignite şüphesi olan hastalara ileri radyolojik tetkikler istendi. Radyolojik incelemelerde kas ve iskelet tutulumuna göre PET-BT, BT, MRG ve sintigrafi istendi.

Elde edilen görüntüleme sonuçlarına göre tümöral dokunun bulunduğu bölgenin boyutu ile çevre dokularla ilişkisi (kemik, eklem veya damar sinir ağrı)

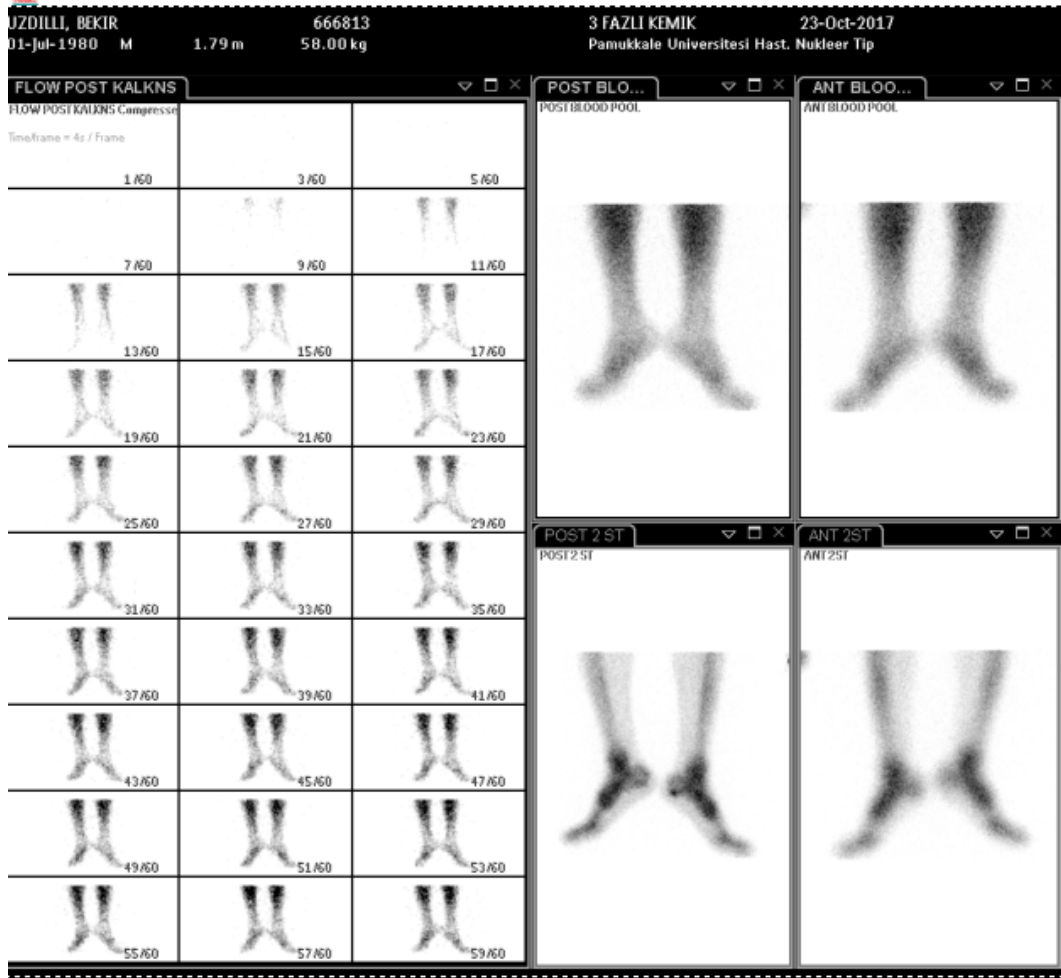
değerlendirildi. Kesin tanı için biyopsi ile doku örneği alınarak patolojiye gönderilen hastalar ise çalışmaya dahil edildi.



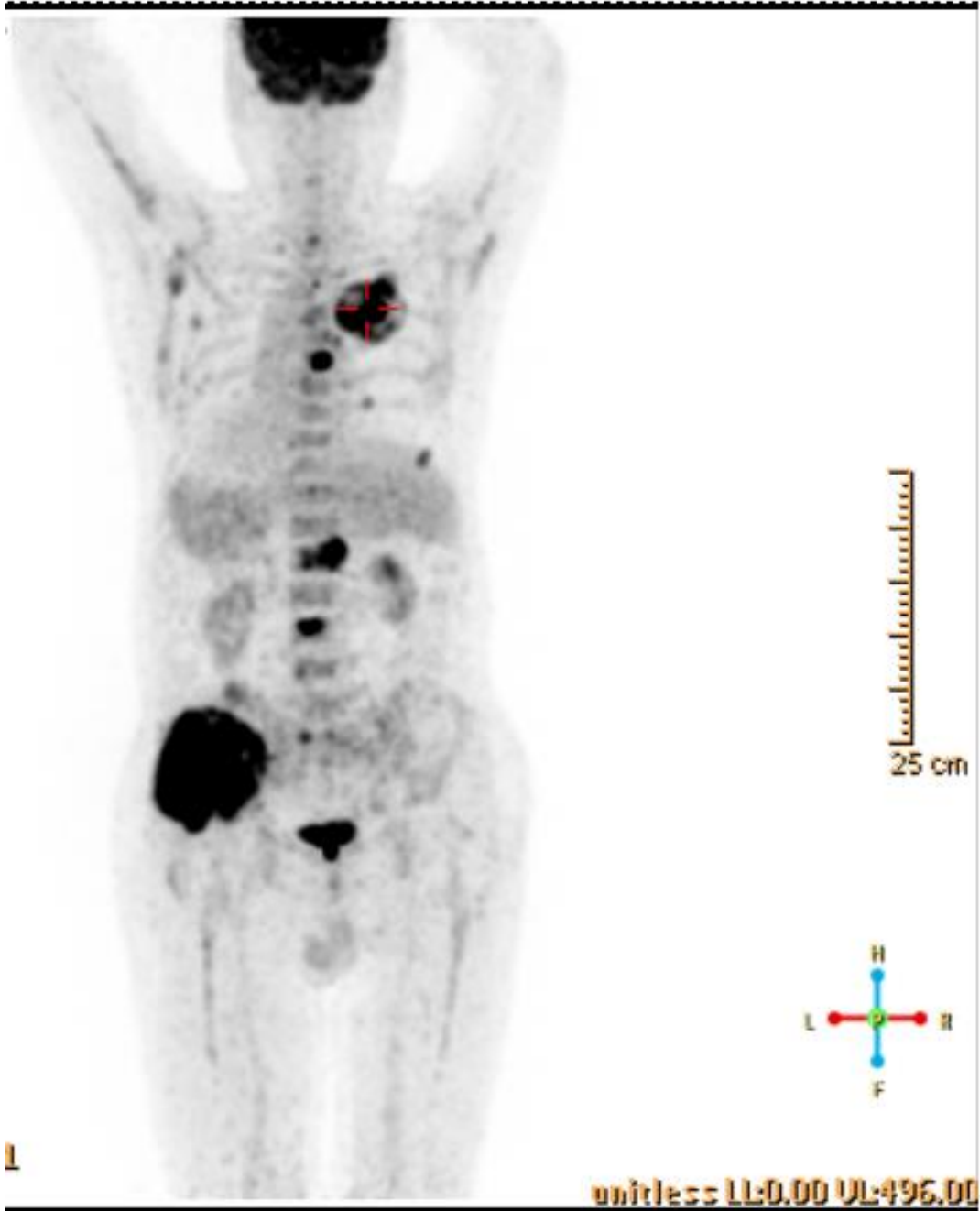
Şekil 4. MRG tumoral doku görüntüsü.



Şekil 5. BT tumoral doku görüntüsü.



Şekil 6. Sintigrafi raporu.



Şekil 7. PET raporu.

Biyopsi:

Çalışmaya dahil edilen hastalara cerrahi prosedürler çerçevesinde biyopsi alınır. Hastanın biyopsi alınacak bölgesi batikon ile temizlenir. Biyopsi bölgesi steril şekilde hastanın veya biyopsi alınacak bölgenin durumuna göre uygun şekilde örtülür. Kapalı ve sadece biyopsi örneği alınacak hastalarda (Ender endikasyonlar

dışında) kapalı kalın iğne biyopsisi tercih edilmektedir. Kapalı biyopsi Tru-cut veya Jam-Shidi (11G x 100 mm) iğnesi yardımıyla uygulanmaktadır. Ayrıca yumuşak doku veya kemik rezeksiyonu yapılan hastalarda tümoral dokunun bulunduğu bölge cerrahi yöntemlerle çıkartılıp temizlenir. Dışarıya alınan tümoral doku patolojiye gönderilir. Tümoral dokudan arındırılmış bölge temizliği yapıldıktan sonra anatomik olarak uygun şekilde kapatılır. Hasta servise veya taburcu edilerek evine gönderilir.



Şekil 8. Jam-Shidi iğnesi

Alınan örnekler bir lamın üzerine konulmakta kurumaması için üzerine az miktarda serum fizyolojik damlatılmış halde, tabanına nemli tampon konulmuş Petri kabına yerleştirilerek kapalı bir şekilde en kısa sürede Patoloji Kliniğine gönderilmektedir. Açık biyopsi özellikle kapalı yöntemlerin başarısız olduğu; kapalı

biyopsi uygulanması durumunda genel anestezi alacak küçük çocuklarda seçtiğimiz bir biyopsi yöntemidir. Operasyon sonrası kesin tanı, cerrahi sınır özellikleri ve tümör nekroz oranı Patoloji Kliniği tarafından değerlendirildi. İntraoperatif olarak rezeksiyon sonrası kemik medullasından örnek alındı. Çıkarılan tümörün tarafları işaretlendi. Patologlar tarafından tümör sagittal planda ikiye ayrıldı ve makroskopik olarak sınırlar incelendi. Daha sonra histopatolojik olarak sınır tayini yapıldı. Bu inceleme sonunda cerrahi sınırın pozitif veya negatif olduğu belirlenmektedir.

İstatistiksel Analiz

Analizler için IBM SPSS for Windows versiyon 25 istatistik paket programı kullanıldı. Kas ve iskelet sisteminde oluşan tümoral dokunun görüntüleme yöntemleri ile karşılaştırılması için aşağıdaki testler uygulanmıştır:

- Kategorik veriler için sayı(n) ve yüzde (%),
- Sayısal değişkenler için ortalama±standart sapma, medyan, (minimum-maksimum değer)
- Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearsons ki-kare testi uygulandı.
- Görüntüleme yöntemlerinin birbirleriyle ilişkisi için Spearsman Korelasyon analizi yapıldı.
- Analizlerde istatistiksel anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak alındı.

BULGULAR

Kemik ve yumuşak dokuda oluşan tümörlerde görüntüleme yöntemlerinin etkinliğini karşılaştırdığımız bu çalışmada 174 hasta retrospektif incelenmiş ve bulgular aşağıda verilmiştir.

Araştırmaya dâhil edilen hastaların yaş aralığı tablo 1'de incelenmiştir. Hastaların 9-82 yaş aralığında olduğu görüldü ve yaş ortalaması 41,67 olarak bulundu.

Tablo 1. Hasta Grubunun Yaş Aralığı

	Ort. \pm S.S.	Medyan (min- maks)
Yaş	41,67 \pm 20,14	41 (9-82)

Çalışmaya dâhil edilen hastaların 97'si (%55,7) erkek olarak oğunluktaıdı. Kadınlar 77 hasta (%44,3) ile çalışmaya alındı.

Tablo 2. Hasta Grubunun cinsiyet Dağılımı

	n (%)
Cinsiyet	
Kadın	77 (%44,3)
Erkek	97 (%55,7)

Hasta grubunun ameliyat sonunda alınan biyopsi rneği ile ameliyat öncesi alınan görüntüleme yöntemlerinin sonuçları tablo 3'de verilmiştir. Buna göre biyopsi alınan hastaların 84' (%48,3) benign ve 17 hasta (%9,8) benign agresif olarak tanımlandı. Hastaların 5'i (%2,9) biyopsi sonuçları yetersiz gelerek tanı kriterini karşılamadı. BT çekilen hastaların 33' (%19,0) biyopsi ile uyumlu sonuçlar verirken 12'si (%6,9) biyopsi sonucunda farklı bulundu. MRG çekilen hastaların 80'i (%46,0) biyopsi ile uyumlu sonuçlar verirken 34' (%19,5) biyopsi sonucunda

farklı bulundu. Sintigrafi çekilen hastaların 54'ü (%31,0) biyopsi ile uyumlu sonuçlar verirken 20'si (%11,5) biyopsi sonucunda farklı bulundu. PET-BT çekilen hastaların 45'i (%25,9) biyopsi ile uyumlu sonuçlar verirken 14'ü (%8,0) biyopsi sonucunda farklı bulundu. biyopsi alınan hastaların 151'inde (%86,7) kemikten biyopsi alınırken 23 (%13,2) hastada yumuşak dokuda tutulum vardı.

Tablo 3. Hasta Grubunun biyopsi ve görüntüleme sonuçlarının biyopsi sonuçlarıyla uyumu

Biyopsi Sonuçlarıyla Uyumu		n	%
Biyopsi	Normal	33	19,0
	Benign	84	48,3
	Benign Agresif	17	9,8
	Malign	35	20,1
	Yetersiz	5	2,9
BT	Çekilmemiş	129	74,1
	Uyumlu*	33	19,0
	Uyumsuz*	12	6,9
MRG	Çekilmemiş	60	34,5
	Uyumlu*	80	46,0
	Uyumsuz*	34	19,5
Sintigrafi	Çekilmemiş	100	57,5
	Uyumlu*	54	31,0
	Uyumsuz*	20	11,5
PET-BT	Çekilmemiş	115	66,1
	Uyumlu*	45	25,9
	Uyumsuz*	14	8,0
Tutulum tipi	Kemik	151	86,8
	Yumuşak doku	23	13,2

*Biyopsi sonucu ile

Hastaların anamnezinde şikâyet duyulan bölge incelendiğinde; hastaların 31'i diz bölgesi, 30'u kalça- pelvis bölgesi çoğunlukta idi. Hastaların 25'i femur, 17'si omuz, 16'sı ayak bileği, 12'si el ve el bileği, 12'si tibia, 10'u omurga, ve 9'u humerus bölgesinde şikâyet duyduğu belirlendi.

Tablo 4. Hastaların anamnezinde şikâyet duyulan bölge

Bölge	n
Tibia	12
Omuz	17
Kalça-Pelvis	30
Diz Ağrısı	31
Ayak Bileği	16
Omurga	10
Kol	12
Femur	25
El ve El Bileği	12
Humerus	9

Hastaların tanı alma durumuna göre biyopsi sonuçları anlamlı farklılık gösterdi ($p=0.000$). Tanı almış hastalarda benign ile malign tümöral dokular daha fazla gözlemlenmiştir. Benign agresif tespit edilen tüm hastalar ($n=17$) tanı almıştır. 33 hastada tümöral doku görülmedi. Anamnez uyumu, ameliyat uyumu ve anamnez durumlarına göre biyopsi sonuçları anlamlı düzeyde farklılaşmadı ($p>0.05$). Tümöral doku görülmeyen 33 hastadan 23'ünde (%69,7) anamnez uyumluken, 10'unda (%30,3) uyumsuz; tümünde ameliyat uyumlu ve 25'inde (%75,8) anamnez ağrı, 8'inde (%24,2) kitle olduğu belirlendi.

Tablo 5. Hastaların tanı alma Anamez uyumu, ameliyat uyumu ve anamnez durumlarına göre biyopsi sonuçlarının karşılaştırılmasına dair bulgular

Değişken		Normal	Benign (n=84)	Benign Agresif (n=17)	Malign (n=35)	p
Tanı Alma Durumu	Tanı almış	0 (%0)	51 (%60,7)	17 (%100)	25 (%71,4)	0,000
	Tanı almamış	0 (%0)	33 (%39,3)	0 (%0)	10 (%28,6)	
	Tümöral doku görülmemiş	33 (%100)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Anamnez uyumu	Uyumlu*	23 (%69,7)	68 (%81)	16 (%94,1)	31 (%88,6)	0,109
	Uyumsuz*	10 (%30,3)	16 (%19)	1 (%5,9)	4 (%11,4)	
Ameliyat uyumu	Uyumlu*	33 (%100)	83 (%98,8)	17 (%100)	35 (%100)	0,797
	Uyumsuz*	0 (%0)	1 (%1,2)	0 (%0)	0 (%0)	
Anamnez	Ağrı	25 (%75,8)	63 (%75)	11 (%64,7)	25 (%71,4)	0,818
	Kitle	8 (%24,2)	21 (%25)	6 (%35,3)	10 (%28,6)	

*Biyopsi sonucu ile

Hastaların biyopsi sonuçlarına göre benign agresif tanısı konulan 14 (%100) hasta varken benign tumor tanısı almış hasta sayısı 51 (%60,7) ve malign yapıdaki tumoral dokusu olan hasta sayısı 25 (%71,4) olarak gözlemlenmiştir. Benign, benign agresif ve malign gözlemlenme durumu tanı almış hastalarda almayanlara oranla daha yüksektir. Hastaların tanı alma durumuna göre biyopsi sonuçları anlamlı farklılık gösterdi ($p=0.006$). Anamez uyumu, ameliyat uyumu ve anamnez durumlarına göre biyopsi sonuçları anlamlı düzeyde farklılaşmadı ($p>0.05$)

Tablo 6. Hastaların tanı alma Anamez uyumu, ameliyat uyumu ve anamnez durumlarına göre biyopsi sonuçlarının karşılaştırılmasına dair bulgular

Değişken		Benign (n=84)	Benign Agresif (n=17)	Malign (n=35)	p
Tanı Alma Durumu	Tanı almış	51 (%60,7)	17 (%100)	25 (%71,4)	0,006
	Tanı almamış	33 (%39,3)	0 (%0)	10 (%28,6)	
Anamnez uyumu	Uyumlu*	68 (%81)	16 (%94,1)	31 (%88,6)	0,293
	Uyumsuz*	16 (%19)	1 (%5,9)	4 (%11,4)	
Ameliyat uyumu	Uyumlu*	83 (%98,8)	17 (%100)	35 (%100)	0,732
	Uyumsuz*	1 (%1,2)	0 (%0)	0 (%0)	
Anamnez	Ağrı	63 (%75,0)	11 (%64,7)	25 (%71,4)	0,670
	Kitle	21 (%25,0)	6 (%35,3)	10 (%28,6)	

*Biyopsi sonucu ile

MRG sonuçlarına ile biyopsi sonuçlarının uyumunda anlamlı farklılık vardı (p=0.030). Buna göre MRG uyumlu olanların uyumsuz olanlara oranla Benign gözlemlenme durumları daha yüksek; Benign Agresif ve Malign gözlemlenme durumunda MRG-biyopsi uyumlu olan hastaların, MRG çekilmemiş ve MRG-biyopsi uyumsuz olan hastalara oranla anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu. PET-BT ile biyopsi uyumlarındaki sonuçlar anlamlı farklılık gösterdi (p=0.000). PET-BT çekilmemiş hastalarda, PET-BT uyumu olanlara oranla Benign Agresif daha fazla gözlemlendi. PET-BT uyumlu olan hastalarda, PET-BT çekilmemiş ve PET-BT uyumsuz olanlara oranla malign daha fazla gözlemlendi. Hastaların BT ve Sintigraf durumlarına göre biyopsi sonuçları anlamlı düzeyde farklılaşmadı (p>0.05).

Tablo 7. Hastaların BT, MRG, Sintigraf ve PET-BT durumlarına göre biyopsi sonuçlarının karşılaştırılmasına dair bulgular

Biyopsi Sonuçlarıyla Uyum		Normal	Benign (n=84)	Benign Agresif (n=17)	Malign (n=35)	p
BT	Çekilmemiş	25 (%75,8)	65 (%77,4)	10 (%58,8)	25 (%71,4)	
	Uyumlu*	5 (%15,2)	12 (%14,3)	6 (%35,3)	9 (%25,7)	0,375
	Uyumsuz*	3 (%9,1)	7 (%8,3)	1 (%5,9)	1 (%2,9)	
MRG	Çekilmemiş	11 (%33,3)	32 (%38,1)	5 (%29,4)	9 (%25,7)	
	Uyumlu*	11 (%33,3)	35 (%41,7)	11 (%64,7)	23 (%65,7)	0,030
	Uyumsuz*	11 (%33,3)	17 (%20,2)	1 (%5,9)	3 (%8,6)	
Sintigrafi	Çekilmemiş	18 (%54,5)	48 (%57,1)	11 (%64,7)	19 (%54,3)	
	Uyumlu*	9 (%27,3)	27 (%32,1)	6 (%35,3)	11 (%31,4)	0,685
	Uyumsuz*	6 (%18,2)	9 (%10,7)	0 (%0)	5 (%14,3)	
PET-BT	Çekilmemiş	25 (%85,8)	57 (%67,9)	15 (%88,2)	13 (%37,1)	
	Uyumlu*	3 (%9,1)	20 (%23,8)	2 (%11,8)	20 (%57,2)	0,000
	Uyumsuz*	5 (%15,2)	7 (%8,3)	0 (%0)	2 (%5,7)	

*Biyopsi sonucu ile

Hastaların BT, MRG, Sintigraf ve PET-BT sonuçları ile biyopsi uyumlarının sonuçlarına bakıldığında; MRG ile biyopsi sonuçlarının uyumu anlamlı farklılık gösterdi (p=0.009) ve MRG uyumlu olan hastalarda, MRG uyumsuz olanlara oranla benign, benign agresif ve Malign tanısı daha fazla gözlemlendi. PET-BT ile biyopsi sonuçlarının uyumu anlamlı farklılık gösterdi (p=0.019) ve PET-BT ile biyopsi uyumlu olan hastalarda uyumsuz olanlara göre benign ve Malign tanısı daha fazlaydı. Hastaların BT ve Sintigraf uyum durumlarına göre biyopsi sonuçları anlamlı farklılık göstermedi (p>0.05).

Tablo 8. Hastaların BT, MRG, Sintigraf ve PET-BT uyum durumlarına göre biyopsi sonuçlarının karşılaştırılmasına dair bulgular

Biyopsi Sonuçlarıyla Uyumu		Normal	Tümör Tanılı	p
BT	Uyumlu *	5 (%62,5)	27 (%75)	0,375
	Uyumsuz*	3 (%37,5)	9 (%25)	
MRG	Uyumlu *	11 (%50,0)	69 (%76,7)	0,015
	Uyumsuz*	11 (%50,0)	21 (%23,3)	
Sintigraf	Uyumlu *	9 (%60,0)	44 (%75,9)	0,182
	Uyumsuz*	6 (%40,0)	14 (%24,1)	
PET-BT	Uyumlu *	3 (%37,5)	42 (%82,4)	0,014
	Uyumsuz*	5 (%62,5)	9 (%17,6)	
PET+MRG	Uyumlu *	4 (%50)	33 (%86)	0,036
	Uyumsuz*	4 (%50)	5 (%13,2)	

*Biyopsi sonucu ile

Hastaların BT, MRG, Sintigraf ve PET-BT sonuçları ile tutulum bölgelerinin sonuçlarına bakıldığında: Hastaların BT, MRG, PET-PT, Sintigraf ve PET+MRG ile uyum durumlarına göre biyopsi sonuçları anlamlı farklılık göstermedi ($p>0.05$).

Tablo 9. Hastaların BT, MRG, Sintigraf ve PET-BT uyum durumlarına göre tutulum bölgelerinin sonuçlarının karşılaştırılmasına dair bulgular

Biyopsi Sonuçlarıyla Uyumu		Kemik	Yumuşak Doku	p
BT	Uyumlu *	31 (%73,8)	2 (%66,7)	0,616
	Uyumsuz*	11 (%26,2)	1 (%33,3)	
MRG	Uyumlu *	68 (%68)	12 (%85,7)	0,147
	Uyumsuz*	32 (%32)	2 (%14,3)	
Sintigraf	Uyumlu *	52 (%74,3)	2 (%50)	0,294
	Uyumsuz*	18 (%25,7)	2 (%50)	
PET-BT	Uyumlu *	41 (%77,4)	4 (%66,7)	0,440
	Uyumsuz*	12 (%22,6)	2 (%33,3)	
PET+MRG	Uyumlu *	33 (%75)	2 (%50)	0,294
	Uyumsuz*	11 (%25)	2 (%50)	

Biyopsi sonucunda tumoral doku bulunan hastalarla görüntüleme yöntemlerinin uyumunun karşılaştırılmasında MRG ile biyopsi uyumunun sonuçları anlamlı farklılık gösterdi ($p=0.048$) ve MRG uyumlu olan hastalarda, MRG uyumsuz olanlara oranla benign, benign agresif ve Malign daha fazla gözlemlendi. Hastaların BT, MRG, Sintigraf ve PET uyum durumlarına göre biyopsi sonuçlarına bakıldığında; hastaların BT, Sintigraf ve PET uyum durumlarına göre biyopsi sonuçları anlamlı farklılık göstermedi.

Tablo 10. Hastaların BT, MRG, Sintigraf ve PET-BT uyum durumlarına göre biyopsi sonuçlarının karşılaştırılmasına dair bulgular

Biyopsi Sonuçlarıyla Uyumu		Benign (n=84)	Benign Agresif (n=17)	Malign (n=35)	p
BT	Uyumlu *	12 (%63,2)	6 (%85,7)	9 (%90,0)	0,218
	Uyumsuz*	7 (%36,8)	1 (%14,3)	1 (%10,0)	
MRG	Uyumlu *	35 (%67,3)	11 (%91,7)	22 (%88,5)	0,048
	Uyumsuz*	17 (%32,7)	1 (%8,3)	3 (%11,5)	
Sintigraf	Uyumlu *	27 (%75)	6 (%100)	11 (%68,8)	0,306
	Uyumsuz*	9 (%25)	0 (%0)	5 (%31,3)	
PET-BT	Uyumlu *	20 (%74,1)	2 (%100)	20 (%90,9)	0,245
	Uyumsuz*	7 (%25,9)	0 (%0)	2 (%9,1)	
PET+MRG	Uyumlu *	18 (%78,3)	2 (%100)	13 (%90,7)	0,571
	Uyumsuz*	5 (%21,7)	0 (%0)	0 (%100)	

*Biyopsi sonucu ile

Hastaların merkezimize başvurusunda alınan anamnezi ile biyopside tanı alması, biyopsi-ameliyat uyumu ve biyopsi-anamnez uyumu tablo 3'te verildi. Buna göre merkezimize başvuran hastaların 127'si (%73) lokal bölgede ağrı şikayetiyle gelirken 47'si (%27) belirgin kitle ile başvurmuştur. Biyopsi sonucunda kesin tanı alan 93 (%53,4) hasta varken tanı almayan 43 (%24,7) hasta ve biyopside herhangi bir kanserli doku görülmeyen 33 (%19) hasta vardı. Anamnezde şikâyet edilen bölge ile ameliyatta biyopsi alınan bölge uyumu göstermeyen 1 (%0,6) hasta vardı. Anamnez ile biyopsi sonuçlarında uyum gösteren 143 (%82,2) hasta vardı.

Tablo 11. Hasta Grubunun anamnez ve tanı bulguları

Değişken		n	%
Anamnez	Ağrı	127	73,0
	Kitle	47	27,0
Tanı alma	Tanı almış	93	53,4
	Tanı almamış	43	24,7
	Yetersiz numune	5	2,9
	Malignite görülmedi	33	19,0
Ameliyat uyumu	Uyumlu*	173	99,4
	Uyumsuz*	1	0,6
Anamnez uyumu	Uyumlu*	143	82,2
	Uyumsuz*	31	17,8

*Biyopsi sonucu ile

Korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında; BT ile MRG, PET-BT ve Sintigrafi, biyopsi sonucu arasında pozitif yönde bir ilişki vardı ama anlamlı düzeyde değildi ($p>0.05$). MRG ile PET-BT ($kk= 0.853$, $p=0.000$) arasında pozitif yönlü çok yüksek, biyopsi sonucu ($kk= 0.768$, $p=0.000$) ile pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki vardır. MRG ile Sintigrafi arasında negatif yönde bir ilişki vardır ama anlamlı düzeyde değildir ($p>0.05$).

PET-BT ile Sintigrafi arasında negatif yönde bir ilişki vardır ama anlamlı düzeyde değildir ($p>0.05$). PET-BT ile biyopsi sonucu ($kk= 0.768$, $p=0.000$) arasında yüksek pozitif yönlü ilişki vardır.

Tablo 12. Korelasyon analizi

Değişken		BT	MRG	PET-BT	Sintigrafi	Biyopsi Sonucu
BT	kk	1				
	p					
MRG	kk	0,305	1			
	p	0,130				
PET-BT	kk	0,036	,853**	1		
	p	0,908	0,000			
Sintigrafi	kk	0,065	-0,113	-0,104	1	
	p	0,787	0,436	0,655		
Biyopsi Sonucu	kk	0,179	,768**	,716**	,288*	1
	p	0,304	0,000	0,000	0,027	

TARTIŞMA

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Yumuşak Doku ve Kemik Tümörleri Sınıflandırması, tümör sınıflandırması ve yeni histolojik alt tiplerin tanımlanması ile ilgili yumuşak doku sarkomlarına göre farklı sınıflamalar sunmaktadır. Yumuşak doku ve kemik tümörlerinin patogenezinin, ağırlıklı olarak yeni tanımlanmış genetik bulgulara dayalı olarak sınıflandırılması ve tanınmasındaki değişiklikler, diğer kanserlerin patolojilerinde kaydedilen ilerlemeyle karşılaştırıldığında özellikle dikkat çekicidir (109, 110). Sarkomlar, nadir görülen malign yumuşak doku ve kemik tümörü tipidir ve yetişkinlerde tüm malignitelerin sadece yaklaşık %1'ini ve pediatrik malignitelerin %15 ila %20'sini oluşturur. 50'den fazla histolojik alt tip tanımlanmıştır ve sarkomların ayırıcı tanısı oldukça kapsamlıdır (111). Farklı alt tipler, klinik görünüşleri ve tedaviye yanıtları bakımından farklılık gösterebilir.

Kas ve iskelet sistemi tümörlerinin muayene ve bulgularının hızlı ve doğru tanı ile tedavisi hızlanmaktadır. Hastanın muayeneye geldiğinde kas ve iskelet sisteminde tümör şüphesi mevcutsa farklı görüntüleme yöntemleriyle doğrulanmaya çalışılması gerekmektedir. Tümör varlığı veya yapısının tanı ve tedavide önemli bir değişken olmasından dolayı klinikte muayene sonrasında tutulumun olduğu konumu saptamak ve biyopsi ihtiyacı için farklı görüntüleme yöntemlerine başvurulur. Direk grafi, BT, sintigrafi, MRG veya PET-BT ile hastanın kemik veya yumuşak dokudaki tümöral lezyonu hakkında fikir sahibi olunur. Son olarak kesin tanı konulması için biyopsi ile alınan patolojik örneğe ihtiyaç duyulmaktadır.

Avrupa Tıbbi Onkoloji Derneği ve Ulusal Kapsamlı Kanser Ağı kılavuzlarına göre, kesitsel görüntülemeyen sonra tümörün biyopsisi yapılmalıdır (112, 113). Çalışmamızda Pamukkale Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilimdalı Poliklinikleri'ne kemik veya yumuşak dokuda şişlik veya ağrı ile başvurmuş ve hekimin değerlendirmesi sonucunda tümör oluşumundan şüphelenilen hastaların görüntüleme yöntemleri ile birlikte biyopsi ile alınan dokunun patoloji sonuçlarını karşılaştırarak en hızlı ve güvenilir görüntüleme yöntemini belirlemeyi amaçladık.

Yumuşak doku tümörleri, mezenkimal orijinli nadir tümörler olarak, tüm erişkin malignitelerinin yaklaşık % 1'ini, ve ekstremitelerde yerleşim gösteren tüm vakaların yaklaşık %60'ını oluşturmaktadır (96). Yumuşak doku içeriğine bakıldığında, alt ekstremiteler %33 oranında üst ekstremitelere göre daha sık etkilenir. Ayakta lokalizasyonu olan diğer nadir maligniteler, örneğin melanom, deri tümörleri ve tendon kılıfının dev hücreli tümörleri, vasküler sarkomlar ve karsinom metastazlarıdır (96, 114, 115). Çalışmamızda çoklu bölge tutulumu olan hastalar vardı. Buna karşın hastaların tutulum bölgeleri incelendiğinde 114 hastanın tutulum bölgesi alt ekstremiteydi. 50 hastanın ise tutulum bölgesi üst ekstremitedeydi. Çalışmamızda alt ekstremitedeki tutulum üst ekstremiteye göre (50/114) %128 oranında daha fazla tutulum vardı. Biyopsi aldığımız lezyonların literatüre göre alt ekstremitede daha fazla olmasının literatürdeki çalışmalara göre farklı çalışma grubuna sahip olduğumuzdan kaynaklandığını düşünüyoruz.

Kemik enfarktüsü ile ilişkili sarkom, literatürde seyrek olarak bildirilen nadir bir durumdur. Vakaların %60'ının dizden kaynaklandığı ve çoğu malign fibröz histiositom olarak bildirilmiştir (116). Diz bölgesinde oluşan sarkomların %27'si osteosarkom olarak literatürde bildirilmiştir (117). Tibiadaki tutulumlarda benign türdeki tutulumların diz bölgesindeki tutulumlara oranı %8 olarak bildirilmiştir (118). Çalışmamızda tibia bölgesinden biyopsi aldığımız 12 hastanın sadece 2'sinde malign tipli tutulum varken 10 hasta benign (4 benign agresif) tanısı almıştır. Ayak ve ayak bileğindeki malign neoplazmaların vücuttaki tüm kemik ve yumuşak doku tümörlerinin yaklaşık %4'ünü oluşturduğu bildirilmiştir (115). Diz bölgesinde tümöral lezyonu olan 31 hastaya tanı konuldu. Ayak bileğinde tutulumu olan 16 hasta vardı.

Üst ekstremitenin primer malign tümörleri nadirdir ve hastalarda benign ve malign tümör oranı nispeten eşittir; yaşlı hastalarda malign tümörler daha sık görülür, ancak insidansı hala iyi huylu tümörlerden daha düşüktür (119, 120). Üst ekstremitede osteosarkom en sık görülen primer kemik malignitesidir (121). Olguların %10'u humerusta, en sık olarak da proksimal humerusta görülür (122). Yaygın semptomlar, ele gelen yumuşak doku kitlesi olsun veya olmasın, ağrı ve şişliktir (122, 123). Çalışmamızda humerus üst ekstremitede 50 lezyondan sadece

9'unda osteosarkom görüldü. Literatürle benzer şekilde üst ekstremitede benign tümör malign tümörlere göre daha fazlaydı. Ayrıca çalışmamızda üst ekstremitede ve alt ekstremitede hastaların tüm şikayetleri içerisinde ağrı ile başvuranlar %70 oran ile çoğunlukta idi. Sonuçlarımız literatürle benzerdir.

Kemik ve yumuşak doku sarkomlarının MRG ile görüntülenmiş toplam 174 hastanın bulunduğu çalışma grubunda sarkomların büyük çoğunluğu alt ekstremitede bulunmuştur. Kemik tutulumlarının sıklığı ise %8,6 ile kortikal veya meduller kemikteki inovasyonun tahmininin yüksek duyarlılıkla yapılabildiğini bildirmişlerdir(124). Biyopsi raporunda kemik veya yumuşak doku tümörü tanısı almış ve tümöral oluşum nedeniyle tedavi gören hastaların görüntüleme yöntemlerini sorgulayan bir çalışmada MRG ile BT'nin avantajları karşılaştırılmıştır.

Primer kemik tümörü 316 hastanın 183'ünde gözlemlenirken 133 hastanın yumuşak dokuda olduğu bildirilmiştir. Çalışmada MRG ile BT birbirine yakın doğrulukta sonuç vermişlerdir. İkisinin de birlikte aynı hastaya kullanımında doğruluğu arttırmadığı ve BT ile MRG arasında fark bulunmadığı bildirilmiştir (80). Bizim çalışmamızda MRG çekilmiş 114 hastanın 80'inde (%70,18) uyumlu sonuçlar bulunmuşken BT çekilmiş 45 hastanın 33'ünde (%73,33) uyumlu sonuçlar gözlemledik. Çalışmamızdaki hastalar retrospektif olarak değerlendirildi ve her hastaya tüm görüntülemeler yapılmadı. Ayrıca görüntüleme yöntemleri ile biyopsi arasındaki süre de çalışmamızdaki uyumsuz çıkan bazı hastaların sonuçlarını etkilemiş olabilir. Buna rağmen MRG ile BT arasındaki sonuçlar benzerdi.

Literatürdeki çalışmaların da gösterdiği üzere metastaz kaynaklı kemik tümörleri, primer kaynaklı kemik tümörlerine göre daha sık görülmektedir. Bu çalışmada da femur proksimalinde görülen kas iskelet sistemi tümörlerinin çoğunluğunun metastaza bağlı olduğu görülmüştür. Özellikle kemiğe metastaz yapan akciğer, meme ve prostat karsinomu nedeniyle takipli bir hastada yeni başlayan kemik ağrısı varlığında kemik metastazı olabileceği unutulmamalı ve uygun tetkikler yapılmalıdır (125-127). Yapılan bir çalışmada 13 hastanın 9 tanesi metastatik ve 4 tanesi primer kemik tümörü olarak bildirilmiştir (126). Başka bir çalışmada metastatik kemik tümörü 100 hastada 65 olarak bildirilmiştir. Türkiye'de yapılmış başka bir çalışmada hastaların %71'i benign agresif veya metastatik kemik tümörü

olarak bildirilmiştir (128). Bizim çalışmamızda tibia, kalça-pelvis, humerus, femur ve ayak bileği bölgesi çoğunlukta olan anamnezler ile başvurular vardı. Çalışmamızdaki hastaların 17'sinde benign agresif ve 84'ünde benign türde tümöral lezyonlar görüldü. Literatürdeki oranlara göre daha az metastazik benign agresif bulunmasını çalışmamızın sadece kemik tümörlerini değil yumuşak dokularda bulunan tümörlerin de çalışmaya alınmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Lipomlar tüm benign yumuşak doku tümörlerinin % 29,7'si kadardır. Yüçetürk ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada lipomların benign yumuşak doku tümörlerinin %21,5'i kadar olduğunu bildirmişlerdir (13). Dabak ve arkadaşlarının çalışmasında ise bu oran %17,2 olarak saptanmıştır. Bu farklılık ortopedi dışı bölümlerden, özellikle plastik cerrahiden gelen çok sayıdaki lipom olgularına bağlanmıştır (129). Üstündağ ve Dervişoğlu 843 lipomatöz tümör arasında %95'inin benign (799 vaka), %5'inin (44 vaka) malign olduğunu, benign lipomatöz tümörler arasında %75'inin (630 vaka) lipom olduğunu belirtmişlerdir (130). Bizim çalışmamızda %74,8 oranında benign türde kemik ve yumuşak doku tümörü görüldü. Elde ettiğimiz sonuçlar literatürdeki diğer çalışmalarla uyumlu sonuçlar göstermektedir.

Mayo Klinik Çalışması'nda primer malign kemik tümörleri, tüm primer kemik tümörlerinin %76,7'sini oluşturmaktadır (119). Bunun sebebi ilgili kliniğin özellikle malign kemik tümörü çalışma alanına yönelmiş olması olabilir. GATA'da yapılan bir çalışmada ise 420 kemik tümörü saptanmıştır. Bu tümörlerin 126'sı malign kemik, 270 tanesi benign kemik, 24'ü ise metastatik kemik hastalığı olarak saptanmıştır (131). 140 kemik tümörünün incelendiği başka bir çalışmada 31 vaka malign (%20,7), 7 vaka metastatik (%5), 104 vaka ise benign (%74,3) olarak saptanmıştır (132). Çalışmamızda hastaların %25,9'u malign türde tutulumlara sahipti. Çalışmamızdaki veriler literatürle paralellik göstermektedir.

Yumuşak doku sarkomları, tüm malignitelerin %1'inden azını oluşturan yumuşak doku kitlesinin nadir bir alt tipidir (133). Avrupa'daki insidansın her yıl 100.000 kişi başına 3.6-4.7 vaka olduğu tahmin edilmektedir (134, 135). Nadir olmaları nedeniyle, yumuşak doku sarkomları sıklıkla 300 kat daha yaygın olan iyi huylu yumuşak doku lezyonları ile karıştırılır (26). Çoğu durumda, yanlış teşhis,

planlanmamış eksizyonlara ve dolayısıyla yetersiz tedaviye yol açar. Tümör tedavisine hızlı bir şekilde başlanabilmesi ve gereksiz biyopsiden kaçınılabilmesi için görüntüleme sonuçları büyük önem arz etmektedir. Direkt grafi, PET, BT ve MRG teşhis aşamasında uzun yıllar sarkom tanısı ve biyopsiye yönlendirmede primer seçenek olarak görülmüştür (136). MRG yoluyla tüm yumuşak doku kitlelerinden yumuşak doku sarkomunu saptama duyarlılığı, ileriye dönük çalışmalarda sadece %80 olarak tanımlanmıştır (135). Çalışmamızda benign agresif sarkomlarda %91,7 ve malign tümörlerde %88,5 doğrulukta sonuç veren MRG biyopsi sonuçları ile uyumlu olduğunu görürken benign türdeki sarkomlarda sintigrafi (%75) ve PET-BT (%74,1) sonuçlarının gerisinde kaldığını gördük. Diğer görüntüleme sonuçlarının da başarılı olmasını sağlayan tutulumun yeri ve tutulumun boyutu ile farklı sebeplerinin olduğunu bilsek de biyopsi uyumunda başarılı saydık.

Görüntüleme yöntemlerinin yaygınlaşması ve hassaslığının artmasıyla kemik veya yumuşak dokuda oluşan hasarlar ve sarkomlarda cerrahi müdahale yapılmaksızın tanı koyma süresi kısalmaktadır (137-139). Görüntüleme yöntemlerindeki hastanın kanserli olduğu şüphelenilen bölgesinden cerrahi biyopsi ile alınan doku örneğinin sonuçlarının birbiriyle örtüşmesi beklenir. Kemik veya yumuşak doku sarkomu öyküsü olan hastalarda görüntüleme yöntemlerinden PET ile BT'yi karşılaştıran bir çalışmada 43 hasta incelenmiştir (140). Tekrarlayan sarkomlar üzerine yapılan çalışmada BT, MRG ve PET kullanılmış ayrıca glikoz analogu 18 F-florodeoksiglukoz (18 F-FDG) kullanılarak da incelenmiş ve benign agresif özellikle dev hücreli tümörlerde daha belirgin sonuçlar alınacağını göstermiştir. Ayrıca PET ile diğer görüntüleme yöntemlerine göre malign yapıdaki lezyonlarda %93 başarı sağlanırken BT'de %73 olarak bildirilmiştir (137). Gerth ve arkadaşları Ewing sarkomu üzerinde yaptıkları başka bir çalışma için PET ile biyopsi uyumunu %88 PET ile BT birlikte çalışıldığında %97'ye çıktığını bildirmişlerdir (141). Yumuşak doku tümörü %68, kemik tutulumu %27 ve kıkırdak tümörü %5 oranında olan 120 hasta üzerinde yapılan çalışmada PET+ BT ve BT ile doğrulanmış metastaz malign tipte tümör ve benign agresif (metastaz) varlığında AJCC sınıflaması (American Joint Committee on Cancer) 3. Seviye ve üzerinde olanlara yönelik tanı için bir araç olarak verimli olabileceği bildirilmiştir (142). Çalışmamızda PET-BT yapılan 59 hastanın 45'inde (%76,27) biyopsi ile uyumlu sonuçlar gözlemlendi. MRG'de bu

oran %70,18 iken PET'le kıyaslandığında görece daha başarılı bir sonuç olduğu söylenebilir. BT, PET-BT veya MRG'de benign agresif şüphesi biyopsi ile yüksek uyumluluk gösterirken malign türdeki tutulumlarda da birbirleriyle uyumlu ve yüksek tutarlılık gözlemledik.

Son yıllarda PET+MRG kullanımının kas ve iskelet sistemi değerlendirilmesine olan ilgi artmıştır. Daha doğru tanı sağlamak için PET'te elde edilen fizyolojik bilgilerle MRG'deki 3 boyutlu görüntü ve daha yüksek yumuşak doku çözünürlüğü ve kontrastıyla birleştiğinde bu hibrit görüntüleme yönteminin doğru tanı koymada kritik öneme sahip olduğunu savunanlar artmaktadır (143, 144) Macpherson ve arkadaşları 493 hastada kemik ve yumuşak doku sarkomlarını incelemişler ve histolojik sonuçlarla BT, MRG ve PET sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında BT ile MRG sonuçlarındaki ilişki tümörlü doku türüne göre değişmekteyken PET-BT sonuçlarıyla ilişkilendirildiğinde başarı oranlarının arttığını bildirmişlerdir. PET-BT de %12 oranında artan bu ilişki PET+MRG'de %21'i bularak daha yüksek tanı birlikteliği sağlanmıştır (145). Çalışmamızda PET-BT ile MRG arasındaki yüksek seviyedeki uyumluluk MRG ile diğer ölçme yöntemlerinde gözlemlenmedi.

Hastaların MRGlerini sadece sarkom veya tümör değerlendirmesinde kullanmadığımız ve klinikte PET'e yönlendirilen hastalarımızın çokluğunu dikkate aldığımızda: tümör şüphesi olan hastaların öncelikli olarak MRG'ye yönlendirilmesi hastanın daha hızlı tanı ve tedaviye yönlendirilmesi açısından daha iyi sonuç vereceğini düşünüyoruz. Bunun yanında PET ve MRG birlikte kullanımının tanıdaki başarıda anlamlı bir artış sağlamadığını çalışma grubumuzdaki hastaların sonuçlarının korelasyon analizi sonuçlarında net bir şekilde gördük.

Yapılan çalışmaların genel amacı lezyonlarda maksimum standardize bir görüntüleme yöntemi bulmaktır. Görüntüleme yöntemleri geliştikçe metabolik aktiviteden kaynaklanan lezyonlar, benign, benign agresif ve malign türdeki tümöral lezyonları daha iyi ayırt ederek hastayı gereksiz cerrahi prosedürlerden uzaklaştırıp tedaviye daha hızlı başlanması sağlanır (146).

Son yıllarda hibrit görüntüleme ile yapılan çalışmaların tek başına fayda sağlamayacağı ve radyoloğun yorumlama yaparken kemik tümörlerinin genel yapısına aşına olmasının daha öncelikli olduğu bildirilmiştir (5, 147). Yine de tümör şüphesiyle değerlendirilen hastalarda PET çekimi son yıllarda rutin olarak uygulanmalı diyenlerin amacı PET ile BT veya MRG koordinasyonu sağlayarak daha iyi sonuçlar alınmasını sağlamaktır (143, 148, 149).

Goo ve arkadaşları pediatrik ve çocuk hastalar üzerinde yaptıkları bir çalışmada MRG'nin %74 uyumluluk gösterdiğini, kemik sintigrafisinin %76 uyumluluk gösterdiğini bildirmiştir. Aynı çalışmada yaş arttıkça MRG uyumu artmakta ve BT ile MRG uyumu birbirlerine yaklaşmaktadır. Sintigrafide ise yaşla orantılı bir değişim bildirilmemiştir (150). Çalışmamızda benign türdeki sarkomların görüntülemedeki doğruluğu literatürle uyumlu sonuçlar vermiştir.

Osteosarkom ve bazı benign agresif tümörlerde MRG ile Ewing sarkomu evrelemesi temel prensiptir. BT'nin ise canlı veya cansız neoplastik dokuyu ayırt etmede yetersiz olduğunu bildiren çalışmalar vardır (151, 152). Doku farklılaşmasına bağlı olarak geleneksel görüntüleme yöntemlerinde bile tümör progresyonunun belirlenmesi olasıdır (152, 153). Çalışmamızda osteosarkom veya malign tümörlerin oranı %20'di. MRG ile malign tümörlerin sonuçlarının uyumu %88,5 ile yüksek doğrulukta BT ile görüntülenen malign tümörlerde tümöral doku ayrımını literatürün aksine yüksek doğrulukta %90 biyopsi sonuçlarıyla uyumlu olduğunu gördük. Sonuçlarımızda malign tümörlerde sintigrafi sonuçlarının biyopsi sonucu ile uyumu %68,8 ile en düşük seviyede olduğunu gördük. Tümöral dokudan şüphelenilen hastalarda BT, MRG, PET-BT ve PET+MRG ile görüntülenen tüm sarkomlarda sonuçların malign veya benign olduğuna ve %70 doğruluk oranıyla tanı konulabileceğini düşünüyoruz. Malign tümörlerde tedaviye hızlı başlanması için görüntüleme sonuçlarının doğruluğunun yeterli olduğunu düşünüyoruz ama kesin tanı için biyopsi alınmasının da gerekli olduğu kanaatindeyiz.

Schmidt ve arkadaşları (154), kemik metastazlarının taranmasında PET-BT ile aynı hastalara MRG tanısal doğruluğunu karşılaştırmışlardır, MRG'nin duyarlılığı %94 ve PET/BT'nin duyarlılığı %78'dir. Kemik tutulumuyla giden tümörlerde MRG'nin doğruluk oranı çok yüksek olduğundan MRG'nin mutlaka yapılması

gerektiğini bildirmişlerdir. alışmalarındaki bulguya ek olarak MRG'nin kontrastlı çekiminin doğrulamada önemli bir etken olabileceğini de bildirmişlerdir. Daldrup ve arkadaşları çocuklarla erişkinler arasında MRG , PET ve sintigrafiyi karşılaştırmışlar ve metastatik benign agresif tümör türlerini veya kemik iliği tutulumlarını saptamada MRG'nin iskelet sintigrafisinden daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir (155). Çalışmamızdaki sonuçlarda kemik tutulumlarındaki görüntüleme yöntemlerinden MRG diğer görüntüleme yöntemlerine göre biraz daha öne çıkmaktadır ve literatürdeki sonuçlarla uyumludur.

SONUÇ

Kemik ve yumuşak dokuda oluşan tümörlerde görüntüleme yöntemlerinin etkinliğini karşılaştırdığımız bu çalışmada sonuç olarak:

Çalışmamızdaki hastaların kas ve iskelet sistemi kemik tümörlerinde görüntüleme yöntemi olarak PET-BT ve MRG ayrı ayrı değerlendirildiğinde BT ve sintigrafiye göre daha fazla doğrulukta olduğunu gözlemledik. Tüm hastalara PET-BT, BT, MRG ve sintigrafi yapılmaması çalışmamızın kısıtlılığıdır. Hastada MRG veya PET-BT'nin tek başına kullanımının biyopsi sonucuyla uyumunun tümöral doku tesbiti için anlamlı olduğunu gördük. BT, sintigrafi sonuçlarının cerrahi biyopsi sonuçları ile uyumu yüzde olarak iyi düzeyde olsa da, hastanın fazladan radyasyon alması ve maliyetinin daha fazla olmasının yanısıra istatistiksel olarak anlamlı şekilde tümöral doku tespitinde yetersiz kaldığını düşünüyoruz.

Tümöral doku varlığı incelendiğinde PET-BT ve MRG diğer görüntüleme yöntemlerine göre anlamlı şekilde iyi sonuçlar vermektedir. Tümöral dokunun türünü (benign, benign agresif veya malign) MRG diğer görüntüleme yöntemleri ile kıyaslandığında anlamlı derecede daha iyi belirleyebilmektedir.

BT, PET, Sintigrafi PET-BT'nin doğruluğunun MRG'ye kıyasla daha az belirleyici olduğunu ve PET-BT ile MRG kombine çekilmesi durumunda da MRG'ye göre biyopsi sonucu ile uyumunun doğruluğunu arttırmadığını gördük.

Diğer tetkiklere göre daha ucuz ve erişilebilir bir tetkik olması ayrıca radyasyon içermemesi MRG'nin önemli avantajlarından. Ayrıca tümöral doku türünü belirlemede de üstün olması nedeni ile MRG'de tümör saptanmış hastaya direk cerrahi biyopsi yapılabileceğini düşünüyoruz.

KAYNAKÇA

1. Cormier JN, Pollock RE. Soft tissue sarcomas. *CA: A Cancer Journal For Clinicians*, 2004;54(2):94-109.
2. Bruce Mann G, Lewis JJ, Brennan MFJA, Surgery NZJo. Adult soft tissue sarcoma. *Australian and New Zealand Journal of Surgery*. 1999;69(5):336-43.
3. Jemal A, Siegel R, Ward E, Murray T, Xu J, Thun M. Cancer statistics, *CA: A Cancer Journal For Clinicians*, 2007. 2007;57(1):43-66.
4. Öztürk R, . Ortopedi ve spor Yaralanmaları Asistan Kitabı içinde. *Kemik ve yumuşak doku Tümörleri*. Ankara: Derman Tıbbi Yayıncılık, 2015:635-704.
5. American Cancer Society 2008 Detailed Guide: Sarcoma - Adult Soft Tissue Cancer: What Is a Soft Tissue Sarcoma? Revised: 11/15/2006, from <http://www.cancer.org/docroot/CRI/>
6. Santhosh V, Kumar BS. Fine-needle Aspiration Cytology in Diagnosing Softtissue Swellings: A Retrospective Study. *IJSS Journal of Surgery*, 2018;4(3):5-8.
7. Coindre JM, Terrier P, Guillou L, Le Doussal V, Collin F, Ranchère D, et al. Predictive value of grade for metastasis development in the main histologic types of adult soft tissue sarcomas: a study of 1240 patients from the French Federation of Cancer Centers Sarcoma Group. *Cancer: Interdisciplinary International Journal of the American Cancer Society*, 2001;91(10):1914-26.
8. Simon MA, Finn HA, Diagnostic strategy for bone and soft-tissue tumors. *The Journal of Bone And Joint Surgery. American volume*, 1993;75(4):622-31.
9. Olsen KM, Chew FS. Tumoral calcinosis: pearls, polemics, and alternative possibilities. *Radiographics*, 2006;26(3):871-85.
10. Mankin HJ, Hornicek F. Diagnosis, classification, and management of soft tissue sarcomas. *Cancer Control*, 2005;12(1):5-21.
11. Hermann G, Abdelwahab IF, Miller TT, Klein MJ, Lewis MM. Tumour and tumour-like conditions of the soft tissue: magnetic resonance imaging

- features differentiating benign from malignant masses. *The British Journal of Radiology*, 1992;65(769):14-20.
12. Bombardieri E, Aktolun C, Baum RP, Bishof-Delaloye A, Buscombe J, Chatal JF, et al. FDG-PET: procedure guidelines for tumour imaging. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 2003;30(12):B115-B24.
 13. Yuceturk G, Sabah D, Kececi B, Ahmet K, Yalçinkaya S. Prevalence of bone and soft tissue tumors. *Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica*, 2011;45(3):135-43.
 14. Yochum TR, Rowe LJ. Essentials of skeletal radiology. *Williams and Wilkens*; Baltimore, MD (USA); ISBN 0-683-09329-0, 198: 1136.
 15. Onitsuka H. Roentgenologic aspects of bone islands. *Radiology*, 1977; 123(3): 607-12.
 16. Üstün EE. *İskelet sistemi radyolojisi*. İzmir: Güven Kitapevi, 2003.
 17. Chai, J. W., Hong, S. H., Choi, J. Y., Koh, Y. H., Lee, J. W., Choi, J. A., & Kang, H. S. (2010). Radiologic diagnosis of osteoid osteoma: from simple to challenging findings. *Radiographics*, 30(3), 737-749.
 18. Manaster, B. J., May, D. A., & Disler, D. G. (2013). *Musculoskeletal Imaging: The Requisites E-Book*. Elsevier Health Sciences.
 19. Tuncel EJBN, Kitabevi GT. *Klinik Radyoloji genişletilmiş*. 2. baskı. Bursa: Nobel&Güneş Tıp Kitapevi, 2008;601.
 20. Kroon, H. M., & Schurmans, J. (1990). Osteoblastoma: Clinical and radiologic findings in 98 new cases. *Radiology*, 175(3), 783-790.
 21. McLEOD, R. A., Dahlin, D. C., & Beabout, J. W. (1976). The spectrum of osteoblastoma. *American Journal of Roentgenology*, 126(2), 321-325.
 22. Davies, A. M., Sundaram, M., & James, S. L. (2009). *Imaging of bone tumors and tumor-like lesions: Techniques and applications* (p. 262). Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
 23. Karasick, D., Schweitzer, M. E., & Eschelman, D. J. (1997). Symptomatic osteochondromas: Imaging features. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 168(6), 1507-1512.

24. Bernard, S. A., Murphey, M. D., Flemming, D. J., & Kransdorf, M. J. (2010). Improved differentiation of benign osteochondromas from secondary chondrosarcomas with standardized measurement of cartilage cap at CT and MR imaging. *Radiology*, 255(3), 857-865.
25. Murphey, M. D., Choi, J. J., Kransdorf, M. J., Flemming, D. J., & Gannon, F. H. (2000). Imaging of osteochondroma: variants and complications with radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*, 20(5), 1407-1434.
26. Fletcher, C. D., Unni, K. K., & Mertens, F. (Eds.). (2002). *Pathology and genetics of tumours of soft tissue and bone* (Vol. 4). International Agency for Research on Cancer (IARC)
27. Hudson, T. M., & Hawkins Jr, I. F. (1981). Radiological evaluation of chondroblastoma. *Radiology*, 139(1), 1-10.
28. Kransdorf, M. J., Moser Jr, R. P., & Gilkey, F. W. (1990). Fibrous dysplasia. *Radiographics*, 10(3), 519-537.
29. Fitzpatrick, K. A., Taljanovic, M. S., Speer, D. P., Graham, A. R., Jacobson, J. A., Barnes, G. R., & Hunter, T. B. (2004). Imaging findings of fibrous dysplasia with histopathologic and intraoperative correlation. *American Journal of Roentgenology*, 182(6), 1389-1398.
30. Kumar, R., Madewell, J. E., Lindell, M. M., & Swischuk, L. E. (1990). Fibrous lesions of bones. *Radiographics*, 10(2), 237-256.
31. Bush, C. H., Adler, Z., Drane, W. E., Tamurian, R., Scarborough, M. T., & Gibbs, C. P. (2010). Percutaneous radionuclide ablation of axial aneurysmal bone cysts. *American Journal of Roentgenology*, 194(1), W84-W90.
32. Eisenberg, R. L. (2009). Bubbly lesions of bone. *American Journal of Roentgenology*, 193(2), 79-94..
33. Dahlin, D. C., Besse Jr, B. E., Pugh, D. G., & Ghormley, R. K. (1955). Aneurysmal bone cysts. *Radiology*, 64(1), 56-65.
34. Bonakdarpour, A., Levy, W. M., & Aegerter, E. (1978). Primary and secondary aneurysmal bone cyst: a radiological study of 75 cases. *Radiology*, 126(1), 75-83.
35. Guibaud, L., Herbreteau, D., Dubois, J., Stempfle, N., Bérard, J., Pracros, J. P., & Merland, J. J. (1998). Aneurysmal bone cysts: percutaneous

- embolization with an alcoholic solution of zein--series of 18 cases. *Radiology*, 208(2), 369-373.
36. Moser Jr, R. P., Kransdorf, M. J., Gilkey, F. W., & Manaster, B. J. (1990). From the archives of the AFIP. Giant cell tumor of the upper extremity. *Radiographics*, 10(1), 83-102.
 37. Murphey, M. D., Arcara, L. K., & Fanburg-Smith, J. (2005). Imaging of musculoskeletal liposarcoma with radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*, 25(5), 1371-1395.
 38. Kattapuram, S. V., Phillips, W. C., & Mankin, H. J. (1986). Giant cell tumor of bone: radiographic changes following local excision and allograft replacement. *Radiology*, 161(2), 493-498.
 39. Yarmish, G., Klein, M. J., Landa, J., Lefkowitz, R. A., & Hwang, S. (2010). Imaging characteristics of primary osteosarcoma: nonconventional subtypes. *Radiographics*, 30(6), 1653-1672.
 40. Murphey, M. D., Robbin, M. R., MCRae, G. A., Flemming, D. J., Temple, H. T., & Kransdorf, M. J. (1997). The many faces of osteosarcoma. *Radiographics*, 17(5), 1205-1231.
 41. Murphey, M. D., wan Jaovisidha, S., Temple, H. T., Gannon, F. H., Jelinek, J. S., & Malawer, M. M. (2003). Telangiectatic osteosarcoma: radiologic-pathologic comparison. *Radiology*, 229(2), 545-553.
 42. Varma, D. G., Ayala, A. G., Carrasco, C. H., Guo, S. Q., Kumar, R., & Edeiken, J. (1992). Chondrosarcoma: MR imaging with pathologic correlation. *Radiographics*, 12(4), 687-704.
 43. Chaabane, S., Bouaziz, M. C., Drissi, C., Abid, L., & Ladeb, M. F. (2009). Periosteal chondrosarcoma. *American Journal of Roentgenology*, 192(1), 1-6.
 44. Angtuaco, E. J., Fassas, A. B., Walker, R., Sethi, R., & Barlogie, B. (2004). Multiple myeloma: clinical review and diagnostic imaging. *Radiology*, 231(1), 11-23.
 45. Hanrahan, C. J., Christensen, C. R., & Crim, J. R. (2010). Current concepts in the evaluation of multiple myeloma with MR imaging and FDG PET/CT. *Radiographics*, 30(1), 127-142.

46. Mulligan, M. E., McRae, G. A., & Murphey, M. D. (1999). Imaging features of primary lymphoma of bone. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 173(6), 1691-1697.
47. Krishnan, A., Shirkhoda, A., Tehranzadeh, J., Armin, A. R., Irwin, R., & Les, K. (2003). Primary bone lymphoma: radiographic–MR imaging correlation. *Radiographics*, 23(6), 1371-1383.
48. Amendola, B. E., Amendola, M. A., Oliver, E., & McClatchey, K. D. (1986). Chordoma: role of radiation therapy. *Radiology*, 158(3), 839-843.
49. Erdem, E., Angtuaco, E. C., Van Hemert, R., Park, J. S., & Al-Mefty, O. (2003). Comprehensive review of intracranial chordoma. *Radiographics*, 23(4), 995-1009.
50. Levine, S. M., Lambiase, R. E., & Petchprapa, C. N. (2003). Cortical lesions of the tibia: characteristic appearances at conventional radiography. *Radiographics*, 23(1), 157-177.
51. Wu, J. S., & Hochman, M. G. (2009). Soft-tissue tumors and tumorlike lesions: a systematic imaging approach. *Radiology*, 253(2), 297-316.
52. Sanal HT. Üst Ekstremité Tümörleri. Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, *Türk Radyoloji Derneği*, doi:10.5152/trs.2014.010, turkradyolojiseminerleri.org, 2014, 118-126.
53. Laffan, E. E., Ngan, B. Y., & Navarro, O. M. (2009). Pediatric soft-tissue tumors and pseudotumors: MR imaging features with pathologic correlation: part 2. Tumors of fibroblastic/myofibroblastic, so-called fibrohistiocytic, muscular, lymphomatous, neurogenic, hair matrix, and uncertain origin. *Radiographics*, 29(4), e36.
54. Sancak, İ. T. (2015). Temel radyoloji. Güneş Tıp Yayınevleri, 788-792.
55. Llauger, J., Palmer, J., Monill, J. M., Franquet, T., Bagué, S., & Rosón, N. (1998). MR imaging of benign soft-tissue masses of the foot and ankle. *Radiographics*, 18(6), 1481-1498.
56. Erden İ. (Ed.), İskelet Manyetik Rezonans Uygulamaları Ankara: Türk Manyetik Rezonans Derneği; 2007. p. 228-46.
57. Vilanova, J. C., Barceló, J., Smirniotopoulos, J. G., Pérez-Andrés, R., Villalón, M., Miró, J., ... & Ros, P. R. (2004). Hemangioma from head to toe: MR imaging with pathologic correlation. *Radiographics*, 24(2), 367-385.

58. Murphey, M. D., Fairbairn, K. J., Parman, L. M., Baxter, K. G., Parsa, M. B., & Smith, W. S. (1995). From the archives of the AFIP. Musculoskeletal angiomatous lesions: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*, 15(4), 893-917.
59. Navarro, O. M., Laffan, E. E., & Ngan, B. Y. (2009). Pediatric soft-tissue tumors and pseudo-tumors: MR imaging features with pathologic correlation: part 1. Imaging approach, pseudotumors, vascular lesions, and adipocytic tumors. *Radiographics*, 29(3), 887-906.
60. Terek, D., Köroğlu, Ö. A., Yalaz, M., Kazandı, M., Gökçe, Ş., Deveci, M., ... & Kültürsay, N. (2013). Yenidoğan döneminde kalpteki kitleler nedeniyle tanı alan tüberoskleroz olguları. *Türk Pediatri Arşivi*, 48(1), 57-61.
61. Van Herendael, B. H., Heyman, S. R. G., Vanhoenacker, F. M., De Temmerman, G., Bloem, J. L., Parizel, P. M., & De Schepper, A. M. (2006). The value of magnetic resonance imaging in the differentiation between malignant peripheral nerve-sheath tumors and non-neurogenic malignant soft-tissue tumors. *Skeletal Radiology*, 35(10), 745-753.
62. Stoller, D. W. (1993). Bone and soft tissue tumors. Magnetic resonance imaging in orthopaedics & sports medicine.
63. O'Regan, K. N., Jagannathan, J., Krajewski, K., Zukotynski, K., Souza, F., Wagner, A. J., & Ramaiya, N. (2011). Imaging of liposarcoma: classification, patterns of tumor recurrence, and response to treatment. *American Journal of Roentgenology*, 197(1), 37-43.
64. Niwayama, G., & Resnick, D. (1988). Diagnosis of Bone and Joint Disorders: Traumatic, Iatrogenic, and Neurogenic Diseases, Osteonecrosis and Osteochondrosis, Congenital Diseases. Saunders.
65. Pope, T., Beltran, J., Bloem, H. L., Morrison, W. B., & Wilson, D. J. (2008). Imaging of the Musculoskeletal System. Volume I. Saunders Elsevier.
66. Weiss, S. W., & Goldblum, J. R. (2001). Enzinger and Weiss's soft tissue tumors. *St. Louis: Mosby*, 4, 714-715.
67. Robinson, E., Bleakney, R. R., Ferguson, P. C., & O'Sullivan, B. (2008). Multidisciplinary management of soft-tissue sarcoma. *Radiographics*, 28(7), 2069-2086.

68. Kawai, A., Woodruff, J., Healey, J. H., Brennan, M. F., Antonescu, C. R., & Ladanyi, M. (1998). SYT–SSX gene fusion as a determinant of morphology and prognosis in synovial sarcoma. *New England Journal of Medicine*, 338(3), 153-160.
69. Kransdorf, M. J., & Murphey, M. D. (2000). Radiologic evaluation of soft-tissue masses: a current perspective. *American Journal of Roentgenology*, 175(3), 575-587.
70. Reyes, J. M. S., Mexia, M. A., Tapia, D. Q., & Aramburu, J. A. (1997). Extensively calcified synovial sarcoma. *Skeletal Radiology*, 26(11), 671-673.
71. Mindell ER. Enzinger and Weiss's soft tissue tumors. LWW; 2001.
72. Aflatoon, K., Aboulafia, A. J., McCarthy Jr, E. F., Frassica, F. J., & Levine, A. M. (2003). Pediatric soft-tissue tumors. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 11(5), 332-343.
73. Kemik, B. N. (2005). yumuşak doku tümörlerinin epidemiyolojisi. Ed. Aydınlı U, Engin K, Sağlık Y, 1-4.
74. Lin, J., Jacobson, J. A., Fessell, D. P., Weadock, W. J., & Hayes, C. W. (2000). An illustrated tutorial of musculoskeletal sonography: part 4, musculoskeletal masses, sonographically guided interventions, and miscellaneous topics. *American Journal of Roentgenology*, 175(6), 1711-1719.
75. Bodner, G., Schocke, M. F., Rachbauer, F., Seppi, K., Peer, S., Fierlinger, A., ... & Jaschke, W. R. (2002). Differentiation of malignant and benign musculoskeletal tumors: combined color and power Doppler US and spectral wave analysis. *Radiology*, 223(2), 410-416.
76. Van der Woude, H. J., & Vanderschueren, G. (1999). Ultrasound in musculoskeletal tumors with emphasis on its role in tumor follow-up. *Radiologic Clinics of North America*, 37(4), 753-766.
77. Knapp, E. L., Kransdorf, M. J., & Letson, G. D. (2005). Diagnostic imaging update: soft tissue sarcomas. *Cancer Control*, 12(1), 22-26.
78. Marcantonio, D. R., Weatherall, P. T., & Berrey, B. H. (1998). Practical considerations in the imaging of soft tissue tumors. *Orthopedic Clinics*, 29(1), 1-17.

79. Heslin, M. J., & Smith, J. K. (1999). Imaging of soft tissue sarcomas. *Surgical Oncology Clinics*, 8(1), 91-107.
80. Panicek, D. M., Gatsonis, C., Rosenthal, D. I., Seeger, L. L., Huvos, A. G., Moore, S. G., ... & McNeil, B. J. (1997). CT and MR imaging in the local staging of primary malignant musculoskeletal neoplasms: Report of the Radiology Diagnostic Oncology Group. *Radiology*, 202(1), 237-246.
81. Billingsley, K. G., Burt, M. E., Jara, E., Ginsberg, R. J., Woodruff, J. M., Leung, D. H., & Brennan, M. F. (1999). Pulmonary metastases from soft tissue sarcoma: analysis of patterns of disease and postmetastasis survival. *Annals of Surgery*, 229(5), 602.
82. Uludag, K., Dubowitz, D. J., Buxton, R. B., Edelman, R. R., Hesselink, J. R., Zlatkin, M. B., & Cruess, J. V. (2006). Clinical magnetic resonance imaging. *Clinical MRI. Elsevier, San Diego*, 249-287.
83. Hwang, S., & Panicek, D. M. (2009). The evolution of musculoskeletal tumor imaging. *Radiologic Clinics of North America*, 47(3), 435-453.
84. Jackson, A., Buckley, D. L., & Parker, G. J. (Eds.). (2005). Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging in oncology (Vol. 12). Berlin: Springer.
85. Yao, W. W., Zhang, H., Ding, B., Fu, T., Jia, H., Pang, L., ... & Pan, Z. (2011). Rectal cancer: 3D dynamic contrast-enhanced MRI; correlation with microvascular density and clinicopathological features. *La Radiologia Medica*, 116(3), 366-374.
86. Kawakami, Y., Kunisada, T., Sugihara, S., Ono, A., Nishida, K., Abe, N., ... & Ozaki, T. (2007). New approach for assessing vascular distribution within bone tumors using dynamic contrast-enhanced MRI. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 133(10), 697-703.
87. Ömer, U. (2012). Pozitron emisyon tomografisi (PET), XIII. TPOG Ulusal Pediatrik Kanser Kongresi, Non-Hodgkin Lenfoma.
88. Bredella, M. A., Caputo, G. R., & Steinbach, L. S. (2002). Value of FDG positron emission tomography in conjunction with MR imaging for evaluating therapy response in patients with musculoskeletal sarcomas. *American Journal of Roentgenology*, 179(5), 1145-1150.

89. Jadvar, H., Gamie, S., Ramanna, L., & Conti, P. S. (2004, October). Musculoskeletal system. In *Seminars in nuclear medicine* (Vol. 34, No. 4, pp. 254-261). WB Saunders.
90. Jones, D. N., McCowage, G. B., Sostman, H. D., Brizel, D. M., Layfield, L., Charles, H. C., ... & Coleman, R. E. (1996). Monitoring of neoadjuvant therapy response of soft-tissue and musculoskeletal sarcoma using fluorine-18-FDG PET. *Journal of Nuclear Medicine*, 37(9), 1438-1444.91.
91. Shulkin BL. *PET Imaging in Pediatric Oncology*. 2004;34(3):199-204.
92. Bickels, J., Jelinek, J. S., Shmookler, B. M., Neff, R. S., & Malawer, M. M. (1999). Biopsy of musculoskeletal tumors. Current concepts. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (368), 212-219.
93. Murray, P. M. (2004). Soft tissue sarcoma of the upper extremity. *Hand Clinics*, 20(3), 325-333.
94. Townsend, C. M., Beauchamp, R. D., Evers, B. M., & Mattox, K. L. (2016). Sabiston textbook of surgery E-book. Elsevier Health Sciences.
95. Mankin, H. J., Lange, T. A., & Spanier, S. S. (2006). THE CLASSIC: The Hazards of Biopsy in Patients with Malignant Primary Bone and Soft-Tissue Tumors. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (1976-2007), 450, 4-10.
96. Weiss, S. W., Goldblum, J. R., & Folpe, A. L. (2007). *Enzinger and Weiss's soft tissue tumors*. Elsevier Health Sciences.
97. Green, D. P., Hotchkiss, R. N., Pederson, W. C., & Wolfe, S. W. (2005). *Green's operative hand surgery*. 5t h ed. Philadelphia, Churchill Livingstone: 209, 212.
98. Weiss S, Weiss's Soft Tissue Tumors e. *Rhabdomyosarcoma*, in Weiss SW, Goldblum JR (eds). 2001: Mosby, 2001, 785-836.
99. Lewis, J. J., & Brennan, M. F. (1996). Soft tissue sarcomas. *Current Problems in Surgery*, 33(10), 820-872.
100. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox K. Sabiston textbook of surgery. Philadelphia: Ed. Elsevier; 2007.

101. Skrzynski, M. C., Biermann, J. S., Montag, A., & Simon, M. A. (1996). Diagnostic accuracy and charge-savings of outpatient core needle biopsy compared with open biopsy of musculoskeletal tumors. *JBJS*, 78(5), 644-9.
102. Bennicelli, J. L., & Barr, F. G. (2002). Chromosomal translocations and sarcomas. *Current Opinion in Oncology*, 14(4), 412-419.
103. Singer S, (Ed.). *New diagnostic modalities in soft tissue sarcoma*. Seminars in surgical oncology; 1999: Wiley Online Library.
104. Dupuy, D. E., Rosenberg, A. E., Punyaratabandhu, T., Tan, M. H., & Mankin, H. J. (1998). Accuracy of CT-guided needle biopsy of musculoskeletal neoplasms. *American Journal of Roentgenology*, 171(3), 759-762.
105. Domanski, H. A. (2007). Fine-needle aspiration cytology of soft tissue lesions: diagnostic challenges. *Diagnostic Cytopathology*, 35(12), 768-773.
106. Heslin, M. J., Lewis, J. J., Woodruff, J. M., & Brennan, M. F. (1997). Core needle biopsy for diagnosis of extremity soft tissue sarcoma. *Annals of Surgical Oncology*, 4(5), 425-431.
107. Mitsuyoshi, G., Naito, N., Kawai, A., Kunisada, T., Yoshida, A., Yanai, H., ... & Ozaki, T. (2006). Accurate diagnosis of musculoskeletal lesions by core needle biopsy. *Journal of Surgical Oncology*, 94(1), 21-27.
108. Görkem, A. K. S. U., & Hakan, A. Ğ. I. R. Yumuşak doku sarkomlarının tedavisinde radyoterapinin rolü. *Türk Onkoloji Dergisi*, 22(2), 95-103.
109. Fletcher, C., Bridge, J. A., Hogendoorn, P. C. W., & Mertens, F. (2013). *WHO Classification of Tumours of Soft Tissue and Bone: WHO Classification of Tumours*, vol. 5. World Health Organization.
110. Doyle, L. A. (2014). Sarcoma classification: an update based on the 2013 World Health Organization Classification of Tumors of Soft Tissue and Bone. *Cancer*, 120(12), 1763-1774.
111. Kubo, T., Furuta, T., Johan, M. P., Sakuda, T., Ochi, M., & Adachi, N. (2018). A meta-analysis supports core needle biopsy by radiologists for better histological diagnosis in soft tissue and bone sarcomas. *Medicine*, 97(29).
112. Von Mehren, M., Randall, R. L., Benjamin, R. S., Boles, S., Bui, M. M., Ganjoo, K. N., ... & Scavone, J. L. (2018). Soft tissue sarcoma, version

- 2.2018, NCCN clinical practice guidelines in oncology. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, 16(5), 536-563.
113. Casali, P. G., Abecassis, N., Bauer, S., Biagini, R., Bielack, S., Bonvalot, S., ... & Blay, J. Y. (2018). Soft tissue and visceral sarcomas: ESMO–EURACAN Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology*, 29, 51-67.
 114. Karakousis, Constantine P.; Deyoung, Claudia; Driscoll, Deborah L. Soft tissue sarcomas of the hand and foot: management and survival. *Annals of Surgical Oncology*, 1998, 5.3: 238-240.
 115. Lin, Patrick P., et al. Surgical management of soft tissue sarcomas of the hand and foot. *Cancer: Interdisciplinary International Journal of the American Cancer Society*, 2002, 95.4: 852-861.
 116. Domson, Gregory F., et al. Infarct-associated bone sarcomas. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 2009, 467.7: 1820-1825.
 117. Bellanova, Laura; Paul, Laurent; Docquier, Pierre-Louis. Surgical guides (patient-specific instruments) for pediatric tibial bone sarcoma resection and allograft reconstruction. *Sarcoma*, 2013, 2013.
 118. Paulussen, M., Ahrens, S., Dunst, J., Winkelmann, W., Exner, G. U., Kotz, R., ... & Jurgens, H. (2001). Localized Ewing tumor of bone: final results of the cooperative Ewing's Sarcoma Study CESS 86. *Journal of Clinical Oncology*, 19(6), 1818-1829.
 119. Unni, K. K., & Inwards, C. Y. (2010). *Dahlin's bone tumors: General aspects and data on 10,165 cases*. Lippincott Williams & Wilkins.
 120. Gustafson, Pelle; Arner, Marianne. Original Communications: Soft Tissue Sarcoma of the Upper Extremity: Descriptive Data and Outcome in a Population-Based Series of 108 Adult Patients. *The Journal of Hand Surgery*, 1999, 24.4: 668-674.
 121. Houdek, Matthew T., et al. What factors influence the outcome of surgically treated soft tissue sarcomas of the hand and wrist?. *Hand*, 2017, 12.5: 493-500.
 122. Lindsey, Brock A.; Markel, Justin E.; Kleinerman, Eugenie S. Osteosarcoma overview. *Rheumatology and Therapy*, 2017, 4.1: 25-43.

123. Zamborsky, R., Kokavec, M., Harsanyi, S., & Danisovic, L. (2019). Identification of prognostic and predictive osteosarcoma biomarkers. *Medical Sciences*, 7(2), 28.
124. Holzapfel, K., Regler, J., Baum, T., Rechl, H., Specht, K., Haller, B., ... & Woertler, K. (2015). Local Staging of Soft-Tissue Sarcoma: Emphasis on Assessment of Neurovascular Encasement—Value of MR Imaging in 174 Confirmed Cases. *Radiology*, 275(2), 501-509.
125. K m rc , M.,  zdemir, M. T., Erlen, K., & Başbozkurt, M. (2002). *TMTS profitez uygulamalarımızda uzun d nem sonularımız ve komplikasyonlarımızın tedavisi*. IV. T rk Ortopedik Onkoloji Kongre Kitabı; 2002 Ekim 3-5; Istanbul, Turkey. p, 42.
126. Clarke, H. D., Damron, T. A., & Sim, F. H. (1998). Head and neck replacement endoprostheses for pathologic proximal femoral lesions. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 353, 210-217.
127. Cara, J. A., Gil-Albarova, J., & Caadell, J. (1991). Correction of late limb length discrepancies after treatment of bone tumours. Complications of limb salvage". *Publisher ISOLS. Montreal*, 533-8.
128. Jeys, L. M., Grimer, R. J., Carter, S. R., & Tillman, R. M. (2003). Risk of amputation following limb salvage surgery with endoprosthetic replacement, in a consecutive series of 1261 patients. *International Orthopaedics*, 27(3), 160-163.
129. Dabak, N., Cıraklı, A., G lman, B., Selcuk, M. B., & Barış, S. (2014). Distribution and evaluation of bone and soft tissue tumors in the middle Black Sea Region. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 48(1), 17-24.
130.  st ndağ, N., & Dervışoğlu, S. (2003). Lipomat z t m r serimizin dağılımı ve yeni tanımlanan lipomat z t m rler. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*, 34(3), 119-126.
131. Erlen, K. (1993). Kemik ve yumuşak doku t m rlerinin 11 yıllık retrospektif analizi. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 27, 82-86.
132. ıraklı, A., Dabak, N., ıraklı, S., Sezgin, H., G cer, H., & Barış, S. (2014). Distribution of pediatric bone and soft tissue tumors in the central Black Sea region. *Turkish Journal of Pediatrics*, 56(3).

133. Manaster, B. J. (2013). Soft-tissue masses: optimal imaging protocol and reporting. *American Journal of Roentgenology*, 201(3), 505-514.
134. Gatta, Gemma, et al. Rare cancers are not so rare: the rare cancer burden in Europe. *European Journal of Cancer*, 2011, 47.17: 2493-2511.
135. Ducimetière, Françoise, et al. Incidence of sarcoma histotypes and molecular subtypes in a prospective epidemiological study with central pathology review and molecular testing. *PloS one*, 2011, 6.8: 20294.
136. Corless, Christopher L., et al. "PDGFRA mutations in gastrointestinal stromal tumors: frequency, spectrum and in vitro sensitivity to imatinib." *Journal of Clinical Oncology* 23.23 (2005): 5357-5364.
137. Al-Ibraheem, A., Buck, A. K., Benz, M. R., Rudert, M., Beer, A. J., Mansour, A., ... & Herrmann, K. (2013). 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography for the detection of recurrent bone and soft tissue sarcoma. *Cancer*, 119(6), 1227-1234.
138. Eary, J. F., & Conrad, E. U. (2011). Imaging in sarcoma. *Journal of Nuclear Medicine*, 52(12), 1903-1913.
139. Adler, L. P., Blair, H. F., Williams, R. P., Pathria, M. N., Makley, J. T., Joyce, M. J., ... & Miraldi, F. (1990). Grading liposarcomas with PET using [18F] FDG. *Journal of Computer Assisted Tomography*, 14(6), 960-962.
140. Schwarzbach, M. H., Hinz, U., Dimitrakopoulou-Strauss, A., Willeke, F., Cardona, S., Mechtersheimer, G., ... & Büchler, M. W. (2005). Prognostic significance of preoperative [18-F] fluorodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography (PET) imaging in patients with resectable soft tissue sarcomas. *Annals of Surgery*, 241(2), 286.
141. Gerth, H. U., Juergens, K. U., Dirksen, U., Gerss, J., Schober, O., & Franzius, C. (2007). Significant benefit of multimodal imaging: PET/CT compared with PET alone in staging and follow-up of patients with Ewing tumors. *Journal of Nuclear Medicine*, 48(12), 1932-1939.
142. Skamene, S. R., Rakheja, R., Dalhstrom, K. R., Roberge, D., Nahal, A., Charest, M., ... & Freeman, C. (2014). Metabolic activity measured on PET/CT correlates with clinical outcomes in patients with limb and girdle sarcomas. *Journal of Surgical Oncology*, 109(5), 410-414.

143. Lakkaraju, A., Patel, C. N., Bradley, K. M., & Scarsbrook, A. F. (2010). PET/CT in primary musculoskeletal tumours: a step forward. *European Radiology*, 20(12), 2959-2972.
144. Chaudhry, A. A., Gul, M., Gould, E., Teng, M., Baker, K., & Matthews, R. (2016). Utility of positron emission tomography-magnetic resonance imaging in musculoskeletal imaging. *World Journal of Radiology*, 8(3), 268.
145. Macpherson, R. E., Pratap, S., Tyrrell, H., Khonsari, M., Wilson, S., Gibbons, M., ... & Hassan, A. B. (2018). Retrospective audit of 957 consecutive 18 F-FDG PET-CT scans compared to CT and MRI in 493 patients with different histological subtypes of bone and soft tissue sarcoma. *Clinical Sarcoma Research*, 8(1), 1-12.
146. Behzadi, A. H., Raza, S. I., Carrino, J. A., Kosmas, C., Gholamrezanezhad, A., Basques, K., ... & Jadvar, H. (2018). Applications of PET/CT and PET/MR imaging in primary bone malignancies. *PET Clinics*, 13(4), 623-634.
147. Tian, R., Su, M., Tian, Y., Li, F., Li, L., Kuang, A., & Zeng, J. (2009). Dual-time point PET/CT with F-18 FDG for the differentiation of malignant and benign bone lesions. *Skeletal Radiology*, 38(5), 451-458.
148. Choi, Y. Y., Kim, J. Y., & Yang, S. O. (2014, April). *PET/CT in benign and malignant musculoskeletal tumors and tumor-like conditions*. In *Seminars in musculoskeletal radiology* (Vol. 18, No. 02, pp. 133-148). Thieme Medical Publishers.
149. Costelloe, C. M., Chuang, H. H., & Madewell, J. E. (2014). FDG PET/CT of primary bone tumors. *American Journal of Roentgenology*, 202(6), W521-W531.
150. Goo, H. W., Choi, S. H., Ghim, T., Moon, H. N., & Seo, J. J. (2005). Whole-body MRI of paediatric malignant tumours: comparison with conventional oncological imaging methods. *Pediatric Radiology*, 35(8), 766-773.
151. Ludwig, J. A. (2008). Ewing sarcoma: historical perspectives, current state-of-the-art, and opportunities for targeted therapy in the future. *Current Opinion in Oncology*, 20(4), 412-418.

152. Guimarães, J. B., Rigo, L., Lewin, F., & Emerick, A. (2015). The importance of PET/CT in the evaluation of patients with Ewing tumors. *Radiologia Brasileira*, 48, 175-180.
153. Denecke, T., Hundsdörfer, P., Misch, D., Steffen, I. G., Schönberger, S., Furth, C., ... & Amthauer, H. (2010). Assessment of histological response of paediatric bone sarcomas using FDG PET in comparison to morphological volume measurement and standardized MRI parameters. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 37(10), 1842-1853.
154. Schmid, M. R., Hodler, J., Vienne, P., Binkert, C. A., & Zanetti, M. (2002). Bone marrow abnormalities of foot and ankle: STIR versus T1-weighted contrast-enhanced fat-suppressed spin-echo MR imaging. *Radiology*, 224(2), 463-469.
155. Daldrup-Link, H. E., Franzius, C., Link, T. M., Laukamp, D., Sciuk, J., Jürgens, H., ... & Rummeny, E. J. (2001). Whole-body MR imaging for detection of bone metastases in children and young adults: comparison with skeletal scintigraphy and FDG PET. *American Journal of Roentgenology*, 177(1), 229-236.