



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

ATİPİK YUMUŞAK DOKU KİTLELERİNİN
KARAKTERİZASYONUNDA DİNAMİK MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEMENİN YERİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ
Dr. AFRA YILDIRIM

KAYSERİ-2006



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

ATİPİK YUMUŞAK DOKU KİTLELERİNİN
KARAKTERİZASYONUNDA DİNAMİK MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEMENİN YERİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. AFRA YILDIRIM

Danışman

Doç. Dr. MUSTAFA ÖZTÜRK

KAYSERİ 2006

2.2. İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa no</u>
TEŞEKKÜR.....	I
KISALTMALAR.....	II
TABLO LİSTESİ.....	III- IV
ŞEKİL LİSTESİ.....	V
ÖZET.....	VI
ABSTRACT.....	VII
GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	3
OLGULAR VE YÖNTEM.....	29
BULGULAR.....	34
OLGU ÖRNEKLERİ.....	44
TARTIŞMA.....	55
SONUÇLAR.....	74
KAYNAKLAR.....	76

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim s¼recinde desteğini esirgemeyen t¼m hocalarıma teŐekk¼rlerimi sunarım.

Tez çalıŐmalarımnda bilimsel destek ve ilgilerini g¼rd¼đ¼m tez danıŐmanım Doç. Dr. Mustafa Özt¼rk'e teŐekk¼r ederim.

Yardım ve katkılarından dolayı Őu ana kadar birlikte çalıŐtıđım mesai arkadaşlarıma ve Radyoloji Anabilim Dalında görev yapan diğer personele ayrıca teŐekk¼r¼ bir borç bilirim.

KISALTMALAR

AJCC	: American joint committee on cancer (Amerikan kanser komitesi)
BT	: Bilgisayarlı tomografi
FOV	: Field of view (görüntüleme alanı)
GRE	: Gradient eko
İVKM	: İntravenöz kontrast madde
KT	: Kemoterapi
MFH	: Malign fibröz histiyositom
MR	: Manyetik rezonans
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
NKD	: Negatif kestirim değeri
PKD	: Pozitif kestirim değeri
PI	: Pulsatilite indeksi
RI	: Rezistif indeksi
ROI	: Region of Interest (inceleme alanı)
RT	: Radyoterapi
SE	: Spin eko
STIR	: Short Time Inversion Recovery
T1A	: T1 ağırlıklı
T2A	: T2 ağırlıklı
TE	: Time to echo (eko zamanı)
TR	: Time to repeat (tekrarlanma zamanı)
TSE	: Turbo spin eko
USG	: Ultrasonografi

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1: Sık izlenen yumuşak doku tümörleri	4
Tablo 2: AJCC evrelemesi.....	6
Tablo 3: Enneking ve arkadaşlarının evrelemesi	6
Tablo 4: Olguların demografik özellikleri ve tanıları.....	35
Tablo 5: Lezyon boyutu ve karakteri.....	36
Tablo 6: Kenar ve lezyon karakteri.....	36
Tablo 7: Peritümöral ödem ve lezyon karakteri.....	37
Tablo 8: Nörovasküler tutulum ve lezyon karakteri.....	37
Tablo 9: Kemik tutulumu ve lezyon karakteri.....	37
Tablo 10: T1 sinyal intensitesi ve Lezyon karakteri.....	38
Tablo 11: T2 sinyal intensitesi ve lezyon karakteri.....	39
Tablo 12: T1 heterojenite ve lezyon karakteri.....	39
Tablo 13: T2 heterojenite ve lezyon karakteri.....	40
Tablo 14: Nekroz ve lezyon karakteri.....	40
Tablo 15: Kontrastlanma paterni ve lezyon karakteri.....	40

Tablo 16: Kontrastlanma progresyonu ve lezyon karakteri.....41

Tablo 17: İstatiksel olarak anlamlı olan MRG özellikleri.....42

Tablo 18: İstatiksel olarak anlamlı olmayan MRG özellikleri.....43

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1: Zaman-sinyal intensite eğri tipleri.....	32
Şekil 2: Miksoma tanısı alan 58 yaşında kadın hasta.....	45
Şekil 3: Hemanjiyom tanısı alan 29 yaşında kadın hasta.....	46
Şekil 4: Malign fibröz histiyositom tanısı alan 62 yaşında kadın hasta.....	47
Şekil 5: Sinovyal sarkom tanısı alan 20 yaşında kadın hasta.....	48
Şekil 6: Embriyonel rabdomiyosakom tanısı alan 20 yaşında kadın hasta.....	49
Şekil 7: Hemanjiyom tanısı alan 16 yaşında kadın hasta.....	50
Şekil 8: Malign melanom metastazı tanısı alan 37 yaşında erkek hasta.....	51
Şekil 9: Lenfoma tanısı alan 31 yaşında erkek hasta.....	52
Şekil 10: Şivannom tanısı alan 35 yaşında kadın hasta.....	53

ATIPIK YUMUŞAK DOKU KİTLELERİNİN KARAKTERİZASYONUNDA DİNAMİK MRG'NİN YERİ

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı benign ve malign yumuşak doku kitlelerinin ayırımında kontrastlı statik ve dinamik manyetik rezonans görüntüleme özelliklerini göstermektir..

Olgular ve yöntem: Bu prospektif çalışmada toplam 35 yumuşak doku kitlesi (16 benign, 19 malign) çalışıldı. Tüm malign kitlelerinin ve benign kitlelerin 13'ünün tanısı histolojik olarak doğrulandı. Geriye kalan 3 benign lezyon hematomdu. MR görüntüleri 1.5 T MR cihazı (Philips, Medical Systems, The Best, Netherlands) ile çalışıldı. Lezyon boyut ve lokalizasyonuna bağlı olarak vücut veya ekstremitte koili kullanıldı. T1, T2 SE, STIR sekanslarının elde olunmasından sonra dinamik MRG tetkiki yapıldı. Statik postkontrast MR görüntüleri ilave edildi. Benign gruptaki her bir MRG parametresinin sıklığı malign grup ile X² testi kullanılarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Kontrastsız incelemelerde boyut, peritümöral ödem, kemik tutulumu ve nörovasküler tutulum benign ve malign lezyonların ayırımında istatistiksel olarak anlamlı idi. Postkontrast statik görüntülerde nekroz varlığı yalnızca malign tümörlerde izlendi. Dinamik incelemelerde kontrastlanmanın progresyonu benign ve malign ayırımında %94 sensitivite, % 75 spesifisiteye sahipti. Toplam doğruluğu % 86 idi (P=0.0001)

Sonuç: Statik ve dinamik kontrastlı MRG, kontrastsız MRG incelemelerine eklendiğinde benign ve malign yumuşak doku kitlelerinin ayırımı kolaylaşmaktadır.

Anahtar kelimeler: Dinamik, karakterizasyon, manyetik rezonans görüntüleme, statik, yumuşak doku kitleleri.

THE VALUE OF DYNAMIC MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN CHARACTERIZATION OF ATYPIC SOFT TISSUE MASSES

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study to show the nonenhanced, static and dynamic magnetic resonance imaging characteristics of soft tissue masses in differentiation of benign and malignant lesions.

Patients and methods: A total of 35 soft tissue masses (16 benign and 19 malignant) were included in this prospective study. Diagnoses of all malignant and 13 benign masses were histologically confirmed. Diagnoses of the remaining 3 benign masses were hematomas. MR images were performed with a 1.5 T MR system (Philips, Medical Systems, The Best, Netherlands). A body coil or a extremity coil was used depending on location and size of the lesion. After T1, T2, STIR axial, coronal and sagittal sequences, dynamic MR imaging sequence was performed, followed by static postcontrast T1-weighted sequences. The frequency distribution of the individual MR imaging parameters in the benign tumor group was compared with that in the malignant tumor group by using the X² test.

Results: On non-enhanced images tumor size, peritumoral edema, bone and neurovascular involvement are statistically significant for the differentiation between malign and benign lesions. Presence of necrosis is only seen at malignant lesions on enhanced static images. For differentiation of benign and malignant lesions with progression of contrast enhancement on dynamic images has 94% sensitivity, 75% spesificity and 86% overall accuracy (P=0.0001).

Conclusion: Static and dynamic contrast-enhanced MR imaging, when added to nonenhanced MR imaging, improved differentiation between benign and malignant soft tissue lesions.

Key words: Characterization, dynamic, magnetic resonance imaging, soft tissue masses, static.

GİRİŞ VE AMAÇ

Yumuşak doku sarkomları tüm malign tümörlerin %1 kadarını oluşturmaktadır. Benign yumuşak doku kitleleri malign olanlardan çok daha sık olmakla birlikte insidansı tam olarak bilinmemektedir (1,2). Yumuşak doku sarkomlu olguların yaşam süresi zamanında yeterli rezeksiyon ve neoadjuvan kemoterapi yapılmasına bağlıdır. Bu nedenle bu olguların erken, doğru tanısı ve evrelemesi önem taşımaktadır (3).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yüksek yumuşak doku kontrastı ve istenebilen her düzlemde görüntü sağlayabilme özelliği ile yumuşak doku kitlelerinin değerlendirilmesinde günümüzde temel radyolojik yöntemdir (4,5). Kontrastsız MRG lezyonun yayılımını göstermek ve evrelemesini yapmak için yeterli olmakla birlikte lezyonun karakterizasyonunda yetersiz kalmaktadır. İntravenöz paramanyetik kontrast madde kullanımı yöntemin duyarlılığını artırmaktadır. Dinamik MRG kullanımı lezyon karakterizasyonunda (benign-malign ayırımı) önemli katkılar sağlamaktadır. Rutin i.v. gadolinyum uygulamasından sonra elde olunan statik MR görüntülerde canlı tümör dokusu dışında infeksiyon, ödem, reaktif granülasyon dokusunda da parlaklaşma izlenmektedir. Dinamik MR görüntüleri tümör

vaskülaritesi ve anjiyogenezi ile ilgili önemli ipuçları vererek tümörün karakterizasyonunda yardımcı olabilir (3, 6, 7-12).

Bu çalışmada kontrastsız, statik kontrastlı ve dinamik MRG bulguları histopatolojik sonuçlarla karşılaştırılarak MRG'nin malign ve benign yumuşak doku tümörlerinin karakterizasyondaki yerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

GENEL BİLGİLER

YUMUŞAK DOKU KİTLELERİ

Yumuşak doku tümörlerinde görüntülemenin amacı şüphelenilen lezyonun saptanması, uygun ayırıcı tanının yapılması ve lezyonun radyolojik evrelemesidir (5).

Yumuşak doku tümörlerinin insidansı:

Benign yumuşak doku kitlelerine malignlerden çok daha sık (100-150 kat) rastlanmaktadır. Daha düşük oranda görülse de klinik önemleri açısından malign lezyonların ayırtilmesi ve tanisal sürecin doğru yönlendirilmesi gereklidir. 70 kadar malign ve 200'den fazla benign yumuşak doku kitlesi tanımlanmakla birlikte en sık 8 benign, 8 de malign kitle izlenmektedir (tablo 1). Yumuşak doku tümörleri erkeklerde kadınlardan daha sık izlenmektedir (13). İleri yaşlarda artan sıklıkta görülmektedir. Tüm malign tümörlerin yaklaşık %1'ini yumuşak doku sarkomları oluşturmaktadır ve kemik sarkomlarından 2 kat sık izlenmektedir (4).

Yumuşak doku kitlelerinin ayırıcı tanısında prevelans, yaş, lezyon lokalizasyonu, klinik bulgular önemlidir (1, 2). Çoğu yumuşak doku tümörü belli anatomik lokalizasyonda yerleşir. Örneğin elastofibroma dorsi skapula inferiyorunda, morton nöroma 3-4. ayak parmakları arasında, fibromatozis el ve ayakta izlenir (4,14). Belli yumuşak doku tümörleri belli yaşlarda görülür. Vasküler kökenli tümörler rabdomiyosarkom çocuklarda sık görülürken epiteloid sarkom, sinovyal

sarkom, berrak hücreli sarkom gençlerde sık görülür. Malign fibröz histiyositom (MFH)'un insidansı orta ve ileri yaşta artar (4).

Yumuşak doku tümörleri belli dokuları tutma eğilimindedir. Anjiyomatöz lezyonlar, lipomlar, mikzomalar, MFH ve çoğu sarkomlar intramüsküler yerleşir. İntermüsküler yerleşim gösterenler gangliyon, sinovyal kistler, nodüler fasiyit, nörojenik tümörler, fibromatozlar, sinovyal sarkomlardır. Subkutanöz lokalizasyonda anjiyomatöz lezyonlar, lipomlar, mikzomalar, yağ nekrozu, lenfoma, metastazlar, benign fibröz histiyositom, dermatofibrosarkoma protüberans, granüloma anülare bulunur. Tendinöz- mükuloaponörotik lokalizasyonda ise fibrom, dev hücreli tümör, berrak hücreli tümör, tendon kılıfı tümörü izlenir.

Yumuşak doku tümörlerinde klinik:

Yumuşak doku tümörlerinde klinik bulgular yumuşak doku şişliği ve palpabl kitle gibi nonspesifiktir. Bu bulgulara hassasiyet ve ağrı eşlik edebilir. Görüntüleme yumuşak doku lezyonunun gerçekten bir kitle veya normal doku olduğunu saptamada yardımcıdır (5).

Tablo 1: Sık izlenen yumuşak doku tümörleri

	<16 yaş	16-45 yaş	>45 yaş
Benign	Hemanjiyom Fibromatozis Benign fibröz histiyositom Granüloma anülare	Gangliyon Benign fibröz histiyositom Nodüler fasiyit Nörofibrom Lipom Hemanjiyom	Gangliyon Lipom Nörofibrom Benign fibröz histiyositom Nodüler fasiyit Miksoma
Malign	Fibrosarkom MFH Sinovyal sarkom Rabdomiyosarkom Malign periferel sinir kılıfı tümörü	MFH Fibrosarkom Liposarkom Dermatofibrosarkoma protüberans Sinovyal sarkom	MFH Fibrosarkom Liposarkom Leyomiyosarkom Dermatofibrosarkoma protüberans

Yumuşak doku tümörlerinin evrelemesi:

Yumuşak doku tümörlerinin evrelemesi, sistemik metastaz varlığının ve lokal rekürrens olasılığının ortaya konarak uygun tedavi seçeneğinin belirlenmesinde önemlidir. Ayrıca evreleme aracılığıyla hastalığın prognozuyla ilgili fikir edinilebilir. Yumuşak doku tümörlerinin evrelemesinde farklı sınıflandırmalar (Enneking, AJCC) kullanılmaktadır (tablo 2, tablo 3). Ancak tüm bu sınıflamalar tümör boyutu, lenf nodu tutulumu, uzak metastaz varlığını içeren TNM evrelemesi temel alınarak hazırlanmıştır (15).

Histolojik derecelendirme uzak metastaz ve cerrahi sonrası lokal rekürrens olasılığını ortaya koyan önemli bir parametredir. Histolojik derecelendirmede hücresel atipi, pleomorfizm, mitoz sıklığı, nekroz varlığı, vaskülarite, doku infiltrasyonu gibi özelliklere bakılmaktadır.

MRG multiplanar görüntü alabilme ve yüksek yumuşak doku çözünürlüğü nedeniyle yumuşak doku tümörlerinin evrelemesinde kullanılacak en iyi yöntemdir. MRG ile evrelemede önemli olan tümörün lokal yayılımı, boyutu, ekstrakompartmantal veya intrakompartmantal oluşu değerlendirilebilir.

Üst ve alt ekstremiteler ile vücudun bazı diğer bölgeleri için kas-iskelet sistemi ile ilgili olarak kompartmanlar belirlenmiştir. Tümör komşu bir kompartmana uzanıyorsa ekstrakompartmantal olarak kabul edilir. Yağ ve kas dokuları tümör yayılımı için genellikle iyi birer engel değildir. Bu dokuları içeren baş-boyun, paraspinal dokular, periklaviküler bölge, aksilla, antekübital fossa, el bileği, elin dorsumu, inguinal bölgeler, popliteal fossa, ayak bileği, ayağın dorsumu gibi bazı bölgeler bütünüyle ekstrakompartmantal kabul edilir. Her eklem sinovyal ve kapsüller dokularla sınırlanmış ayrı bir kompartmandır (16). Hangi kompartmanların tutulduğunun bilinmesi biyopsi aşamasında önemlidir. Perkütan biyopsi sırasında iğnenin tutulmamış bir kompartmandan geçmesi ekime sebep olacağından cerrahinin daha geniş olmasına neden olabilir (15).

BT incelemesi özellikle yumuşak doku sarkomlarının pulmoner metastazlarının değerlendirilmesinde kullanılarak evrelemeye katkı sağlar (15).

Tablo 2: AJCC (American joint committee on cancer) evrelemesi

Evre	Primer tümör	Lenf nodu tutulumu	Uzak metastaz	Histolojik derece
Evre 1	T1a, 1b, 2a, 2b	N0	M0	Düşük(G1-2)
Evre 2	T1a, 1b, 2a	N0	M0	Yüksek(G3-4)
Evre 3	T2b	N0	M0	Yüksek
Evre 4	Herhangibir T	N1	M0	Düşük /yüksek
	Herhangibir T	N0	M1	Düşük /yüksek

Tablo 3: Enneking ve arkadaşlarının evrelemesi

Evre	Derece	Lokal yayılım	Metastaz
IA	Düşük	İntrakompartmantal	Yok
IB	Düşük	Ekstrakompartmantal	Yok
IIA	Yüksek	İntrakompartmantal	Yok
IIB	Yüksek	Ekstrakompartmantal	Yok
IIIA	Düşük veya yüksek	İntrakompartmantal	Var
IIIB	Düşük veya yüksek	Ekstrakompartmantal	Var

TNM SINIFLAMASI:

Primer tümör

TX: Primer tümör tespit edilemiyor

T0: Primer tümör yok

T1: 5 cm'den küçük

T1a: Yüzeysel T 1b: Derin

T2: 5cm'den büyük

T2a: Yüzeysel T 2b: Derin

Bölgesel lenf nodu:

NX: Lenf nodu tanımlanamıyor

N0: Lenf nodu metastazı yok

N1: Lenf nodu tutulumu var

Uzak metastaz:

MX: Uzak metastaz değerlendirilemiyor

M0: Uzak metastaz yok

M1: Uzak metastaz var

HİSTOLOJİK DERECE:

GX: Derece tesbit edilemiyor

G1: İyi diferansiye

G2: Orta derecede diferansiye

G3: Kötü diferansiye

G4: Andiferansiye

Yumuşak Doku Tümör Tiplerinin Sınıflaması

Yağ Dokusu Tümörleri

Liposarkom

Lipom ve varyantları

Fibröz Doku

Fibrosarkom

Fibrom ve fibromatözler

Kas Dokusu

Leyomiyosarkom

Leyomiyom

Rabdomiyosarkom

Rabdomiyom

Miyoblastom

Kas dokusunun diğer tümörleri ve tümör benzeri lezyonları

Mikzomatözler

Gangliyon

Mikzoma

Diğer mikzoid içerikli tümörler

Fibrohistiositik İçerikli tümörler

Malign fibröz histiyositom

Benign fibröz histiyositom

Atipik fibroksantom

Dermatofibrosarkoma protüberans

Ksantomatozlar

Vasküler Ve Lenfatik Tümörler

Hemanjiyom

Arteriyovenöz malformasyon

Lenfanjiyom

Glomus tümörü

Anjiyomatöz sendromlar

Hemanjiyoendotelyoma

Hemanjiyoperisitom

Anjiyosarkom

Lenfanjiyosarkom

Kaposi sarkomu

Kartilajinöz ve Ossöz Tümörler

Kondroma

Tenosinovyal kondromatozis

Osteokondroma

İdyopatik sinovyal kondromatozis

Kondrosarkom

Osteom

Osteosarkom

Sinovyal Sarkomlar

Nörojenik Tümörler

Şivannom ve nörofibrom

Morton nöroma

Fibrolipomatöz hamartomlar

Travmatik nöroma

İntranöral gangliyon kisti

Malign periferik sinir kılıfı tümörü

Diğer malign sinir tümörleri

Diğer Tümörler

Benign ve malign mezenşimoma

Berrak hücreli sarkom

Alveolar soft part sarkom

Epiteloid sarkom

Granüloma anülar

Lenfoma

Metastazlar

Sinovyal Hastalıklar

Pigmente villonodüler sinovit

Sinovyal kistler

Bursitler

Tenosinovitler

Hematom

Yumuşak doku tümörlerinde radyolojik özellikler

Tümör boyutu ve büyüme oranı:

Tümör boyutu lezyonun karakteri ile ilgili bilgi sağlayabilir. Malign tümörler boyut olarak daha büyük olma eğilimindedirler. Ancak benign lezyonlar büyük, malign lezyonlar küçük olabilir.

Yumuşak doku tümörlerinin büyüme oranını değerlendirmede takip ve karşılaştırmalı grafilerden yararlanılır. Çok hızlı büyüyen bir kitle hemoraji veya inflamasyonu gösterebilir. Malign bir neoplazm da çok hızlı büyüyebilir. Ancak benign tümörlerde hızlı büyüme görülmez. Yavaş büyüme veya büyümenin olmaması benign tümörlerin özelliğidir (5).

Tümör şekli ve yüzeyi:

Yuvarlak lezyonlar sıklıkla benign olurken malign lezyonlar genellikle düzensiz şekillidir.

Benign lezyonlar keskin sınırlı olup çevre doku planlarını oblitere etmezler, fakat yer değişikliği yapabilirler. Malign lezyonlar benzer değişiklikler göstermekle birlikte çevre yumuşak dokuda distorsiyon ve ara planlarında kısmi silinme olabilir. İnflamatuvar durumlar da komşu yumuşak dokuda sıvı infiltrasyonu ile ara planlarda tam silinmeye neden olabilir (4).

Yumuşak doku sarkomları çevre yumuşak dokuyu komprese ederek psödokapsül oluşturabilirler. Peritümöral ödem olarak bilinen bu durum T2 A görüntülerde hiperintensdir. Bu alanda %25-30 olguda tümör hücresi bulunurken %70-75 olguda yalnızca reaktif doku bulunur.

Tümör lokalizasyonu ve sayısı:

Belli tümörler için karakteristik bazı lokalizasyonlar vardır. Örneğin elastofibroma dorsi skapula inferiyöründe, fibromatözler el ve ayakta, Morton nöroması 3.-4. metatarslar arasında, sinovyal sarkom kalça ve alt ekstremitede ekleme yakın lokalizasyonda görülür. Sinovyal kistler popliteal fossada sık yerleşim gösterirler. Malign tümörlerde derin yerleşim gösterme eğilimindedir.

Yumuşak doku tümörleri genellikle soliterdir. Multipl lezyonların varlığı ayırıcı tanıyı sınırlandırır. Lipomlar % 5-7 olguda multipldir. Agresif fibromatozis % 10-15 olguda multifokaldır. Mazabraud sendromunda çok sayıda mikzomaya fibröz displazi eşlik eder. Nörofibromatoziste multipl nörofibromlar görülebilir. Ayrıca metastazlar da multipl olabilir (4,5,17).

Tümör dansitesi, kalsifikasyonu ve ossifikasyonu:

Yumuşak doku tümörünün dansitesi en iyi bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilir. Ancak direk grafide de değerlendirilebilir. Lipomlar radyolüsent olup sıklıkla çevre dokudan iyi bir sınırla ayrılırlar. Liposarkomlar tamamen radyolüsent olmamakla birlikte radyolüsent alanlar içerebilir. Çoğu yumuşak doku tümörü kalsifikasyon içermiyorsa çevre yumuşak doku ile aynı dansitededir. Kalsifikasyon hem benign hem malign tümörlerde görülebildiği gibi nonneoplastik kitlelerde de izlenebilir. Flebolit hemanjiyomlara eşlik edebilir. Periferik, keskin sınırlı (miksoma, hamartom, lipom, ksantom), kum benzeri (pilomatriksoma) kalsifikasyonlar benign tümörlerde görülür. Malign tümörlerde hemoraji veya nekroz sonucu oluşan irregüler, zayıf, amorf kalsifikasyonlar (sinovyal sarkom, malign fibröz histiyositom, rabdomiyosarkom) izlenir. Ekstraosöz osteosarkom ve kondrosarkomda görülen irregüler, kötü sınırlı kalsifik depozitler lipom, liposarkom, sinovyal sarkom, epitelooid sarkom, malign fibröz histiyositomda görülen metaplastik kemikten ayrılmalıdır. Ayrıca yumuşak dokunun ossifikasyonu olan myozitis ossifikans travmatika ayırıcı tanıda mutlaka düşünülmelidir (4,5,17).

Komşu kemik tutulumu:

Kemik korteksinde düzgün rezorbsiyon, komşuluğundaki bir yumuşak doku lezyonunun habercisidir ancak lezyon karakteri ile ilgili bilgi vermez. Kortikal rezorbsiyonla birlikte skleroz varlığı benign bir lezyondan çok yavaş büyüyen bir lezyonu telkin eder. İrregüler kortikal destrüksiyonla birlikte medüller tutulum ve periostit malign lezyonun veya infeksiyonun göstergesidir. Kortikal hiperostoz lipom gibi yavaş büyüyen lezyonlarda izlenir. Yanlışlıkla kemik invazyonu olarak değerlendirilmemelidir.

Yumuşak doku kitlesi ile kemik tutulumu bir arada bulunduğu primerin yumuşak doku mu yoksa kemik mi olduğunu ayırmak zordur. Daha belirgin olan komponent patolojinin kaynağı olarak kabul edilir. Ancak bazı metastatik kemik

tümörleri (tiroid, renal hücreli, bronkojenik, prostat) ve plazmositomda yumuşak doku komponenti çok belirgin iken sinovyal sarkom gibi bazı yumuşak doku tümörlerinde kemik tutulumu belirgindir. Büyük yumuşak doku kitlesi ile birlikte birden fazla kemik tutulumu genellikle ekstraosöz bir tümörü düşündürür (4,5).

Yumuşak doku sarkomları kemiğe metastaz yapabilir. Sıklıkla aksiyal iskeleti tercih ederler. Metastazları genellikle güve yeniği veya jeografik tarzda osteolitik lezyonlardır.

RADYOLOJİK İNCELEME YÖNTEMLERİ

- Direk grafi
- Kseroradyografi
- Ultrasonografi ve Doppler ultrasonografi
- Anjiyografi
- Bilgisayarlı tomografi
- Manyetik rezonans görüntüleme

DİREK GRAFİ:

Sınırlı kontrast rezolüsyonu ile yumuşak doku kitlesinin çeşidini belirlemede ideal bir yöntem değildir. Ancak ilk tetkik olarak yağı, kasdan ve diğer bağ dokudan ayırabilir. Yumuşak dokuyu daha iyi değerlendirmek için düşük kilovoltaj tekniğinde inceleme yapılmalıdır. Böylece kas ve yağın dansitesi birbirinden belirgin şekilde ayrılır. Fokal spot grafi ile anatomik detay daha iyi gösterilebilir (4).

Yumuşak doku tümörlerinin görüntülenmesinde direk grafi basit ama önemli katkılar sağlayabilir. Yumuşak doku kitlesi sanılan bir lezyonun aslında bir ekzostoz veya travma sonrası oluşmuş aşırı kallus formasyonu olduğu direk grafi ile kolayca söylenebilir. Direk grafi ile ayırıcı tanıda katkı sağlayan kalsifikasyon varlığı ve natürü ile ilgili bilgi sağlanabilir. Örneğin hemanjiyomda flebolitlerin varlığı, sinovyal osteokondromatoziste paraartiküler osteokartilajinöz kitle, miyozitis ossifikansta periferik matür ossifikasyon tanıda önemli katkı sağlar (5,17).

Direk grafi hiperostoz, periost reaksiyonu, kemik destrüksiyonu gibi eşlik eden kemik tutulumunu da çoğu zaman gösterir (5).

KSERORADYOGRAFİ:

Sözcük anlamı kuru radyografi olan bu teknikte bazı metallerin elektirik akımı ile karşılaştıklarında yarı iletken özellik kazanmalarından yararlanılır. Yöntemde bu tür özelliği olan selenyum metalini taşıyan alüminyum plaklar kullanılır. X ışınları röntgen filmi yerine elektriksel olarak şarj edilen ince bir selenyum tabakası ile kaplanmış alüminyum bir plaka üzerine düşürülür. Bu plaka üzerine düşen X ışınları plakanın elektrik şarjını değiştirerek görüntü oluşturur. Bu görüntü özel kağıtlar üzerine geçirilerek kaydedilir (18,19).

Yumuşak doku değişikliklerinin değerlendirilmesinde direk grafiden daha hassastır. Çünkü kenar kontrast keskinliği fazladır. Bu teknikle tümör konturu, ossifikasyon veya kalsifikasyon içeriğini daha iyi gösterir. Yumuşak doku ve kemik yapı aynı incelemede tek ekspozur ile izlenebilir. Dezavantajı ise özel ekipman gerektirmesi, geniş alan sınırlaması ve yüksek radyasyondur (20).

ULTRASONOGRAFİ VE DOPPLER USG:

Yumuşak doku kitlelerinin değerlendirilmesinde ucuz, hızlı, kolay ulaşılabilir olması, araya giren gaz artefaktının olmaması, birden çok düzlemde, eş zamanlı görüntüleme sağlaması nedeni ile ultrasonografi uygun yöntemlerden biridir. Yüksek frekanslı ve yüksek rezolüsyonlu transdüser gelişimi yüzeysel lezyonların değerlendirilmesine önemli katkılar sağlamaktadır.

Ancak yöntemin kullanıcı bağımlı olması buna bağlı verilerin spesifik olamaması ve yumuşak doku tümörünün kemik doku uzanımının değerlendirilememesi USG'nin tek başına tanıda kullanılmasına engeldir (17).

USG daha çok yumuşak doku kitlesi yüzeysel ve küçük olduğunda kullanılır. Fizik bakı ile saptanamayan lezyonların gösterilmesinde, palpe edilen kitlenin değerlendirilmesinde, çevre yapı ile ilişkisinin ortaya konmasında USG kullanılabilir (21). USG kistik ve solid yapıları birbirinden ayırabilir. (22). Ancak yoğun içerikli sıvılar solid lezyonlardan kolaylıkla ayırtedilemeyebilir. Solid bir tümör hematoma olarak rapor edilebilir. Ultrasonografi ile her planda görüntüleme yapılabilmesi nedeniyle yumuşak doku kitlesinin çevre yapılarla ilişkisi değerlendirilebilir. Kitlenin komşu damar, kas, tendon, sinir, eklem ile ilişkisi ortaya konabilir.

Ultrasonografinin benign-malign ayırımındaki yeri halen tartışmalıdır. Bazı bulgular ayırımıda yardımcı olabilir. Bunlar lezyonun şekli, iç yapı düzeni ve komşu yapılarla ilişkisidir. Karakterizasyonla ilgili heterojen iç yapı, boyut ve nörovasküler tutulum değerlendirmesi yapılabilir. Malign lezyonlar genellikle heterojen iç yapıda, daha büyük olma eğilimindedirler. Nörovasküler tutulum malignite lehine bir bulgu olarak kabul edilir. USG sarkomların lokal rekürrensini saptamada duyarlı ve özgül bir yöntemdir. Yumuşak doku kitlelerinin primer tanısında ve rekürrensin kanıtlanmasında gerekli biyopsi işlemlerinde rehber olarak kullanılabilir (21, 23, 24).

Doppler ile hipervaskülarite, anarşik damar ağacı, düzensiz vasküler kalınlaşma-incelme, anormal anostomozlar, A-V şant, birden fazla hilus gibi özelliklere bakılarak malign benign ayırımı yapılabilir. Karakterizasyon ile ilgili rezistif indeksi ($RI = \frac{\text{pik sistolik hız} - \text{diyastol sonu hız}}{\text{pik sistolik hız}}$) ve pulsatilite indeksi ($PI = \frac{\text{pik sistolik hız} - \text{diyastol sonu hız}}{\text{ortalama hız}}$) kullanımı tartışmalıdır (25-28).

ANJİYOGRAFİ:

Anjiyografi tümörün vasküler beslenmesi, yaygınlığı ile ilgili bilgi verir. Malign neoplazmdan benign olanı ayırabilir. Ancak hipervasküler inflamatuvar kitleleri malignensiden ayırmak çok zordur. Hemanjiyom ve vasküler malformasyonların tanısında önemlidir.

Anjiyografi vasküler tümörlerin preoperatif ve terapötik embolizasyonunda kullanılır. Embolizasyon materyalleri olarak polivinil alkol, etanol, sodyum tetradesil, izobütül siyanoakrilat (glue) gibi ajanlar kullanılır.

Genellikle yumuşak dokunun vaskülaritesi ile malignensi derecesi arasında korelasyon vardır. Hemanjiyom, hemanjiyoperisitom, hibernom gibi bazı tümörler bu kuralın dışındadır. Malign tümörlerin afferent ve efferent damarları arasında ayırım mümkün değildir. Damarları kapiller benzeri duvarları değişik kalibrasyonda basit vasküler kanallardır. Benign tümörlerin damar duvarlarında elastin ve düz kas dokusu bulunur. Malignlerde genellikle bulunmaz. (4). Buna bağlı olarak anjiyografide malign kitlelerin damarları düzensiz, kaotik yapılar olarak izlenir.

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ:

Yumuşak doku tümörlerinin değerlendirilmesinde kullanışlı bir yöntem olmakla birlikte MRG'nin kullanıma girmesiyle BT incelemelerinin kullanımı azalmıştır. Ancak tümöral matriksin mineralizasyonunun değerlendirilmesinde ve kemikte oluşan komşuluk ilişkilerinin yorumlanmasında MRG'den üstündür (17).Lezyonun tam boyutlarının, tümör ile yakınındaki kemik yapı komşuluğunun ve dansitesinin değerlendirilmesinde kullanılarak doğru tanı ve uygun tedavide rol alabilir.

BT kullanımında bazı kısıtlamalar vardır. Lipom gibi belli tümörler dışında dansite değerleri spesifik histolojik tanıya izin vermez. Sıvı ile dolu lezyonların atenüasyon değerleri yağdan yüksek kasdan düşüktür. Abse sıvıdan daha yüksek atenüasyon değerine sahiptir. Çoğu tümör kasdan biraz daha az atenüasyon değerine sahiptir. Komşu yumuşak doku ödemi nedeniyle tomografi lezyon boyutunu olduğundan büyük gösterebilir. Benzer şekilde eğer yumuşak doku kitlesi komşu doku ile eş atenüasyon değerinde ise tam boyutu değerlendirilemeyebilir. Nörovasküler yapıların invazyonunu basit distorsiyondan intravenöz kontrast madde enjeksiyonu sonrası bile ayırmak güç olabilir (29).

Benign-malign ayırımında belli kriterler dışında tomografi kullanımı sınırlıdır. İyi sınır, düzgün kontur, multipl kas grubunu tutmama, çevre yağlı dokuda bulanıklaşmanın olmayışı benignite lehinedir. Kötü sınır, düşük dansiteli alan varlığı, multipl kas grubunu tutma, çevre yağlı dokuda bulanıklaşmanın olması, komşu kemik invazyonu maligniteyi düşündürür. Lokal agresif benign tümörler malignite özellikleri gösterebilir. İntraartiküler kontrast verilmesi, bolus kontrast kullanımı tanıya yardımcı olabilir (30,31).

BT yumuşak doku kitlelerinin biyopsisinde rehber olarak kullanılabilir. Ayrıca sarkomların akciğer metastazlarının araştırılmasında toraks tomografisi kullanılır (32).

MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME:

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yumuşak doku tümörlerinin tanısında ve evrelemesinde en önemli görüntüleme modalitesidir. MRG ile malign lezyonlar benignlerden ayırt edilebilir. Operasyon sonrası veya radyoterapiye bağlı

değişiklikler ile rekürren tümör ayırımı yapılabilir. Ayrıca tümörün kemoradyoterapiye cevabının değerlendirilmesinde yardımcıdır (5).

Manyetik rezonans görüntüleme yönteminin yüksek yumuşak doku kontrastı sağlaması, multiplanar görüntüye olanak sağlaması, iyonizan radyasyon içermemesi, iyotlu kontrast ajan kullanılmaması gibi avantajları vardır (5).

MRG ile BT karşılaştırılması:

Manyetik rezonans görüntüleme ekstremite yumuşak doku tümörlerinin özellikle lezyonun yaygınlığı ve nörovasküler yapılarla komşuluğunun değerlendirilmesinde tomografiye üstünlük göstermektedir (32).

Bilgisayarlı tomografinin iyonizan radyasyon kullanımı, tek planda görüntü alması, lezyon sınırlarını net ortaya koyamaması gibi dezavantajları vardır.

Tomografide çoğu tümör subkutan yağlı doku, kemik iliği ve korteksten ayrılırken kas dokusu ile benzer dansitelere sahiptir. MRG, çevre kaslarla yumuşak doku tümörünün komşuluk ilişkisini çok yüksek doğrulukla saptayabilir. T1 ağırlıklı(A), T2 ağırlıklı (A) SE sekanslar bu amaçla başarı ile kullanılmaktadır. T1 A görüntülerde çoğu yumuşak doku tümörleri (lipomlar hariç) düşük sinyal intensitesine sahiptir. Böylece T1 A görüntülemeye yüksek sinyal intensitesine sahip yağdan kolaylıkla ayrılabilirler. T2 ağırlıklı görüntülerde çoğu yumuşak doku tümörü yüksek sinyal intensitesi ile kas dokusundan rahatlıkla ayrılabilir.

Çoğu çalışmada MRG'nin vasküler yapılarla tümörün komşuluğunu göstermede BT'den üstün olduğu gösterilmiştir (32-34). Kemik yapı ile ilişkinin gösterilmesinde MRG ve BT'nin benzer faydaları vardır (33). BT inceleme ile kontrast madde verilerek vasküler tümörün yaygınlığı değerlendirilebilir. MRG özellikle anatomik kompartman ve tek başına kas tutulumunu göstermede fayda sağlar. MRG'nin multiplanar özelliği ile lezyonun intrakompartmantal veya ekstrakompartmantal olduğu anlaşılır. MRG'de tümör sınırlarının doğru saptanmasındaki problemlerden biri çevre yumuşak doku ödemidir. Bir diğeri ise özellikle biyopsi sonrası incelemelerde hemorajidir.

Manyetik rezonans görüntüleme teknik:

1. Hasta pozisyonu ve koil seçimi: Hareket artefaktlarını minimuma indirmek için önemlidir. Gövde ve kalça lezyonlarının incelenmesinde hastanın supin pozisyonunda olması ve vücut (body) koil kullanımı gerekir. Gluteal bölgede lezyon varsa posteriyor yumuşak doku distorsiyonunu önlemek için pron pozisyon daha uygun olacaktır. Üst ekstremitede ve alt ekstremitede dizin distalinde düz yüzeyel koil veya sirkumfrensiyal volüm koil kullanılmalıdır. Omuzda 5 inç sirküler koil kullanılarak daha iyi görüntü elde edilir. Diz, ayak bileği, bacak ve ayakta pozisyon vermek kolaydır. Ancak ön kol ve el bileği başın üstünde tutulması gerekir. Bu pozisyon konforsuz olduğundan hareket artefaktları olabilir (35).

2. Görüntüleme planları ve puls sekansları:

MRG incelemeleri bir veya daha fazla planda elde olunmuş T1 A, T2 A spin eko (SE) standart görüntülerle başlar. SE görüntüler lezyonun tesbitinde yeterlidir. Özellikle ekstremiteler lezyonlarında short time inversion recovery (STIR) görüntüler belirgin fayda sağlar. STIR görüntüleme peritümöral ödem, periferik mikroskobik hücre infiltrasyonunu ve tümör volümünü belirlemede SE görüntülere üstünlük göstermektedir. Böylece tümörün lokal evrelemesinde, cerrahi ve radyasyon tedavisinde önem kazanmaktadır. MR görüntülerde yağ ve kemik iliği yüksek sinyal intensitesinde izlenirken kas dokusu ara sinyal intensitesinde, kortikal kemik, ligaman, tendon, kalsiyum, hava, fibröz ve kartilaj doku düşük sinyal intensitesinde izlenir. Akan kan sinyalsiz izlenir. Sınırlar kas dokusuna göre belirgin hipointenstir. Patolojik dokular T1 ve T2 relaksasyon zamanında uzamaya neden olarak T1 A SE görüntülerde kasa göre izo veya hipointens izlenir. T2 A görüntülerde hiperintens izlenirler (35, 36).

Yumuşak doku tümörünün MRG ile değerlendirilmesi:

Yumuşak doku kitlesinin histolojik natürü ile ilgili bilgi sağlamak için görüntüleme sekanslarında belirli parametrelere bakmak gerekir. Çoğu yumuşak doku tümörü t1 A görüntülerde yağ, vasküler element, hemoraji yoksa hipointens, T2 A görüntülerde hiperintenstir. Bazı tümörler selülaritesi ve kollajen içeriğine bağlı olarak T2 A hipointens olabilir (agresif fibromatozis, nörofibrom, skatrisyel fibroma,

MFH). Nekroz ve likefaksiyon alanları T2 A görüntülerde tümörden ve çevre dokudan daha yüksek sinyal intensitesine sahiptir. MR spektroskopi çalışmaları da karakterizasyon açısından faydalı olabilir (37,38). Kolin artışı ile malignite arasında korelasyon bulan çalışmalar vardır (39).

T1 ve T2 A görüntülerde karakteristik sinyal değişiklikleri nedeniyle bazı yumuşak doku kitlelerine spesifik tanı konulabilir (lipom, hematom, AVM, pigmente villonodüler sinovit). T2 A görüntülerde keskin sınır, homojen sinyal intensitesi benignite açısından çok güvenilir kriterler değildir. Benign tümörler genellikle iyi sınırlı, homojen sinyal intensitesindedirler. Nörovasküler yapıları sarmazlar ve kemiği invaze etmezler. Malign olanlar ise genellikle düzensiz konturlu, heterojen sinyal intensitesinde olup kemiği invaze ederler. Nörovasküler yapıları sararlar. Bazı benign ve malign lezyonların sinyal intensite değişiklikleri, boyutu, kontur özellikleri örtüşebilir. Histolojik olarak yüksek dereceli malign bir tümör düzgün sınırlı, homojen sinyal intensitesinde olup çevre dokuda ödem ve komşu kemik tutulumu yapmamış olabilir. Benzer şekilde benign bir tümör kötü sınırlı, heterojen sinyal intensitesinde olabilir. Klinik hikaye MRG yorumlanırken lezyon karakterizasyonda katkı sağlamaktadır. Lezyon boyutu ayırıcı önemlidir. Benign tümörlerin çoğu 3 cm den küçüktür. Lokalizasyon ayırıcı tanıya katkı sağlayan bir özelliktir (örneğin; pigmente villonodüler sinovit eklemlerle ilişkilidir, fibromatozis plantar fasyayı tutar). Bunlardan başka MRG ile saptanabilen ayırıcı özellikler de mevcuttur. İnternal septasyon hemanjiyomda, peritendinöz yerleşim gangliyon kistlerinde, peritendinöz büyüme sinovyal sarkomda görülürken pigmente villonodüler sinovit T1 A, T2 A görüntülerde hipointens olması ile birçok patolojiden ayrılır.

Kistik görünüm çoğunlukla benign lezyonlarda görülür (gangliyon kisti, parameniskal kist, sinovyal kist). Ancak malign tümörler santral nekroz alanları ve yüksek sıvı veya protein içeren matris veya yüksek ekstraselüler sıvıya sahip olmaları ile kistik görünümü taklit edebilir. Çoğu malign tümör komşu fasya ve ciltte kalınlaşma ve irregülerite oluşturma eğiliminde olmakla birlikte bunlar spesifik özellikler değildir.

Kontrast madde kullanımı ve dinamik incelemeler:

MRG incelemede kontrast madde kullanımı tümör karakterizasyonuna yardımcı olur. Kontrast madde olarak gadolinyum bileşenleri kullanılır. SE

görüntüler kontrast madde kullanımı ile tümörün canlı ve nekrotik alanları ile ilgili bilgi verir. Kontrast madde kullanımı sonrası T1 relaksasyon zamanı azalarak sinyal intensitesi artar. Böylece tümör alanları vasküler bölgeler olarak yüksek sinyal intensitesinde izlenir. Nekroz alanları kontrast tutmayarak düşük sinyal intensitede izlenir. Perkütan biyopsi işlemlerinde bu bilgi önemlidir (36).

Kontrast madde kullanımı ile solid ve kistik lezyonlar ayrılabilir. Abse tanısında da fayda sağlar. Kistler genellikle düzgün, ince duvarlı periferik rim tarzında kontrastlanma gösterirler. Ayrıca hematoma, mikzoid tümörler rim tarzında kontrastlanma gösterebilir. Kalın, irregüler duvarlı kontrastlanma abse, diffüz nekrotik tümör, miyonekrozda görülebilir. Santral ve periferik kontrastlanma malign benign ayırımında kullanılabilir.

Postoperatif veya radyokemoterapi sonrası MRG bulgularının değerlendirilmesi zordur. T2 A görüntülerde yüksek sinyal intensitesi rekürrensden ziyade cerrahiye veya tedaviye bağlı değişikliklerdir. Seroma, hematoma, yağ nekrozu, postradyasyon değişiklikler, destek kemik greftleri, atrofiye kas yüksek sinyal intensitesi gösterebilir. Hematom ve seromaların sinyal karakteristikleri komplekstir. Hematomların sürecin uzunluğuna göre intensiteleri değişkendir. Seromalar değişken boyutta olabilir ve zaman içinde boyutları küçülür (nadiren boyutu büyüyebilir). Seromalar sıvıya hassas görüntülerde yüksek sinyal intensite ile çevrelenmiş, düşük sinyalli irregüler,, nodüler bölgeler olarak izlenirler. Kontrast madde kullanımı ile tümör rekürrensi ile postoperatif ve radyokemoterapiye ait değişiklikler ayırımı mümkün olabilir. Rekürren tümörde kontrastlanma heterojen ve belirgin olabilir.

Kontrast madde sonrası hızlı tarama sekansları ile sinyal intensite değişimlerinin dinamik olarak gösterilmesi tümör vaskülaritesini yansıtır. Tümör ile ödem, skar ile rekürren tümör ayırımına yardımcı olabilir (40).

Dinamik incelemelerde hızlı kontrast madde enjeksiyonunu izleyen seri görüntüler elde edilerek yumuşak doku tümörünün neovaskülarizasyonu ile ilgili bilgi edinilir. Kontrast verilmesini takiben malign tümörler kısa sürede hızlı, belirgin kontrast tutulumu gösterirken benign tümörler daha geç ve yavaş kontrast tutulumu gösterirler (40).

Sık izlenen malign yumuşak doku tümörleri

Malign fibröz histiyositom:

Erişkinlerde en sık izlenen malign yumuşak doku sarkomudur. 50-70 yaş arasında sık izlenir. Erkeklerde ve beyazlarda daha sık görülür. Alt ekstremitte en sık yerleştiği lokalizasyon olmakla birlikte üst ekstremitte ve retroperitonda da izlenir. Tipik olarak derin fasya ve iskelet kasını tutar. Çok nadir deri altında sınırlı kalabilir. Benign bir lezyonu taklit eder şekilde düzgün sınırlı olabilir. Çok değişken boyutlarda olabilir (14,41).

Direk grafi ve BT'de nadiren metaplastik kemik veya kartilajı gösteren, lezyon periferinde hiperdens görünüm olabilir. Bu görünüm miyozitis ossifikansı taklit edebilir. Kemik erozyonu, periost reaksiyonu, patolojik fraktür görülebilir. Manyetik rezonans görüntüleme özellikleri nonspesifiktir. Düzgün sınırlı ve homojen olduğunda hematomu taklit edebilir. Hemoraji, kalsifikasyon, fibröz doku, nekroz ile uyumlu sinyal karakteristikleri içerebilir. Storiform-pleomorfik, miksoid(derialtı ve kas dokusunda), dev hücreli (ekstremitede), inflamatuvar (retroperitonda), anjiyomatoid (20 yaş altında) tip olmak üzere 5 tane histolojik alt tipi vardır (4,14,41,42).

Liposarkom:

Yumuşak doku sarkomlarının ikinci en sık görülenidir ve tüm sarkomların ~%20'sini oluşturur. Erkeklerde daha sıktır. İnsidansı 50-60 yaş arasında artmaktadır. Uyluk, gluteal bölge, bacak, retroperitonda yerleşir. Ekstremitenin distal kısmında nadirdir. İyi diferansiye, miksoid, yuvarlak hücreli, pleomorfik olmak üzere 4 histolojik alt tipi vardır. İyi diferansiye ve pleomorfik tipler retroperitonda yerleşir. Miksoid tip en sık görülen tiptir. Ekstremitelerde sık yerleşen miksoid ve yuvarlak hücreli tipler kötü diferansiye olup prognozları iyi değildir (5,14). Direk grafide yağ içeren (radyolüsen) iyi veya kötü sınırlı kitle olarak izlenir. Yağ komponenti belirgin olanlar daha az agresiftirler. Nadiren iyi sınırlı olanlar kalsifikasyon ve/veya ossifikasyon içerebilir. Kemik erozyonu yapabilir.

Bilgisayarlı tomografide düşük dansiteli alanlar içerebilir. Ancak bu dansite yağa ait olabileceği gibi nekroza da bağlı olabilir. İyi diferansiye olmayanlar yağ içermeyip düzgün sınırlı olabilirler ve böylece benign bir lezyonu taklit edebilirler. İntravenöz kontrast madde(İVKM) sonrası kontrastlanabilirler (43,44).

Manyetik rezonans görüntüleme de yağ komponenti izlenebilir. İyi diferansiye tipte kalın, düzensiz, kontrastlanan septalar, miksoid tipte iyi sınırlı, homojen kist benzeri görünüm, pleomorfik ve yuvarlak hücrelilerde heterojen görünüm izlenir. Miksoid tip iyi sınırı ile benign bir lezyonu taklit edebilir (44).

Leyomiyosarkom:

Genellikle 50-60 yaşlarında ortaya çıkmakla birlikte nadiren çocuklarda da görülür. Kadınlarda sıklıkla retroperitonda, erkeklerde ise daha çok uylukta yerleşir. Hipervasküler bir tümör olup değişik boyutlarda olabilir. Kemik erozyonu yapabilir. Kalsifikasyon nadirdir. BT ve MRG'de spesifik radyolojik bulgusu yoktur. Ancak geniş nekroz alanları içerebilir. Yüzeysel olan leyomiyosarkomlar daha küçük ve homojendir (41).

Sinovyal sarkom:

Erişkinlerde izlenen yumuşak doku sarkomlarının %10'unu oluşturur. 20-40 yaşlarında erkeklerde kadınlardan daha sık görülür. Eklem, bursa, tendon ve tendon kılıfından kaynaklanır. Ancak ekstraartiküler lokalizasyondan da köken alabilir. Üst ekstremitelerde de görülmekle birlikte uyluk ve alt ekstremiteye daha çok yerleşir. Kalsifikasyon (%20-30), kemik erozyonu ve invazyonu (%5-20) görülebilir. Kalsifikasyon ve kemik değişikliğinin gösterilmesinde BT önemlidir. Bazı otörlere göre sinovyal sarkom diğer sarkomların aksine iyi sınırlı, küçük, çevre dokuyu invaze etmekten çok deplase eden özelliğindedir.(42,45)

MRG'de T1 A görüntülerde hipointens, T2 A hiperintens, heterojen, septalı, infiltratif kitle şeklindedir. Solid ve kistik alanlar içerebilir. Lezyon içi hemoraji varsa sıvı seviyesi görülebilir. İVKM sonrası erken kontrastlanma izlenir (46).

Malign periferik sinir kılıfı tümörü:

Malign şivannom, malign nörojenik tümör veya nörofibrosarkom da denir. Gençlerde ve orta yaşlılarda erkek ve kadınlarda eşit oranda izlenir. Tüm sarkomların %10'unu oluşturur. Ekstremitelerin proksimalinde ve gövdede majör sinir pleksuslarından (brakiyal pleksus, sakral pleksus, siyatik sinir) gelişir. Klinik olarak ağrı, ele gelen kitle ve nörojenik semptomlar olabilir. Nörofibromdan gelişebilir (4,41).

Nadiren kalsifiye olabilir. Fuziform şekilli olup sinirin proksimal ve distaline epinöriyum boyunca yayılabilir. MRG'de T1 A görüntülerde heterojen hipointens, T2 A görüntülerde hiperintens izlenir. Nörofibromdan ayırtetmek görüntüleme yöntemleri ile mümkün olmayabilir. MRG'de nörofibromda izlenen hedef görüntüsü malign periferik sinir kılıfı tümöründe yoktur. Nörofibromatozisli hastalarda prognoz kötüdür (4,41).

Fibrosarkom:

Hem erişkinde hem deçocukta görülür. Çocukta 2 yaş altında görülür ve prognozu erişkinden daha iyidir. Uyluk ve bacakta yerleşir. Malign fibröz histiyositomun histopatolojik olarak tanımlanmasından sonra tanısı belirgin azalmıştır. Kalsifikasyon içerebilir. Kemikte erozyon veya destrüksiyon yapabilir. MRG'de spesifik radyolojik bulgusu yoktur (4).

Rabdomiyosarkom:

Hem çocukta hem erişkinde izlenir.Çocuklarda 2-6 yaş arasında, gençlerde ise 14-18 yaş arasında izlenir. 50 yaştan sonra nadirdir. Çocukta baş-boyun ve ürogenital sistemde yerleşirken erişkinde ekstremiteler ve gövdenin derin dokularına yerleşir. Embriyonel, alveolar, pleomorfik histolojik alt tipleri vardır. Embriyonel tip en sık görülen histolojik tip olup çocuklarda izlenir. Pleomorfik tip erişkinde daha sık izlenir. Kemik erozyonu nadir olup daha çok el ve ayakta yerleşen tümörlerde izlenir. Kalsifikasyon ve kemik invazyonu nadirdir. İskelet metastazı nöroblastomu anımsatır. MRG'de T1 A görüntülerde kasla izointens T2 A görüntülerde hiperintens

olup İVKM ile kontrastlanır. T2 A görüntülerde persistan hipointens alanlar vasküler yapılara aittir. Hemoraji ile uyumlu görünüm olabilir (35).

Dermatofibrosarkoma protüberans:

Yumuşak doku sarkomlarının % 6'sını oluşturur. 3. ve 4. dekatta sık izlenir. Gövde cilt, ciltaltı dokuda tek veya multipl nodüller şeklinde izlenir. Daha az sıklıkla ekstremitelerde, baş, boyunda izlenir. Üzerini örten deride renk değişikliği yapabilir. Pigmente olan bu formuna Bednar tümörü denir.

BT'de kalsifiye olmayan yumuşak doku dansitesinde yüzeysel tümör olarak izlenir. MRG'de spesifik sinyal değişikliği oluşturmaz. Hipervasküler olan tümör İVKM sonrası belirgin kontrastlanma gösterir. Baş ve boyunda cerrahi tedaviden sonra rekürrens sıktır. Uzak metastaz yapabilir (47).

Lenfoma:

Lenfoma sık olmakla birlikte yumuşak doku kitlesi olarak nadiren izlenir. Yumuşak doku lenfoması ~ % 1.4 oranında görülür. Yumuşak dokuda lenfomatöz tutulum 3 yolla olur. Klasik olarak sistemik lenfoma lenfojen veya hematojen yolla metastaz yapabilir. Primer kemik lenfomasının yumuşak dokuya ekstansiyonu olabilir. Son olarak ektranodal lenfoma primer iskelet kasında görülebilir. Primer yumuşak doku lenfoma tanısı için komşu kemik iliği tutulumundan yumuşak doku komponentinin daha geniş olması ve sistemik-nodal tutulumun başlangıç tanısı esnasında bulunmaması gerekir (48, 49, 50).

Direk grafi genellikle normaldir. BT'de normal kas ile izodens kitle izlenir. MRG'de T2 A görüntüde kasa göre hiperintens izlenir. İVKM sonrası kontrastlanma gösterir. Yumuşak doku sarkomları genellikle kompartmantal olmakla birlikte yumuşak doku lenfoması komşu kemik ve subkutan yağlı dokuda infiltrasyona veya reaktif ödeme neden olurlar (51).

Metastaz:

Primer malign neoplazmlardan yumuşak dokuya metastaz olabilir. Sıklıkla akciğer, meme, genitoüriner ve gastrointestinal karsinomlardan metastaz olur.

Yumuşak doku şişliği nedeni ile görüntüleme yapılan hastaların ~%2.5'u metastazlı olgulardır. Bunlardan ~%0.8'inde primeri bilinmeyen metastaz olgularıdır (52). Klinik olarak genellikle ağrılı yumuşak doku şişliği mevcuttur. Komşuluğundaki kemikte destrüksiyona neden olabilir. MRG incelemede T1 A hipointens, T2 A hiperintens olup İVKM sonrası kontrastlanır. Genellikle kötü sınırlı olup çevresel ödem mevcuttur (53,54).

Sık izlenen benign yumuşak doku tümörleri

Lipom ve varyantları:

Kadınlarda ve 30-50 yaş arasında sık rastlanır. Tek veya multipl olabilir. Sırtta, ekstremitelerde ve toraksta ciltaltı dokuda yerleşir. Ciltaltı dokuda yerleşen lipoma yüzeysel lipom denir ve en sık karşılaşılan tiptir. Derin lipoma daha nadir rastlanır. Derin lipom büyük boyutlara ulaşabilir. Yüzeysel lipoma göre daha kötü sınırlıdır. Derin lipom fasya altı dokuya ve kas içine uzanım gösterebilir (44).

Direk grafide radyolüsendir. Ossifikasyon nadiren bulunur. Kemiğe komşu ise kortikal kalınlaşma, hiperostoz veya kemik erozyonu yapabilir. BT'de yağ dansitesinde kitle lezyonu olarak görülür. MRG'de T1 ve T2 A görüntülerde hiperintens izlenir. Ya baskılı görüntüde lezyon baskılanır. Septasyon içeriyorsa BT'de yüksek dansiteli lineer alanlar izlenir. MR'de T1 ve T2 A görüntülerde bu alanlar hipointens izlenir (35,41).

Anjiyolipom küçük damarlar ve yağ dokusundan oluşan lipom varyantıdır. Tek veya multipl olabilir. Atipik lipom, yağ hücreleri, pleomorfik dev hücreler ve kollajen içerir. Tipik olarak 45-65 yaş arası erkeklerde görülür. Yerleşim omuz, baş, boyundur. Bu tipte nadir olmakla birlikte kemik erozyonu belirgin olabilir. İnfiltran konjenital lipomatozis çocuklarda görülür. Ekstremitelerde yerleşir. Kemikte aşırı büyümeye neden olabilir. Multipl simetrik lipomatozis (madelung sendromu), alkolizm ve karaciğer hastalığı olan erkeklerde boyun ve omuzda simetrik multipl lipomlar izlenir. Bu hastalarda periferik ve otonomik nöropati görülür. Hibernom kahverengi yağdan gelişir. Eozinofilik, adipöz, granüler hücreler içerir. Periskapüler bölge sık yerleşim yeridir. Lipoblastom infantta ve çocukta izlenen immatür, selüler

yağlı doku içeren lipom varyantıdır. Genellikle ekstremitelerde yerleşir. İyi sınırlı veya infiltran olabilir. Lipoma arboresans eklem sinovyumun diffüz yağlı infiltrasyonudur. Sıklıkla dizde yerleşir. MRG’de yağ içeren villöz uzantılar şeklindedir. İdyopatik olabileceği gibi romatoid artrit ve osteoartrite eşlik edebilir (4,44).

Düşük dereceli, iyi diferansiye ve kas içine yerleşmiş bir liposarkomu lipomdan ayırt etmek zor olabilir (42).

Benign fibröz histiyositom:

Nodüler subepandimal fibrozis, sklerozan hemanjiyom, dermatofibroma gibi adlandırmaları vardır. Çocuk ve erişkinde izlenir. Deri veya derialtında yerleşir. Ekstremitelerde daha çok parmaklarda görülür. Ağrılı olabilir. Olguların %30’u multipldir. MRG’de spesifik görünümü olmamakla birlikte T1 A, T2 A görüntülerde hipointens izlenebilir (4).

Nodüler fasiyit:

Kendi kendini sınırlayan proliferatif fibroblastlarla karakterize benign lezyondur. 30-40 yaşlarda görülür. Her iki cinste de izlenir. Cilt altı, intramusküler ve fasyal tipleri vardır. Hastalar hızlı büyüyen nodül, ağrı ve hassasiyet ile gelirler. Genelde soliter ve 2 cm’den küçüktür. Tümörün cerrahi olarak çıkarılmasından sonra genellikle nüks görülmez (41,42).

MRG’de iyi sınırlı veya irregüler olabilir. Çevresinde ödem bulundurmaz. T1 A görüntülerde kasa göre hafif heterojen hiperintens, T2 A görüntülerde belirgin hiperintensdir. Tüm sekanslarda hipointens olabilir. İVKM sonrası yoğun kontrastlanabilir (41).

Fibromatozlar:

Yapısında birçok doku bulunduran heterojen lezyonlardır. Cerrahi sonrası nüks siktir. Desmoid tümör, abdomen ve gövdede kitleler oluşturan infiltratif özellikte olabilen fibromatoz grubu bir tümördür. Plantar fibromatoz plantar aponevrozda yerleşir. Nodüllerden oluşur. MRG’de T1 A ve T2 A görüntülerde hipointens olup İVKM sonrası belirgin kontrast tutar.

Agresif fibromatozun davranışı değişken olabilir. Komşu kemiklerde iyi sınırlı ve sklerotik kenarlı kortikal erozyonlara neden olabilir. Agresif fibromatozun görüntüleme ile fibrosarkomdan ayırımı güçtür (42).

Nörofibrom ve nörolemmom:

Nörolemmom (şivannom) 30-40 yaşlarında sıktır. Spinal sinir kökleri, vagus, siyatik, peroneal sinirlerden köken alabilir. Baş-boyun ve ekstremitelerin fleksör yüzeyleri sık yerleştiği lokalizasyonlardır. Ağrı ve nörolojik bulgular olabilir. Kistik formasyon, kalsifikasyon, hemoraji, hyalinizasyon gibi histolojik değişiklikler içerebilir. Rekürrens ve malign transformasyon nadirdir. Genellikle soliterdir. Nörofibrom nörofibromatozisle birlikte ise multipl olabilir. Pleksiform nörofibrom baş ve boyunda ciltaltı dokuyu diffüz tutan nörofibromatozisli çocuk ve gençlerde izlenen nörofibrom tipidir. Yavaş büyür. Komşu kemiği erode edebilir (4,5).

Nörofibrom ve nörolemmom direk grafide kalsifiye ve büyüğe görülebilir. Ayrıca direk grafide komşu kemikte yaptığı değişiklikler görülebilir. BT ve MRG'de sinir trasesinde fusiform kitle şeklinde izlenirler. Nörolemmom eksantrik yerleşimli olup sinirden kolaylıkla ayırte edilirken, nörofibrom santral yerleşimlidir. BT'de iyi sınırlı düzgün, düşük atenüasyonlu kitle olarak görülür. MRG'de T1 A görüntülerde hipointens, T2 A görüntülerde hiperintens izlenir. Özellikle nörofibromlar T2 A görüntülerde santrali hipointens, periferi hiperintens hedef görüntüsü oluşturabilir. İVKM sonrası santrali hiperintens periferi hipointens olan ters hedef görüntüsü ortaya çıkar (14,35,43).

Hemanjiyom:

İnfant ve çocukların en sık izlenen yumuşak doku tümörüdür. MR görünümü genelde tanı koydurucudur. T1 A görüntüde düşük, ara sinyal intensitesinde kötü sınırlı kitle şeklindedir. T2 A görüntülerde belirgin hiperintens, septalı ve lobüle konturludur. Hemanjiyom vasküler bir malformasyon olmakla birlikte yağ, fibröz doku ve diğer mezenşimal elemanları içerebilir. Diğer yumuşak doku tümörleri ile ayırımı güç olabilir. Direk grafi ve BT'de flebolit ile uyumlu kalsifikasyon odakları izlenebilir. MRG'de bu görünümler sinyal void olarak izlenir (35).

Gangliyon:

Kadınlarda ve 25-45 yaş arasında sık görülür. Tipik olarak eklem veya tendon komşuluklarında yerleşir. Diz ve el bileği sık yerleşim yerleridir. Travmayla ilişkili olarak yoğun fibröz dokunun müsinöz dejenerasyonu veya sinovyal herniasyon sonucu oluştuğu düşünülmektedir. İnce duvarlı müsinöz sıvı ile dolu kistlerdir. MRG'de T1 A görüntüde uniform hipointens, T2 A görüntüde belirgin hiperintens izlenir. İnce lineer internal septalar içerebilir. Çok nadir olsada küçük, homojen malignensiler kontrastsız incelemelerde gangliyon kistlerini taklit edebilir (14,35,55).

Hematom:

Yumuşak doku hematomları MRG özellikleri hematoma içindeki kanın yaşına bağlı olarak değişkendir. Hiperakut dönemde (1-24 saat) intraselüler oksihemoglobinin yüksek konsantrasyonuna bağlı olarak T1 A görüntüde kas ile izo-hipointens, T2 A görüntüde kasa göre hiperintens izlenir. Akut dönemde (1-4 gün) eritrosit içindeki paramanyetik deoksihemoglobinin yüksek konsantrasyonunu yansıtır şekilde T1 A görüntüde kas ile izo-hipointens, T2 A görüntüde kasa göre hipointens görülür. Subakut erken evrede (2-7 gün) eritrosit içindeki deoksihemoglobinin methemoglobine dönüşmesi ile T1 A görüntüde kasa göre hiperintens, T2 A görüntüde kasa göre hipointens izlenir. Geç subakut dönemde (5-21 gün) eritrosit lizise uğrar. Hematom T1 A ve T2 A görüntüde hiperintens hale gelir. Kronik evrede (21 gün üzeri) çevre dokuda hemosiderin yüklü makrofajlar ve fibrozis nedeniyle T2 A görüntüde rim tarzında hipointensite izlenir. Hematomun santrali likefiye olur. Santrali T1 A görüntüde düşük T2 A görüntüde yüksek sinyal intensitede izlenir (56).

Hematoma hem klinik hem görüntüleme özellikleri bakımından malign tümörleri taklit edebilir. Hastalar travma hikayesi vermeyebilir. MRG'de oldukça büyük, düzensiz sınırlı, heterojen sinyal intensitesinde yumuşak doku kitlesi şeklinde izlenir. Hematom evolüsyonu yavaş olabilir. Dahası sarkomlarda travma sonrası kanama olabilir. MFH, sinovyal sarkoma gibi bazı sarkomlara kanama eşlik edebilir. Bu nedenlerle yumuşak doku tümörlerinden hematomun ayırımı gerekir. Hemorajik tümörlerde konvansiyonel MRG'de hemoraji içinde izlenmeyen küçük bir tümör

nodülü kontrastlı incelemelerde ortaya çıkabilir. Dikkat edilmesi gereken organize hematom içindeki fibrovasküler dokunun da kontrastlanabileceğidir (36, 57).

OLGULAR VE YÖNTEM

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik kurulunun onayı ile gerçekleştirildi (karar no:04/158).

OLGULARIN SEÇİMİ

İleriye dönük olarak Mayıs 2004-Ocak 2006 tarihleri arasında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalına diğer klinik bölümler tarafından MRG incelemesi yapılmak üzere gönderilen yumuşak doku kitlesi şüphesi olan olgular çalışma kapsamına alındı. Abse, selülit gibi inflamatuvar lezyonlar (ateş, ağrı, lökositoz gibi klinik hikayesi itibarıyla tanı konulabilen) uzun süredir var olan yumuşak kıvamlı, kompresibl yüzeysel lipom olguları çalışma dışı bırakıldı.

Tüm olgulara kontrastsız, kontrastlı statik ve dinamik MRG inceleme yapıldı. Belirli bir yaş sınırlaması yapılmadı. Ancak kontrast madde allerjisi ve klostrofobi (kapalı ortamdaki korkma) bulunan olgular ile vücuduna cerrahi olarak ferromanyetik etki oluşturan metaller (kalp pili, eklem protezi, kalp kapakçığı değişimi vb.) yerleştirilmiş olan olgular çalışmaya alınmadı.

Kontrastsız MRG incelemelerinde sinyal intensiteleri, lokalizasyonları, görünüşleri tipik olan olgular (ör: septasyon içermeyen T1 A, T2 A hiperintens subkutan yağlı doku ile aynı intensitede olan homojen lipomlar, skapula inferiyor yerleşimi ile tipik lokalizasyonda bulunan elastofibroma dorsi, T1 A, T2 A hipointens diz eklemi yerleşimli pigmente villonodüler sinovit, tipik görünümlü

hemanjiyom ve hematomlar) çalışmaya dahil edilmedi. Ancak atipik görünümlü benzer tanıya sahip lezyonlar(atipik görünümlü lipom, hematoma ve hemanjiyomlar) çalışmaya alındı.

Çalışmaya toplam 35 olgu dahil edildi. Olguların tamamı hematomlar hariç cerrahi veya biyopsi sonucu histopatolojik tanı aldı. Hematom olan 3 olgu klinik takiple tanı aldı. Olguların 17'si erkek 18'si kadın olup, yaşları 1-80 arasında (ortalama 43.46 ± 13.17) değişmekteydi. Tüm olgulara uygulanacak MRG yöntemi hakkında bilgi verilerek onayları alındı. Hastalara MRG incelemesi sırasında hareketsiz kalmaları gerektiği anlatıldı.

TEKNİK

MRG protokolü

MR incelemelerinin tamamı Gyroscan Intera 1.5 T model cihaz (Philips, Medical Systems, The Best, Netherlands) ile lezyonun boyut ve lokalizasyonuna göre ekstremita ve vücut sargısı kullanılarak yapıldı.

İlk önce standart MRG olarak T1 A, T2 A, yağ baskılı TSE aksiyal görüntüler alındı. Lezyon lokalizasyonu ve boyutuna göre koronal veya sagittal görüntüler ilave edildi. T1 A TSE aksiyal görüntülerde parametrelerimiz TR/TE 963ms/15ms, sapma açısı 90°, kesit kalınlığı 4 mm, kesit aralığı 0.50, NSA 3, T1 koronal TR/TE 578ms/15ms sapma açısı 90 kesit kalınlığı 3.5 mm, kesit aralığı 0.50, NSA 3 idi. T2 A aksiyal görüntülerde TR/TE 6063ms/70ms, sapma açısı 90°, kesit kalınlığı 4 mm, kesit sayısı 25, kesit aralığı 0.40, NSA 3, T2 koronal TR/TE 3638ms/100ms, sapma açısı 90°, kesit kalınlığı 3.5 mm, kesit aralığı 0.70, NSA 3 idi. Matrix 256x512, FOV 140-400cm idi.

Prekontrast çekimi takiben hasta ve masa hareket ettirilmeksizin tetkikten önce ön kol venine yerleştirilen kelebek seti ile 0.2 mmol/kg kontrast madde (gadopentat dimeglumin: Magnevist, Schering, Berlin ya da gadodiamid: Omniscan, Nycomed, Oslo) verildi. Bunu takiben sette kontrast madde kalmaması amacı ile 20 ml serum fizyolojik verildi. Prekontrast T1 A TSE görüntüleme parametreleri kullanarak 5

dakika boyunca temporal rezolüsyon 2-3 sn olacak şekilde kitlenin en iyi gözüktüğü düzlemde her biri 40 sn süren 6 seri çekimden oluşan aksiyal görüntüler elde edildi.

Kontrastsız ve kontrastlı çekim sonrası prekontrast görüntüler postkontrast görüntülerden çıkarılarak subtraksiyon görüntüleri elde edildi. Zaman-sinyal intensite eğrileri subtraksiyon görüntülerden elde edildi.

Dinamik inceleme sonrası postkontrast statik görüntüler ilave edildi.

MRG İNCELEMELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tüm olguların MR görüntüleri magnetooptikal diske kaydedildi ve kuru banyoda film baskıları elde edildi. Kalitatif değerlendirmeler bu filmler üzerinde yapıldı. Kontrastlanma progresyonu değerlendirmek için zaman-sinyal intensite eğrileri Philips'in çalışma istasyonunda bulunan kendi yazılımı ve R 9.1.1 sürümü kullanılarak konsol ekranı üzerinde oluşturuldu. Morfolojik MR ve dinamik MR görüntüleri deneyimli bir kas-iskelet sistemi radyoloğu tarafından olgunun tanısından habersiz olarak prospektif olarak değerlendirildi.

MRG incelemeleri 3 kategoride değerlendirildi.

1. Kontrastsız MRG:

- a. Lezyonun boyutu: En büyük çap ölçüldü
- b. Lezyonun kenar özelliği: Düzgün, kısmen düzgün, kötü sınırlı, infiltrasyon olarak tanımlandı.
- c. Peritümöral ödem: Lezyonun iyi tanımlanan sınırından çevre dokuya uzanan T2 A görüntülerde yüksek sinyal intensiteli kötü sınırlı alan dikkate alınarak var/yok olarak yorumlandı.
- d. Nörovasküler tutulum: Nörovasküler demet çevresindeki yağlı planın en az yarısının obliterasyonu çevrenme olarak değerlendirildi. Nörovasküler demetin yer değişikliği ve çevrenme tutulum olarak değerlendirildi.
- e. Kemik tutulumu: Yumuşak doku kitlesinin kemik korteksi ve/veya medullaya uzanımı tutulum olarak yorumlandı.
- f. Lezyon heterojenitesi: T1 ve T2 A SE görüntülerde ayrı ayrı % 25'in altı, %25-50 arası, % 50'nin üzeri, %100 homojen olarak sınıflandırıldı.

g. T1 A görüntüde lezyon sinyal intensitesi: Kas ile izointens veya kastan hafif hipointens, kastan hafif hiperintens, kas ile yağ arası intensitede olarak 4 farklı T1 sinyal intensitesi tanımlandı.

h. T2 A görüntüde lezyon sinyal intensitesi: Kas ile izointens veya kastan hafif hipointens, kastan hafif hiperintens, kastan hiperintens olmak üzere T2 A görüntülerde 3 farklı sinyal intensitesi tanımlandı.

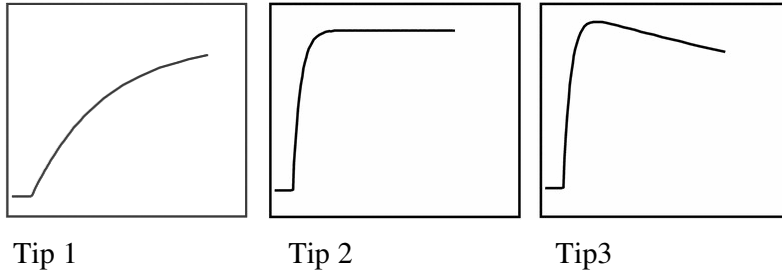
2. Kontrastlı dinamik MRG:

Kontrastlı dinamik incelemelerde lezyonun en homojen ve en çok kontrast tutan alanından ilgi alanı (ROI: region of interest) kullanılarak subtraksiyon görüntülerde zaman sinyal intensite eğrileri elde edildi. Kontrastlanmanın progresyonu zaman sinyal intensite eğrileri kullanılarak değerlendirildi. Buna göre 3 tip sinyal intensitesi tanımlandı (şekil 1).

Tip 1: Yavaş kontrast tutulumu gösteren ve kontrastlanmaya devam eden

Tip 2: Erken dönemde yüksek kontrast tutulumu gösteren ve plato fazı bulunan

Tip 3: Erken dönemde yüksek kontrast tutulumu gösteren ve geç dönemde yıkanan (washout)



Şekil 1: Zaman-sinyal intensite eğri tipleri

3. Kontrastlı statik MRG:

a. Kontrastlanma paterni (homojen, periferik, heterojen)

b. Nekroz (T1 A kasa göre izo-hipointens, T2 A hiperintens, postkontrast kontrastlanmayan) alanları değerlendirildi.

İSTATİKSEL ANALİZ

Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS for Windows version 11.5 (SPSS Inc. Chicago, ABD) kullanıldı. İstatistiksel analiz için Ki-kare ve Fisher'in kesin Ki-kare testleri kullanıldı. Benign ve malign lezyonların ayırımında kontrastsız MRG incelemesinde lezyonun boyut, kenar, peritümöral ödem, nörovasküler tutulum, kemik tutulumu, T1-T2 A sinyal intensite ve heterojeniteleri, kontrastlı dinamik MRG' de zaman sinyal intensite eğri tipleri, kontrastlanma paternleri, postkontrast statik MRG'de nekroz parametrelerinin her birinin sensitivite, spesifisite, pozitif kestirim değeri (PKD), negatif kestirim değeri (NKD) ve total doğruluk oranları saptandı.

BULGULAR

Mayıs 2004-Ocak 2006 tarihleri arasında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalına diğer klinik bölümler tarafından MRG incelemesi yapılmak üzere gönderilen yumuşak doku kitleli olgular çalışma kapsamına alındı. Olguların yaşları 1-80 arasında değişmekteydi ve ortalama yaş 43.4 ± 20.8 olarak saptandı.

Olguların tümüne üç hematoma hariç cerrahi girişim veya biyopsi ile histopatolojik tanı konuldu. Hematom olguları klinik takip ile tanı aldı. 16 olguda benign ve 19 olguda malign tümör saptandı. Benign lezyonları 3 hematoma, 3 hemanjiyom, 2 şivannom, 1 nörofibrom, 1 nodüler fasiyit, 1 anjiyokeratom, 1 benign fibröz histiyositom, 1 miksom, 1 desmoid tümör, 2 lipom oluşturmaktaydı. Malign lezyonlar 5 lenfoma, 3 malign fibröz histiyositom, 3 rabdomiyosarkom, 3 karsinom metastazı, 1 fibrosarkom, 1 sinovyal sarkom, 1 yüksek dereceli pleomorfik sarkom, 1 plazmositom, 1 malign melanom metastazı, 1 malign şivannom idi (tablo 1).

Tablo 4: Olguların demografik özellikleri ve tanıları

Olgu No	Ad-soyad (baş harfleri)	Cinsiyet	Yaş (yıl)	Tanı
1	Ç.C	K	26	Lenfoma
2	G.A	K	25	Lenfoma
3	S.G	K	20	Rabdomiyosarkom
4	A.A	E	55	Lenfoma
5	A.L	E	54	Plazmositom
6	A.K	K	62	Hematom
7	A.S	K	43	Nodüler fasiit
8	A.T	E	80	Rabdomiyosarkom
9	A.D	E	33	Anjiyokeratom
10	D.D	K	62	Şivannom
11	M.Ç	K	50	Karsinom metastazı
12	M.A	K	15	Lenfoma
13	T.E	E	24	Nörofibrom
14	R.G	K	59	Hematom
15	A.D	E	35	Benign fibröz histiyositom
16	A.E	E	80	Malign şivannom
17	R.K	E	59	Yüksek dereceli pleomorfik sarkom
18	S.B	K	28	Sinovyal sarkom
19	S.U	E	1	Rabdomiyosarkom
20	F.Ç	K	16	Hemanjiyom
21	H.D	K	58	Miksoma
22	M.K	E	77	Malign fibröz histiyositom
23	A.N	K	35	Desmoid
24	F.A	K	35	Şivannom
25	Y.A	E	76	Malign fibröz histiyositom
26	M.A	E	37	Malign melanom metastazı
27	Z.A	K	62	Malign fibröz histiyositom
28	G.A	E	31	Lenfoma
29	H.T	K	29	Hemanjiyom
30	K.T	E	67	Lipom
31	Y.B	E	57	Karsinom metastazı
32	R.B	E	35	Fibrosarkom
33	T.Y	K	20	Fibrom
34	R.G	K	55	Lipom
35	Ö.A	E	20	Hematom

Kontrastsız MR T1 A ve T2 A görüntülerde lezyonun boyutu, kenar özelliği, peritümöral ödem varlığı, kemik-nörovasküler tutulum, lezyon heterojenite ve sinyal intensiteleri değerlendirilirken kontrastlı MRG incelemelerde kontrastlanmanın progresyonu, kontrastlanma paterni, nekroz değerlendirildi.

Boyut ve lezyon karakteri: Benign lezyonların boyutu 1.5 cm ile 20 cm arasında değişmekteydi. Benign lezyonların 6'sı 5 cm'den küçük, 10'u 5 cm'den büyüktü. Malign lezyonların boyutu 3 cm ile 23 cm arasında değişmekteydi. Malign lezyonların 1'i 5 cm'den küçük, 18'i 5 cm'den büyüktü (tablo5).

Tablo 5: Lezyon boyutu ve karakteri

		Lezyon karakteri		Total
		Benign	Malign	
Boyut	5 cm altı	6	1	7
	5 cm üstü	10	18	28
Total		16	19	35

Kenar ve lezyon karakteri: Benign lezyon tanısı alan 8 lezyon düzgün, 3 lezyon kısmen düzgün, 5 lezyon düzensiz kenarlıydı. Malign lezyon tanısı alan 4 lezyon düzgün, 7 lezyon kısmen düzgün, 6 lezyon düzensiz, 2 lezyon infiltrate kenar özelliğine sahipti (tablo 6).

Tablo 6: Kenar ve lezyon karakteri

		Lezyon karakteri		Total
		Benign	Malign	
Kenar	Düzgün sınırlı	8	4	12
	Kısmen düzgün sınırlı	3	7	10
	Kötü sınırlı	5	6	11
	İnfiltrate	0	2	2
Total		16	19	35

Peritümöral ödem ve lezyon karakteri: Benign lezyonların 12'sinde peritümöral ödem yokken 4'ünde vardı. Malign lezyonların ise 14'ünde peritümöral ödem izlenirken 5malign lezyonda saptanmadı (tablo7).

Tablo 7: Peritümöral ödem ve lezyon karakteri

		Lezyon karakteri		Total
		Benign	Malign	
Peritümöral ödem	Yok	12	5	17
	Var	4	14	18
Total		16	19	35

Nörovasküler tutulum ve lezyon karakteri: Benign lezyonların hiçbirinde nörovasküler tutulum yokken malign lezyonların 9'unda vardı (tablo 8).

Tablo 8: Nörovasküler tutulum ve lezyon karakteri

		Lezyon karakteri		Total
		Benign	Malign	
Nörovasküler tutulum	Yok	16	10	26
	Var	0	9	9
Total		16	19	35

Kemik tutulumu ve lezyon karakteri: Kemik tutulumu benign lezyonlarda izlenmezken malign lezyonların 7'sinde tanımlandı (tablo 9).

Tablo 9: Kemik tutulumu ve lezyon karakteri

		Lezyon karakteri		Total
		Benign	Malign	
Kemik tutulumu	Yok	16	12	28
	Var	0	7	7
Total		16	19	35

T1 sinyal intensitesi ve lezyon karakteri : T1 A SE görüntülerde benign lezyonların 11'i malign lezyonların 15'i kas ile izo veya kastan hipointensken benign lezyonların 3'ü malign lezyonların 2'si kastan hafif hiperintens. Malign lezyonların 2'si kas ile yağ arası intensitede benign lezyonların 2'si yağ ile izo veya yağdan hiperintens (tablo 10).

Tablo 10: T1 sinyal intensitesi ve Lezyon karakteri

		Lezyon karakteri		Total
		Benign	Malign	
T1 sinyal intensitesi	Kas ile izo veya kastan hipointens	11	15	26
	Kastan hafif hiperintens	3	2	5
	Kas ile yağ arası intensitede	0	2	2
	Yağ ile izo veya yağdan hiperintens	2	0	2
Total		16	19	35

T2 sinyal intensitesi ve lezyon karakteri: T2 A SE görüntülerde benign lezyonların 1'i kas ile izointensken benign lezyonların 2'si malign lezyonların 3'ü kastan hafif hiperintens. Malign lezyonların 16'sı benign lezyonların 13'ü kasdan hiperintens (tablo 11).

Tablo 11: T2 sinyal intensitesi ve lezyon karakteri

		Lezyon karakteri		Total
		Benign	Malign	
T2 sinyal intensitesi	Kas ile izo veya hipointens	1	0	1
	Kastan hafif hiperintens	2	3	5
	Kastan hiperintens	13	16	29
Total		16	19	35

T1 heterojenite ve lezyon karakteri: T1 A SE görüntülerde benign lezyonların 12'si malign lezyonların 10'u homojendi. 1 benign lezyon, 3 malign lezyon %25 altında heterojenite gösteriyordu. %25-50 arası birer tane benign ve malign lezyon vardı. % 50' nin üzerinde heterojenite 2 benign, 5 malign lezyonda izlendi (tablo 12).

Tablo 12: T1 heterojenite ve lezyon karakteri

		Lezyon karakteri		Total
		Benign	Malign	
T1 heterojenite	%100 homojen	12	10	22
	%25 altı heterojen	1	3	4
	%25 ile 50 heterojen	1	1	2
	%50 üzeri heterojen	2	5	7
Total		16	19	35

T2 heterojenite ve lezyon karakteri: T2 A SE görüntülerde 3 benign, 4 malign lezyon homojendi. 1 benign lezyon, 5 malign lezyon %25 altında heterojenite gösteriyordu. %25-50 arası heterojenite 5 benign, 3 malign lezyonda izlendi. % 50' nin üzerinde heterojenite 7 benign ve malign lezyonda vardı (tablo13).

Tablo 13: T2 heterojenite ve lezyon karakteri

		Lezyon karakteri		Total
		Benign	Malign	
T2 heterojenite	%100 homojen	3	4	7
	%25 altı heterojen	1	5	6
	%25-50 heterojen	5	3	8
	%50 üzeri heterojen	7	7	14
Total		16	19	35

Nekroz ve lezyon karakteri: Postkontrast statik görüntülerde nekroz hiçbir benign lezyonda izlenmezken 10 malign lezyonda izlendi (tablo 14).

Tablo 14: Nekroz ve lezyon karakteri

		Lezyon karakteri		Total
		Benign	Malign	
Nekroz	Yok	16	9	25
	Var	0	10	10
Total		16	19	35

Kontrastlanma paterni ve lezyon karakteri: Benign lezyonların 2'si, malign lezyonların 5'i homojen kontrastlanmaktaydı. Periferik kontrastlanma 2 benign lezyonda, 4 malign lezyonda izlendi. 12 benign, 10 malign lezyon heterojen kontrastlanmaktaydı (tablo 15).

Tablo 15: Kontrastlanma paterni ve lezyon karakteri

		Lezyon karakteri		Total
		Benign	Malign	
Kontrastlanma paterni	Homojen	2	5	7
	Periferik	2	4	6
	Heterojen	12	10	22
Total		16	19	35

Kontrastlanma progresyonu ve lezyon karakteri: Tip 1 kontrastlanma (dereceli, yavaş) benign lezyonların 12'sinde izlenirken malign lezyonların 1'inde izlendi. Tip 1 kontrastlanma izlenen malign yumuşak doku tümörü malign melanom metastazı idi. Tip 2 kontrastlanma (hızlı kontrast tutup daha sonra plato fazı gösterme) benign lezyonların hiçbirinde izlenmezken malign lezyonların 7'sinde tanımlandı. Tip 3 kontrastlanma (hızlı kontrast tutup daha sonra yıkanma) benign lezyonlardan 4'ünde malign lezyonların 11'inde görüldü. Tip 3 kontrastlanma gösteren benign lezyonlar nörofibrom, nodüler fasiyit, desmoid tümör ve hemanjiyom idi (tablo16).

Tablo 16: Kontrastlanma progresyonu ve lezyon karakteri

		Lezyon karakteri		Total
		Benign	Malign	
Kontrastlanma progresyonu	Tip 1: Dereceli kontrastlanma	12	1	13
	Tip 2: Hızlı kontrastlanma ve plato	0	7	7
	Tip3: Hızlı kontrastlanma ve yıkanma	4	11	15
Total		16	19	35

Lezyon karakterizasyonunun değerlendirilmesinde MRG özelliğlerinin istatistiksel analizi

Kontrastsız ve kontrastlı MRG’de değerlendirilen özelliklerden boyut, peritümöral ödem, kemik-nörovasküler tutulum, nekroz, kontrastlanma progresyonu istatistiksel olarak anlamlı iken kenar özelliği, T1 A ve T2 A heterojenite, kontrastlanma paterni istatistiksel değerlendirmede anlamlı değildi (Tablo 17, Tablo 18).

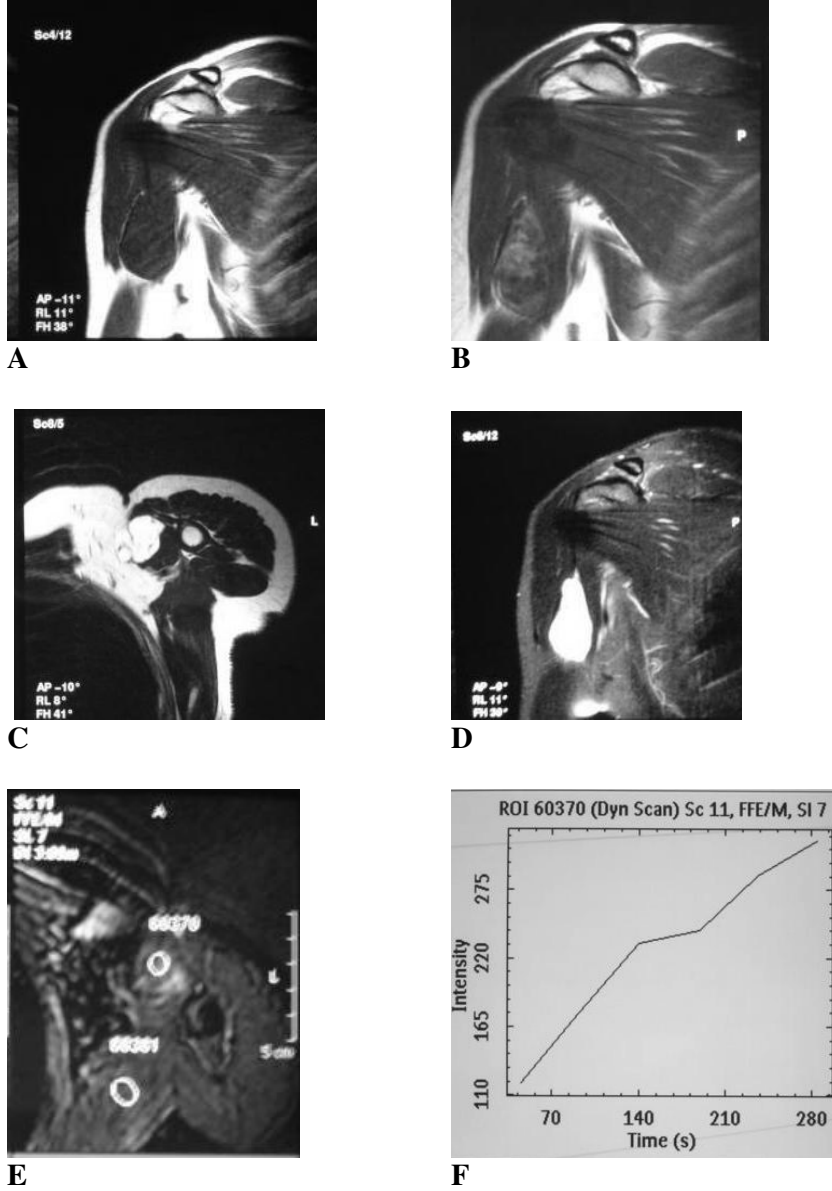
Tablo 17: İstatistiksel olarak anlamlı olan MRG özellikleri

	Sensitivite (%)	Spesifisite (%)	PKD (%)	NKD (%)	Toplam doğruluk (%)	P değeri (<)
Boyut	94	37	64	85	68.5	0.02
Peritümöral ödem	73	75	78	70	74.3	0.005
Kemik tutulumu	36	100	100	57	65.7	0.007
Nörovasküler tutulum	47	100	100	61	71.4	0.001
Nekroz	53	100	100	64	74.3	0.001
Kontrastlanma progresyonu	94	75	82	92	86	0.0001

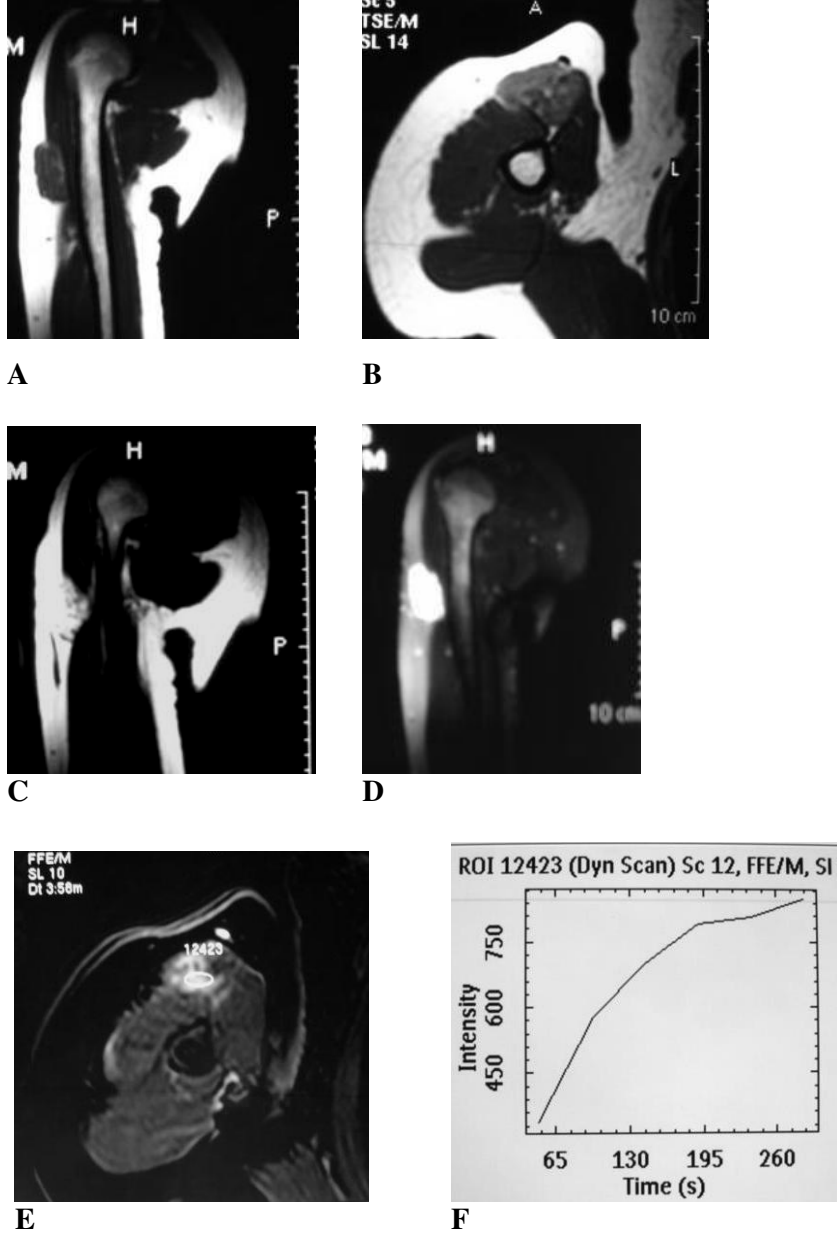
Tablo 18: İstatiksel olarak anlamlı olmayan MRG özellikleri

	Sensitivite (%)	Spesifisite (%)	PKD (%)	NKD (%)	Toplam doğruluk (%)	P değeri (<)
Kenar özelliği	42	68	61	50	54.3	0.3
T1 heterojenite	47	75	69	55	60	0.1
T2 heterojenite	78.9	18.8	53.6	42.9	52	0.6
Kontrastlanma paterni	73	12.5	50	28	46	0.2

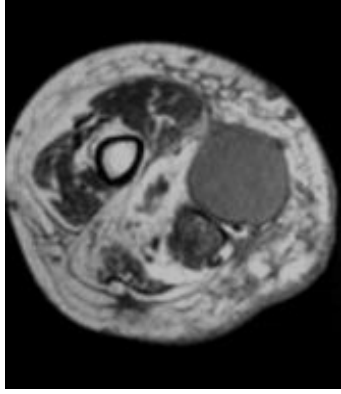
OLGU ÖRNEKLERİ



Şekil 2: Miksoma tanısı alan 58 yaşında kadın hasta. Sağ kol anteromediyalinde proksimal 1/3'ünde yerleşen, en geniş çapı ~5.5 cm olan, koronal T1 A (A) homojen, kas ile izointens, kontrast sonrası koronal T1 A görüntülerde (B) heterojen, kontrast tutan, aksiyal T2 A görüntülerde (C) homojen, kasta belirgin hiperintens, koronal STIR görüntülerde (D) hiperintens, iyi sınırlı, çevresel ödemi, nekrotik alanı, kemik tutulumu ve nörovasküler tutulumu olmayan lezyon mevcut. Lezyona yönelik yapılan dinamik incelemeden (E) ROI kullanılarak elde edilen tip 1 zaman-sinyal intensite eğrisi (F) izlenmektedir.



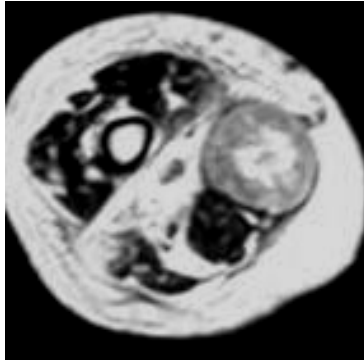
Şekil 3: Hemanjiyom tanısı alan 29 yaşında kadın hasta. Sağ kol anterolateralinde proksimal 1/3'ünde yerleşen, en geniş çapı ~4 cm olan, koronal T1 A görüntülerde (A) homojen, kastan hafif hiperintens, koronal T2 A görüntülerde (C) heterojen, kastan belirgin hiperintens, kontrast sonrası aksiyal T1 A görüntülerde (B) belirgin heterojen kontrast tutan, koronal STIR görüntülerde (D) hiperintens, kısmen iyi sınırlı, çevresel ödemi, nekrotik alanı, kemik tutulumu ve nörovasküler tutulumu olmayan lezyon mevcut. Lezyona yönelik yapılan dinamik incelemeden (E) ROI kullanılarak elde edilen tip 1 zaman-sinyal intensite eğrisi (F) izlenmekte.



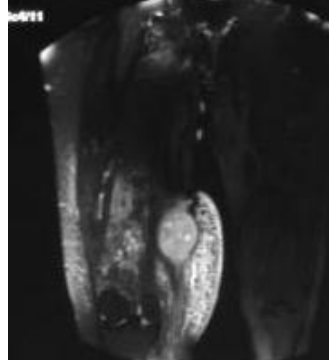
A



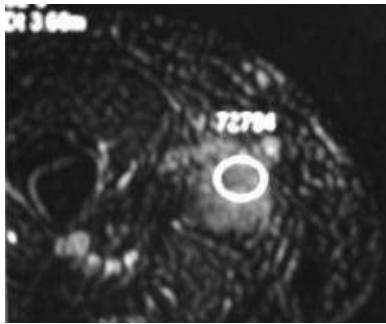
B



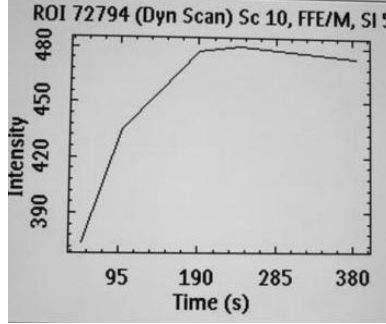
C



D



E

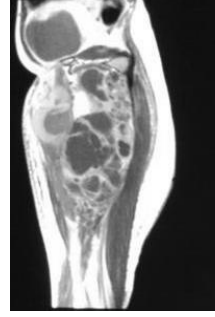


F

Şekil 4: Malign fibröz histiyositom tanısı alan 62 yaşında kadın hasta. Sağ uyluk distal 1/3 mediyalinde yerleşen, en geniş çapı ~4 cm olan, aksiyal T1 A (A) kas ile izointens, aksiyal T2 A görüntülerde (C) heterojen, kastan hiperintens, santralinde nekroz ile uyumlu belirgin hiperintensite bulunan, kontrast sonrası koronal T1 A görüntülerde (B) periferik kontrast tutan, santrali nekroz nedeniyle kontrastlanmayan, koronal STIR görüntülerde (D) hiperintens, kısmen iyi sınırlı, vasküler yapılarla ara planları izlenmeyen, çevresel ödemi bulunan, kemik tutulumu olmayan lezyon mevcut. Lezyona yönelik yapılan dinamik incelemeden (E) ROI kullanılarak elde edilen tip 2 zaman-sinyal intensite eğrisi (F) izlenmekte.



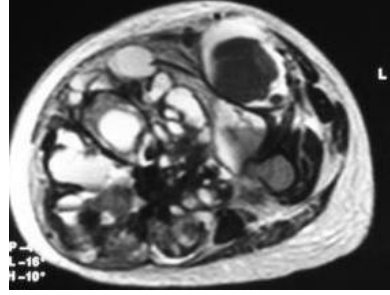
A



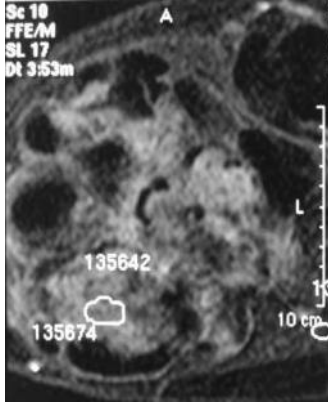
B



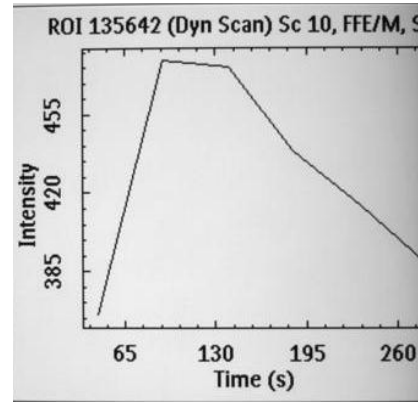
C



D

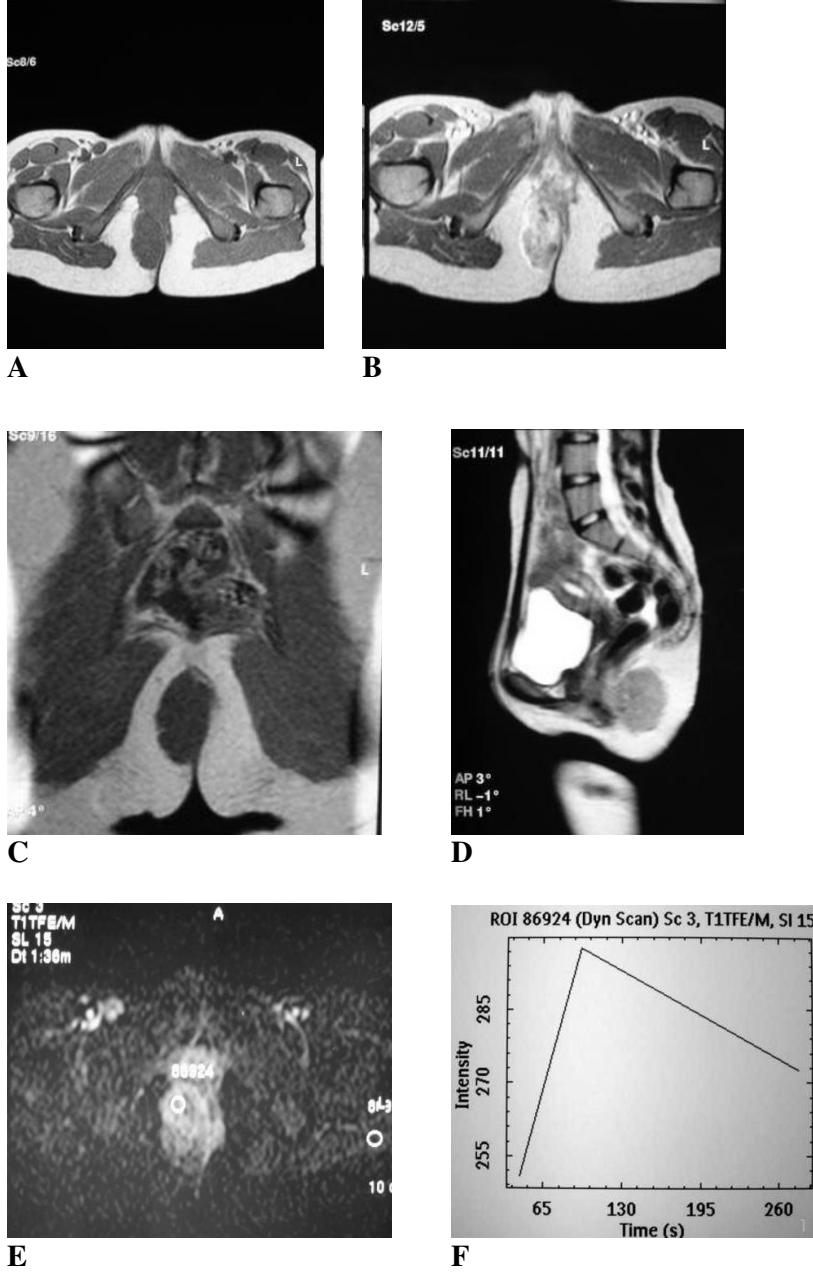


E

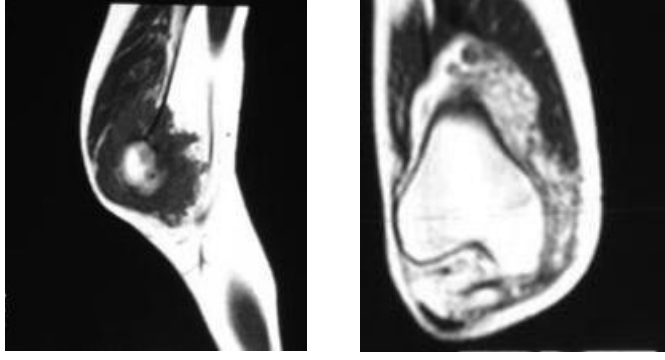


F

Şekil 5: Sinovyal sarkom tanısı alan 20 yaşında kadın hasta. Sağ uyluk proksimalinde, mediyalde ~23 cm çaplı, koronal T1 A (A) heterojen görüntülerde hipointens, hiperintens hemorajik alanlar içeren, kontrast sonrası sagittal T1 A görüntülerde (B) heterojen kontrast tutan, nekrotik alanları kontrastlanmayan ve sagittal T2 A (C) ve aksiyal T2 A (D) görüntülerde heterojen hiperintens, nekrotik alanları belirgin hiperintes, kötü sınırlı, çevresel ödemi bulunan, nekrotik alanlar içeren, nörovasküler yapılarda deplasmana neden olan ve kemik tutulumu olmayan lezyon mevcut. Lezyona yönelik yapılan dinamik incelemeden (E) ROI kullanılarak elde edilen tip 3 zaman-sinyal intensite eğrisi (F) izlenmekte.

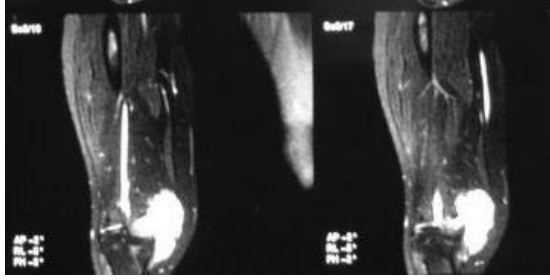


Şekil 6: Embriyonel rabdomiyosarkom tanısı alan 20 yaşında kadın hasta. Sağ perianal bölgede ~6 cm çaplı, aksiyal T1 A (A) ve koronal T1 A görüntülerde (C) homojen kas ile izointens, kontrast sonrası aksiyal T1 A görüntülerde (B) belirgin heterojen kontrast tutan, sagittal T2 A görüntülerde (D) homojen, kasa göre ılımlı hiperintens olarak izlenen, iyi sınırlı, yüzeysel, çevresel ödemi, nekrotik alanı, kemik tutulumu ve nörovasküler tutulumu olmayan lezyon mevcut. Lezyona yönelik yapılan dinamik incelemeden (E) ROI kullanılarak elde edilen tip 3 zaman-sinyal intensite eğrisi (F) izlenmekte.

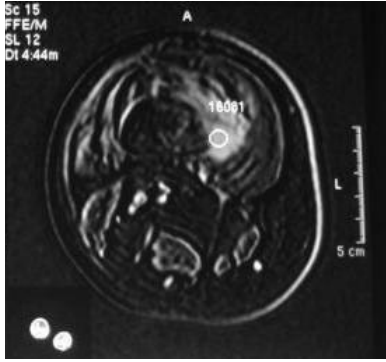


A

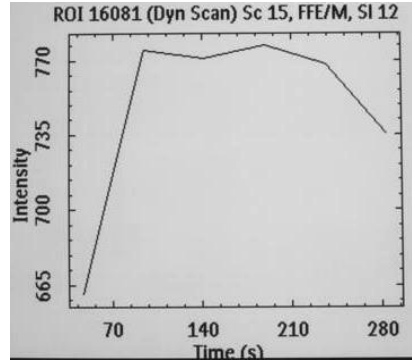
B



C

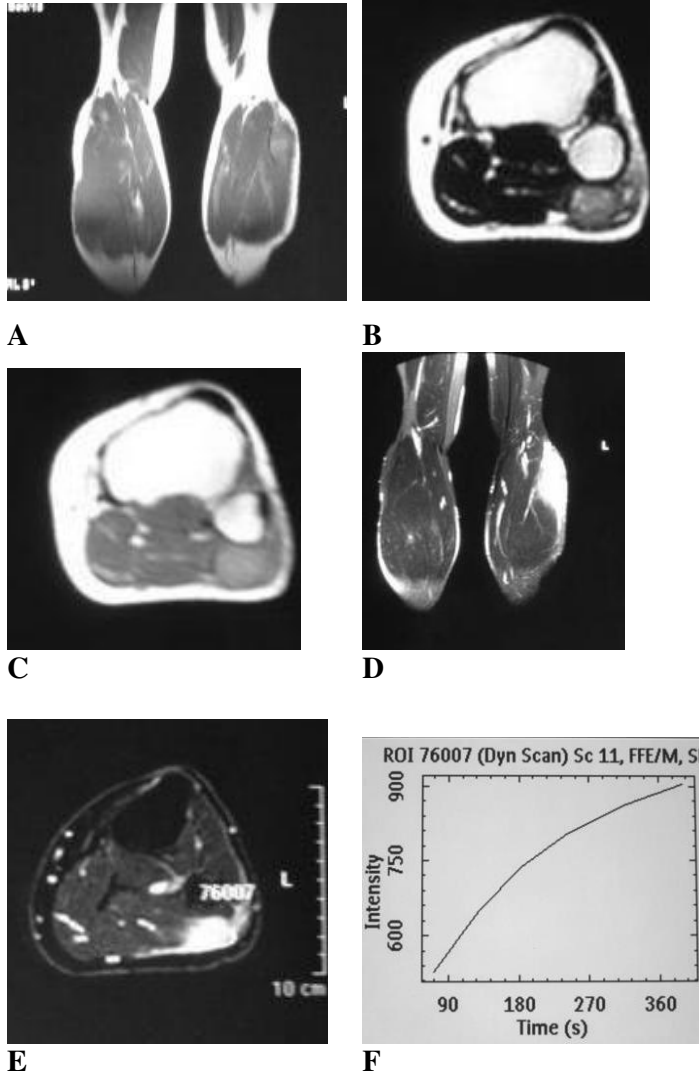


D



E

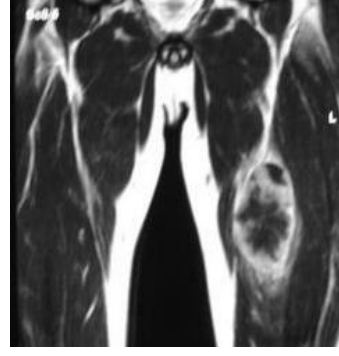
Şekil 7: Hemanjiyom tanısı alan 16 yaşında kadın hasta. Sağ diz çevresinde en geniş çapı 10 cm olan, sagittal T1 A (A) kasta hafif hipointens, koronal postkontrast T1 A görüntülerde (B) hiperintens, kontrast sonrası aksiyal T1 A görüntülerde belirgin heterojen kontrast tutan, koronal STIR görüntülerde (C) hiperintens, kötü sınırlı, çevresel ödemi, nekrotik alanı, kemik tutulumu ve nörovasküler tutulumu olmayan lezyon mevcut. Lezyona yönelik yapılan dinamik incelemeden (D) ROI kullanılarak elde edilen tip 3 zaman-sinyal intensite eğrisi (E) izlenmektedir.



Şekil 8: Malign melanom metastazı tanısı alan 37 yaşında erkek hasta. Sol bacak proksimalinde lateral yerleşimli, en geniş çapı ~5 cm olan, koronal T1 A (A) homojen, kas ile izointens, kontrast sonrası aksiyal T1 A görüntülerde (B) periferik kontrast tutan, aksiyal T2 A görüntülerde (C) minimal heterojen, kasta hiperintens, koronal STIR görüntülerde (D) hiperintens, iyi sınırlı, çevresel ödemi bulunan, nekrotik alanı, kemik tutulumu ve nörovasküler tutulumu olmayan lezyon mevcut. Lezyona yönelik yapılan dinamik incelemeden (E) ROI kullanılarak elde edilen tip 1 zaman-sinyal intensite eğrisi (F) izlenmektedir.



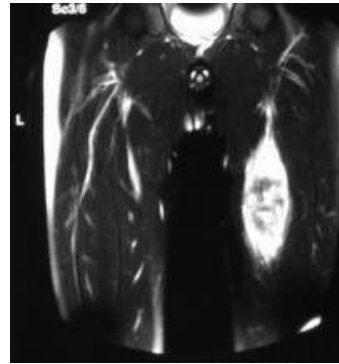
A



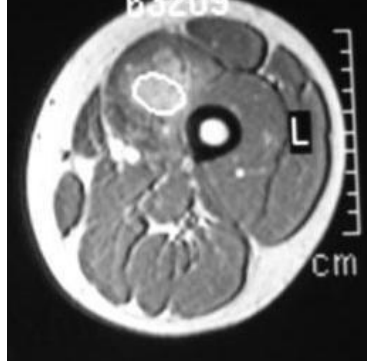
B



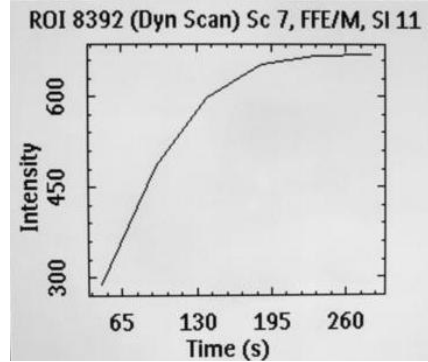
C



D

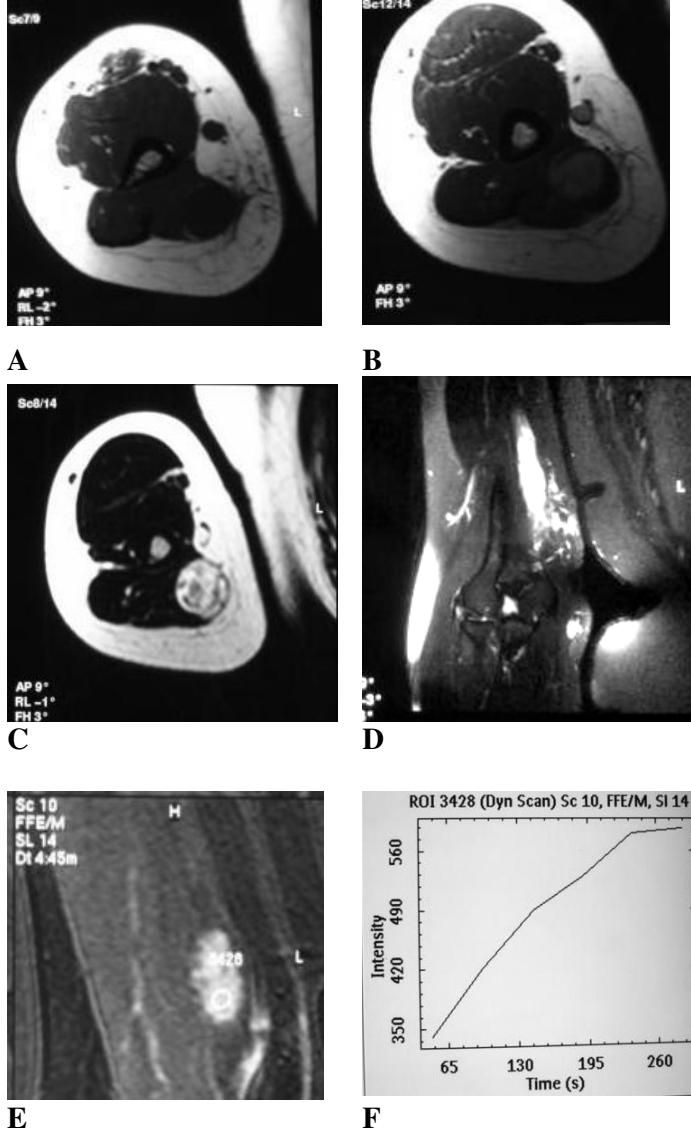


E



F

Şekil 9: Lenfoma tanısı alan 31 yaşında erkek hasta. Sol uyluk orta kesimde mediyalde yerleşen, en geniş çapı ~9.5 cm olan, koronal T1 A (A) heterojen, kastaşlımlı hiperintens, kontrast sonrası koronal T1 A görüntülerde (B) periferik kontrast tutan, santrali nekroz nedeniyle kontrastlanmayan, koronal T2 A görüntülerde (C) heterojen, kastaşlı hiperintens, santralinde nekroz ile uyumlu belirgin hiperintensite bulunan, koronal STIR görüntülerde (D) hiperintens, kısmen iyi sınırlı, vasküler yapılarla ara planları izlenmeyen, çevresel ödemi bulunan, kemik tutulumu olmayan lezyon mevcut. Lezyona yönelik yapılan dinamik incelemeden (E) ROI kullanılarak elde edilen tip 2 zaman-sinyal intensite eğrisi (F) izlenmekte.



Şekil 10: Şıvannom tanısı alan 35 yaşında kadın hasta. Sol kol 1/3 mediyalinde yerleşen, en geniş çapı ~8 cm olan, aksiyal T1 A (A) homojen, kas ile izointens, aksiyal T2 A görüntülerde (C) heterojen, kastan hiperintens, kontrast sonrası aksiyal T1 A görüntülerde (B) heterojen kontrast tutan, koronal STIR görüntülerde (D) hiperintens, iyi sınırlı, çevresel ödemi, nekrotik alanı, kemik tutulumu ve nörovasküler tutulumu olmayan lezyon mevcut. Lezyona yönelik yapılan dinamik incelemeden (E) ROI kullanılarak elde edilen tip 1 zaman-sinyal intensite eğrisi (F) izlenmekte.

TARTIŞMA

MRG yumuşak doku tümörlerinin değerlendirilmesinde en önemli kesitsel görüntüleme yöntemidir (58,59,60). Yumuşak doku kitlelerinin saptanmasında ve evrelemede primer metod olarak kullanılmaktadır (3, 61). Lezyon ile komşuluğundaki normal yapıların ilişkisini iyi bir anatomik detayla net olarak gösterir. Böylece MRG kas iskelet sistemi tümörlerinin evrelendirilmesinde kullanılarak tedavinin yönlendirilmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Evreleme için uygun MRG protokolü lokal yayılımın, kompartmantal sınırların, tümör nekrozunun, nörovasküler yapı ve komşu kemikle ilişkinin saptanmasını içermektedir. Temel olarak yüksek doğrulukla yapılan lokal evreleme sarkomlu hastaların çoğunda uygulanan dezartikülasyon veya amputasyon yerine ekstremitte koruyucu ve rekonstrüktif prosedürlerin uygulanmasına olanak sağlamaktadır. (62,63).

MRG inceleme tümör lokalizasyonunu, boyutunu ve yayılımını saptamada en iyi görüntüleme yöntemi olmakla birlikte yumuşak doku kitlelerini spesifik sinyal intensitesi göstermedikçe karakterize etmek zordur (64).

MRG' nin yumuşak doku tümörlerinin malign ve benign ayırımında kullanımı ile ilgili literatürde oldukça geniş aralığa sahip farklı sonuçlar vardır (32,36, 59,60,65,66,67). Berquist ve Moulton çalışmalarında MRG' yi yüksek spesifisiteye sahip bulurken çoğu araştırmacı yumuşak doku tümörlerinin nonspesifik görünümleri nedeniyle düşük spesifisite değerleri buldular (58).

MRG yumuşak doku tümörlerinin karakterizasyonunda kısıtlı bilgi sağlar. Tümörün derecelendirmesinde kullanılan mitotik aktivite, nekroz varlığı, selülarite gibi histolojik parametreler MRG sinyal intensitelerini etkilemektedir (63). MRG tümör bileşenlerinin (yağ, kan, kollajen, su v.b.) bazı fizikokimyasal özellikleri ile ilgili sinyal intensitelerini göstererek tümörün histolojisi hakkında kısıtlı ve dolaylı bilgiler sağlamaktadır. MRG'nin karakterizasyonla ilgili kısıtlı bilgi sağlamanın bir diğer nedeni alınan tedaviye bağlı olarak lezyonların sinyal intensitelerinde değişiklik olmasıdır. Malign ve benign tümörlerinin çoğunun sinyal özellikleri örtüşmekle birlikte benign-malign ayırımında boyut, şekil, kenar, sinyal homojenitesi, kontrast tutulumu, düşük sinyal intensiteli septasyonlar, intralezyonel hemoraji, peritümöral ödem, kompartmantal dağılım, nörovasküler demette yer değişikliği veya çevrelenme, kemik tutulumu ve büyüme oranı gibi parametreler tanımlanmıştır (61).

MRG yumuşak doku tümörlerinin saptanmasındaki üstün bir modalite iken lezyonların karakterizasyonunda sınırlı kalmaktadır. Çoğu lezyon T1 ve T2 A görüntülerde uzamış relaksasyon süreleri ile non-spesifik görünümündedir. Sonuçta tam histolojik tanıya MRG baz alınarak % 25 -35 vakada ulaşılabilmektedir (65). MRG baz alındığında kuvvetle düşünülecek spesifik tanımlar vardır. Bu tanımlar lezyon sinyal intensitesi, büyüme paterni, lokalizasyon ve eşlik eden bulgulara göre ortaya konulur. Bazı durumlarda ayırıcı tanıda tümör prevalansı, hasta yaşı, lezyonun anatomik lokalizasyonu, klinik ve radyolojik özellikleri tanıya yardımcı olur (36).

Bu çalışmada MRG özellikleri ile tipik olan spesifik yumuşak doku kitleleri çalışma dışı bırakıldı. Kontrastsız MRG incelemede değerlendirilen morfolojik özelliklerden boyut, peritümöral ödem, nörovasküler ve kemik tutulumu ile yumuşak doku tümörünün karakteri arasında anlamlı korelasyon saptandı.

Yumuşak doku tümörlerinin ve tümör benzeri lezyonların saptanması, tanısı ve tedavisinde MRG'nin kullanımı ile ilgili fikir birliği olmakla birlikte kontrast madde kullanımı tartışmalıdır. Kontrastlı inceleme zaman ve parasal açıdan önemli yük getirmekle birlikte diyagnostik performansı belirgin yükseltmektedir (3,36,68). Rijswijk ve arkadaşları yumuşak doku tümörlerinin MRG ile karakterizasyonu çalışmalarında kontrastsız incelemelerde bakılan morfolojik özellikler ile kontrastlı

incelemelerin birlikte yorumlanmasının önemli katkılar sağladığını göstermişlerdir (3).

Kontrastlı MRG solid ile kistik lezyonların ve solid tümör içindeki nekrotik veya kistik alanların ayırımında kullanılır (69). Konvansiyonel T2 A görüntülerde kistik veya nekrotik alanı ayırmak hem sıvının hem tümörün yüksek sinyal intensitesi göstermesi nedeniyle zordur. Bununla birlikte miksoid içerikli tümörler (mikroma, miksoid liposarkom), hiyalin kartilaj lezyonları (sinovyal kondromatozis) hafif veya çok az kontrastlanma göstererek kistik komponenti veya kistik lezyonları taklit edebilir. Bu nedenle anatomik lokalizasyon olarak ulaşılabilir olduğunda daha ucuz ve hızlı bir görüntüleme modalitesi olan USG solid-kistik ayırımında kullanılabilir (36).

MRG incelemelerde kontrast madde kullanımı ile canlı tümör dokusu nekrotik tümör dokusu ayrılabilir. Bu ayırım özellikle biyopsiye rehberlik etmesi bakımından önemlidir. İyi vaskülarize canlı tümör dokusu, nekrotik kötü vaskülarize alandan histopatolojik inceleme için daha büyük değere sahiptir. Kontrast madde kullanımı ile nekroze, hemorajik ve miksoid alan yerine vaskülarize, solid kısımdan biyopsi alınması mümkün olabilir. Dinamik inceleme ile biyopsi için uygun alanı seçmek daha da kolaylaşabilir. Dinamik incelemede daha hızlı ve erken kontrastlanan alan iyi vaskülarize ve canlı tümör dokusunu gösterir (40).

Kontrast madde kullanımı biyopsi, cerrahi, radyoterapi için lezyonun doğru evrelemesine tümör uzanımını daha iyi göstererek katkı sağlar. Kontrast madde kullanımı ile tümör ve çevre kas dokusu ayırımı daha iyi yapılmaktadır. Tümör ile peritümöral ödem ayırımı, tümörün canlı ve nekrotik kısımlarının ayırımı ve tümör vaskülaritesi kontrast madde kullanımı ile daha net ortaya konmaktadır (69). Tümör vaskülaritesinin belirlenmesi cerrahi öncesi embolizasyon veya cerrahi planlama açısından gerekli olabilir (36,68).

Kontrastlanma dokunun vaskülaritesini ve perfüzyonunu yansıtır. Malign lezyonların vaskülaritesi ve perfüzyonu genellikle daha fazla olduğu için kontrastlanması benign lezyonlardan daha fazla olur. Bu nedenle yumuşak doku tümörlerinin karakterizasyonunda kontrast madde kullanımı kullanışlı olabilir. Ancak Kransdorf ve arkadaşları daha fazla kontrastlanmayı yalnızca spesifik vakalarda

anlamli bulmuşlardır (36). Malign lezyonlar benign lezyonlardan daha fazla kontrastlanmakla birlikte bazen kontrastlanma özellikleri örtüşebilir. Fletcher ve arkadaşları agresif benign tümörlerin (ör: agresif fibromatozis, miyozitis ossifikans) malign olanlar gibi kontrastlanabileceğini göstermişlerdir (10).

Kontrast madde kullanımı ile ilgili spesifik durum hematomların değerlendirilmesidir. Bu suretle geniş bir hematom hemorajik sarkomdan ayrılabilir. Özellikle yaşlı hastalarda hematom spontan veya antikoagülan kullanımı ile meydana gelebilir. Nadir de olsa bir sarkom klinik olarak kas içi hematom şeklinde ortaya çıkabilir. Konvansiyonel MRG'de hemoraji içinde izlenmeyen küçük bir tümör nodülü kontrastlı incelemelerde ortaya çıkabilir. Dikkat edilmesi gereken organize hematom içindeki fibrovasküler dokunun da kontrastlanabileceğidir (36).

Erleman ve arkadaşları dinamik kontrast kullanımı ile kas iskelet sistemi tümörlerinin benign-malign ayırımında % 79.9 doğruluk oranı saptamışlardır. Ancak bu oran aynı çalışmada gadolinyum kullanılmadan elde edilen MR görüntülerinden daha iyi bir oran değildir (6).

Crim ve arkadaşları yumuşak doku tümörlerinin rutin değerlendirilmesinde kontrast madde masrafını haklı gösterecek yeterli bilgiyi sağlayamadığı düşüncesiyle çalışmalarında kontrast madde kullanmamışlardır (66). Ayrıca kontrast madde kullanımına bağlı yan etki az olmakla birlikte mevcuttur. Gadopentetat dimeglumin ve gadoteridol ile ilgili hipotansiyon, laringospazm, bronkospazm, anafilaktoid reaksiyon ve anafilaktik şok gibi şiddetli reaksiyonlar rapor edilmiştir(70).

Bu çalışmada kontrast madde kullanımı benign ve malign tümörlerin ayırımında önemli katkılar sağlamıştır. Statik postkontrast incelemelerde değerlendirilen nekroz varlığı malign tümörlerde yüksek oranda spesifiteye sahip olarak bulunmuştur. Statik kontrastlı incelemelerde değerlendirilen lezyonun kontrastlanma paterni (homojen, heterojen, periferik) çoğu benign ve malign lezyonun heterojen kontrastlanması nedeniyle karakterizasyonda anlamlı bulunmamıştır. Ancak kontrastlanma progresyonu (zaman-sinyal intensite eğrileri) benign-malign yumuşak doku tümörü ayırımında çok önemli katkı sağlamıştır.

Lezyon boyutu:

Literatürde yumuşak doku tümörlerinin ayırımında değerlendirilen lezyon boyutu ile ilgili benzer sonuçlar vardır. Malignensiler potansiyel olarak otonom büyüdükleri için genellikle daha büyüktürler.

Rijswijk ve arkadaşları çalışmalarında büyük boyutu malignensi açısından oldukça önemli bir gösterge olarak bulmuşlardır (3). DeSchepper ve arkadaşları 33mm'den büyük boyutun malignensi açısından yüksek sensitiviteye 66mm'den büyük boyutun yüksek spesifisiteye sahip olduğunu gösterdiler (63). Berquist ve arkadaşları 3 cm'den küçük lezyonların daha çok benign olduğunu rapor etmişlerdir (58). Moulton ve arkadaşları ise 10 cm'den küçük lezyonların benign olduğu rapor etmişlerdir (67). Tung ve Davis 3 cm'in altındaki boyutları benignite lehine (PKD: %88) 5 cm'in üzerini ise %74 sensitivite ve %59 spesifisite ile malignite lehine bulmuşlardır (71).

Crim ve arkadaşları farklı olarak boyutu benign-malign ayırımında kullanışlı bulmamışlardır. Lezyon boyutunun tümörün agresivitesinden çok lokalizasyona bağlı olduğunu rapor ettiler. Malign tümörler derinde yerleşim gösterdiklerinde büyük boyutlara ulaşabilirken yüzeysel malign tümörler küçük boyutta olabilir (66).

Bu çalışmada lezyon boyutu benign-malign ayırımında yüksek sensitiviteye sahip olmakla birlikte spesifisitesi düşüktü. Sonuç istatistiksel olarak anlamlı idi ($P<0.02$). Malign lezyonların büyük bir kısmı 5cm'in üzerindeydi (19 lezyondan 18'i). Ancak benign lezyonların bir kısmı da 5cm'in üzerindeydi. Bu durum spesifisite değerinin düşük çıkmasına neden oldu. Bu nedenle lezyon boyutu tek başına karakterizasyonda değerlendirilen bir parametre olmamalıdır.

Lezyonun kenar özelliği:

Lezyonların kenar özelliği benign-malign ayırımında değerlendirilen özelliklerdendir. Benign lezyonlar düzgün sınırlı, malign lezyonlar kötü sınırlı olabilmekle birlikte birçok çalışmada malignensi ile kitlelerin kenar özellikleri arasında istatistiksel olarak ilişki saptanmamıştır (63).

Klasik olarak malign yumuşak doku tümörleri kötü sınırlıdır ve evre yapıları infiltrate ederler. Düzgün sınırlı lezyonlar ise genellikle benign karakter taşır. Bununla birlikte bazı malign yumuşak doku tümörleri sentripetal büyüme paternleri nedeniyle iyi sınırlı psdokapsle sahiptir. Malignensiler sentripetal biçimde genişleyerek komşu yapıları infiltrate etmekten çok iterler. Sarkomlar genişlediklerinde komşu normal dokunun tabakalaşma ve kompresyonuna bağlı çevresinde fibröz bağ dokuda bir psödokapsül oluşur. Buna inflamatuvar reaksiyon ve vaskülarizasyon eşlik eder. Çoğu sarkom bu büyüme paterni nedeniyle rölatif olarak iyi sınırlı izlenirler. Leyomyosarkom, sinovyal sarkom, epitelooid sarkom iyi sınırlı olup rölatif olarak benign görünüme sahip olabilir. Klinik olarak hızlı büyüme ve ağrı varlığı bu lezyonların malign natürü ile ilgili ipucu verebilir (36, 64,72)

Moulton ve Berquist ise çalışmalarında düzgün sınırın benigniteyi, kötü sınırın maligniteyi gösterdiğini buldular (58,67). Bloem ve arkadaşları yumuşak dokuya olan metastatik karsinomlar ile ilgili yaptıkları çalışmada bu lezyonları anatomik kompartmanları ve fasiyal planları sıklıkla ihlal eden daha infiltratif ve kötü sınırlı lezyonlar olarak izlendiğini saptamışlardır (62).

Crim ve arkadaşları benign-malign ayırımında lezyonun kenar özelliğinin güvenilir MRG bulgusu olmadığını ileri sürdüler. Bu çalışmada malign kitlelerin çoğu irregüler veya kısmen irregüler kenar özelliğine sahip iken çoğu benign tümör de benzer özellikteydi. Malign lezyonlar %80 oranında kötü sınırlı veya kısmen düzensiz sınırlı iken benign lezyonlar benzer yüzde ile iyi sınırlı veya kısmen düzensiz sınırlı olarak izlenmekteydi (66).

Bongartz ve Vandevenne agresif sarkomların psdokapsle sahip olabilirken desmoid tümör gibi bazı benign lezyonların komşu yapıları invaze olabileceğini saptamışlardır (73) .

Totty ve arkadaşlarının 10'u malign olmak üzere 30 kitleyi içeren çalışmalarında malign lezyonların %30'u benign lezyonların %27'si infiltratif sınırlıydı. Yine malign lezyonların %20'si keskin sınırlıydı. Bu nedenle Totty ve arkadaşları lezyonun kenar özelliğinin benign-malign ayırımında anlamlı olmadığını ne sürmüşlerdir (59).

Bu çalışmada benign ve malign lezyonların kenar özellikleri benzerdi. Malign lezyonlardan düzgün sınırlı olanlar olduğu gibi benign lezyonlardan oldukça düzensiz sınırlı olanlar vardı. Benign-malign ayırımında lezyonun kenar özelliği kullanışlı değildi.

Peritümöral ödem varlığı:

Yumuşak doku kitlelerinin kontrastlı ve/veya kontrastsız MRG incelemelerde karakterizasyonu ile ilgili değerlendirilen bir diğer özellik peritümöral ödemdir.

Peritümöral ödem, tümör ile karşılaştırıldığında farklı sinyal intensitesi ile kolaylıkla ayırt edilebilir. Peritümöral ödem T2 A görüntülerde artmış sinyal intensitesi, T1 A görüntülerde azalmış sinyal intensitesi ve belirsiz sınırlı alan şeklinde izlenir. Tümör sınırı-peritümöral ödem ayırımı tümörün psödokapsülünün belirgin sınırının tersine peritümöral ödemin tedricen kaybolan sınırının olması ile yapılabilir. Bununla birlikte tümör-ödem ayırımının doğru tanımlanmasında kontrastsız MR görüntülerde şüphe olabilir. Bu durumda kontrast madde kullanılabilir (67). Tümör ekstansiyonunu peritümöral ödemden ayırmada statik kontrastlı görüntüler yeterli olmayabilir. Bu durumda dinamik kontrastlı MRG ile tümör ve non-neoplastik ödem ayırımı yapılabilir. Bu durum cerrah için ekstremitte koruyucu tedavide önemli olabilir. Dinamik görüntülerden elde edilen zaman-sinyal intensite eğrilerinde başlangıç eğim tümörde daha hızlı iken peritümöral ödematöz kas dokusunda daha yavaştır. Dinamik MR görüntüleri infiltre kas ile normal veya ödematöz doku ayırımı yapılabilir (6,9, 40).

Literatürde peritümöral ödemin benign ve malign kitlelerin ayırımında kullanımı tartışmalıdır. T2 A veya STIR görüntülerde peritümöral ödemle ilişkili olarak kitle çevresindeki kastaki artmış sinyal intensitesi malignensiyi gösterebilir (74).

Beltran peritümöral ödemi malignensi açısından güvenilir bir bulgu olarak değerlendirmekle birlikte bu sonuç çalışmaya hem yumuşak doku hem kemik tümörleri alındığında ortaya çıkmıştır (75). Bloem peritümöral ödemin malignensi için zayıf bir gösterge olduğunu belirtmiştir (62). Moulton ise çalışmasında

peritümöral ödemin olmamasını benignite lehine bir bulgu olduğunu bildirmiştir (67).

Kransdorf ve arkadaşları çalışmalarında hem benign hem malign lezyonlarda peritümöral ödem olabileceğini saptamışlardır. Ödemin lokal travma, miyozitis ossifikans, abse, hemoraji, inflamatuvar süreç gibi benign lezyonlarda malign lezyonlardan daha belirgin olabileceğini öne sürmüşlerdir. (17,65).

Crim ve arkadaşları T2 A MR görüntüde peritümöral yüksek sinyal intensitesinin ödeme bağlı olabileceği gibi tümörün çevre dokulara ekstansiyonuna bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada miksona gibi benign tümörlerde de ödem ile uyumlu çevresel T2 yüksek sinyal intensitesi izlenmiştir. Bu nedenle Crim ve arkadaşları bu bulgunun malignite açısından güvenilir olmadığını ileri sürmüşlerdir (66).

De Schepper ve arkadaşları T2 A kötü sınırlı yüksek sinyal intensitesinin infiltratif tümörü, ödemi veya her ikisini gösterebileceği sonucuna vardı. Bu nedenle de peritümöral ödemin derecelendirmeye yardımcı olamayacağını ileri sürdü (63).

Bu çalışmada lezyonun iyi tanımlanan sınırından çevre dokuya uzanan T2 A veya STIR görüntülerde yüksek sinyal intensiteli kötü sınırlı alanı peritümöral ödem olarak yorumlandı. Peritümöral ödem varlığı ile malignite arasında istatistiksel açıdan oldukça anlamlı bir ilişki vardı (sensitivite: %73, spesifisite: %75, $P<0.005$). Sonuç Beltran, Verstrate ve Moulton çalışması ile uyumlu iken Kransdorf, Crim ve De Schepper çalışmaları ile uyumsuzdu. Kransdorf'un, Crim'in ve De Schepper'in çalışmalarında belirgin ödeme neden olan inflamatuvar lezyonlar yer almaktaydı. Bu çalışmada ise klinik ve radyolojik modalitelerle tanının spesifik olduğu radyoterapi almış kitleler, inflamatuvar lezyonlar ve miyozitis ossifikans gibi çevresel ödem yapan benign lezyonlar çalışmadan dışlanmıştı (63,65,66). Dolayısıyla bu çalışmada peritümöral ödeme yol açan lezyonlar çoğunlukla maligndi.

Nörovasküler tutulum ve kemik tutulumu:

Nörovasküler tutulum ve kemik tutulumu yumuşak doku sarkomlarında bulunduğu cerrahi tedavide daha radikal işlemler yapılmasına neden olmaktadır. Bu bulguların bulunduğu yumuşak doku sarkomlarında lokal rekürrens, uzak

metastaz oranlarında artış ve hastalığa spesifik yaşam süresinde azalma ortaya çıkmaktadır (76).

Literatürde yumuşak doku tümörlerinin karakterizasyonu ile ilgili çoğu çalışmada nörovasküler tutulum ve kemik tutulumu malignite açısından anlamlı bulunmuştur.

Nörovasküler yapılarda yer değişikliği ve çevrenleme Berquist ve arkadaşlarının çalışmasında malign lezyonlarda ve benignlerden sadece desmoid tümörde izleniyordu. Kemik invazyonu ise benign lezyonlarda izlenmezken malign lezyonlarda izlenmekteydi. Bu nedenle Berquist ve arkadaşları nörovasküler tutulumu ve kemik tutulumunu malignite açısından anlamlı olarak rapor etmişlerdir (58).

De Schepper ve arkadaşlarının çalışmalarında nörovasküler tutulum ve kemik tutulumunu malignite açısından yüksek spesifisiteye sahip olarak bulunmuştur. Ancak bu çalışmada nörovasküler tutulum ve kemik tutulumu rölatif olarak nadir bir bulgu olarak saptanmış ve bu nedenle de sensitif olarak bulunmamıştır. Ayrıca kemik tutulumu ve nörovasküler tutulum desmoid tümör, hemanjiyom ve pigmente villonodüler sinovit gibi benign tümörlerde de izlenmiştir (63).

Crim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hemanjiyom ve reaktif lenf nodları gibi benign lezyonlarda da nörovasküler tutulum mevcuttu. Bu çalışmada yumuşak doku sarkomlarında kemik tutulumunu nadir olarak bulunduğundan (sarkomlardan 2'sinde) sensitivitesi düşük olarak rapor edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada 11 benign kitle de komşu kemikte değişikliğe neden olmuştur (66) .

Bu çalışmada nörovasküler tutulum ve kemik tutulumu malignite açısından istatistiksel olarak oldukça anlamlıydı (sırasıyla $P<0.001$, $P<0.007$). Her iki bulgunun da spesifitesi %100 idi. Ancak sensitiviteyi oldukça düşüktü (nörovasküler tutulumda %47, kemik tutulumunda %36). Bu sonuçlar De Schepper ve Berquist'in çalışma sonuçları ile uyumluydu. Spesifitenin yüksek, sensitivitenin buna oranla belirgin düşük olması çalışmaya alınan lezyonların lokalizasyonları ile ilgili olabilir. Nörovasküler ve kemik yapılara uzak sarkomlarda bu yapıların tutulumu olmayacaktır.

Nekroz varlığı:

Nekroz T2 A görüntülerde yüksek sinyal intensitesinde, T1 A prekontrast hipointens ve postkontrast T1 A görüntülerde homojen veya heterojen kontrastlanmayan alan şeklinde izlenir (3,40).

Malignensiler otonom büyüme potansiyellerinden dolayı vasküler desteklerinden daha fazla büyüdüklerinden nekroz içerebilir (36). Tümörün nekrotik-kistik komponenti ile canlı komponentlerini ayırmada kontrast madde kullanımı önemlidir. Kontrast madde kullanımı tümörün vaskülaritesi ile ilgili genel bilgi sağlar. T2 A SE görüntülerde hem tümör, hem nekrotik-kistik komponent yüksek sinyal intensitesinde izlendiğinden ayırım mümkün değildir. Preoperatif biyopsi yerinin belirlenmesinde nekrotik tümör dokusu ile canlı tümör dokusunun ayırımı önemlidir (62, 69).

Rijwsijk ve arkadaşları nekrozu ve büyük boyutu malignensi açısından en önemli iki parametre olarak rapor ettiler ($P<0.001$) (3).

Bu çalışmada nekroz izlenen kitlelerin tamamı maligndi. Hiçbir benign lezyonda nekroz izlenmedi. Spesifisite %100 iken sensitivite düşüktü (%53). Sonuç istatistiksel olarak anlamlı idi. Nekroz malign lezyonların hızlı ve otonom büyüyerek büyük boyutlara ulaşp santral kesimlerinde vasküler beslenmenin bozulması sonucu oluşmaktadır. Küçük boyutta olan malign lezyonların beslenmeleri bozulmayacağı için nekroz izlenmez. Sensitivitenin düşük çıkmasının nedeni bu durum olabilir.

Lezyonun T1-T2 A sinyal intensitesi ve homojenitesi:

Malignensilerin otonom büyüme göstermeleri nedeni ile vasküler beslenmeleri yetersiz kalarak infarkt ve nekroz alanları gösterebilirler. Bunun sonucu olarak T2 A SE MR görüntülerde heterojen, yüksek sinyal intensitesi ortaya çıkar (36).

Berquist ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada heterojen sinyal intensitesinin malign lezyonlarda, homojen sinyal intensitesinin benign lezyonlarda izlenmiştir (58). Moulton ve arkadaşlarının çalışmalarında benzer şekilde T2 A homojen sinyal

intensitesinin benign lezyonların özelliği olduğu saptanmıştır (67). Homojenite değişikliği ve düşük sinyalli intratümöral septasyonlar malignensi açısından Herman tarafından % 72-80 sensitivite % 87-91 spesifisite ile malignite açısından anlamlı olarak rapor edildi (77).

De Schepper ve arkadaşları T1 A heterojen sinyal intensitesini malignite açısından anlamlı olduğunu iddia etmişlerdir. Bu çalışmada T1 A heterojen sinyal intensitesi ve T2 Ayüksek sinyal intensitesi malignite açısından sensitif olmakla (%82) birlikte düşük spesifisiteye sahiptir. Diğer taraftan yüksek dereceli malign tümörlerde intra ve ekstraselüler sıvı miktarının azalması nedeniyle intersitisyel ve selüler komponent oranındaki ilişkinin değişmesi ve nükleositoplazmik indeksin artmasının sonucu olarak T2 A düşük veya ara sinyal intensitesi izlenebilir (63).

Kransdorf ve arkadaşlarının çalışmalarında MRG incelemede malign lezyonlardan homojen, benign lezyonlardan heterojen olanlar vardı (65).

Totty ve arkadaşlarının 10'u malign olan 32 yumuşak doku kitlelik çalışmalarında hem benign hem malign lezyonlar heterojen sinyal intensitesinde izlendi (59). Crim ve Mutlu'nun çalışmasında bu çalışmada olduğu gibi benign ve malign kitlelerin çoğu heterojen sinyal intensitesinde idi (66,78). Ma ve arkadaşları da benzer şekilde benign ve malign tümörlerin çoğunun uzamış T1 ve T2 relaksasyon sürelerinin olduğu ve sinyal intensitelerinin non-spesifik olduğunu rapor ettiler. (64). Bu çalışmalar sinyal intensitedeki farklılıklarının benign-malign ayırımında önemli olmadığını gösterdi.

Vaka sayısı az olmakla birlikte Wetzel ve Levin 9'u benign 14 kitle ile yaptıkları çalışmada benign tümörleri malignlerden ayırmada lokalizasyonu, homojen sinyal intensitesinden ve düzgün sınırdan daha kullanışlı bulmuşlardır (79).

Bu çalışmada T1 A ve T2 A görüntülerde heterojen sinyal intensitesi malignite açısından istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bu sonuç Totty, Crim, Mutlu, Ma ve Kransdorf'un yaptığı çalışma sonuçları ile uyumluydu.

MRG görünümü spesifik olabilen yumuşak doku tümörleri:

Lipom, hemanjiyom, hematoma, fibromatözler, periferik sinir kılıfı tümörleri gibi bazı yumuşak doku kitlelerinin T1 A ve T2 A MR görüntüleri ile tanı koymak mümkündür (65). Ancak bu kitleler bazen atipik görünümleri ile yanlış tanı alabilirler. Örneğin lipom tipik olarak yavaş büyüyen veya stabil olan, fizik muayenede yumuşak kıvamda bir kitledir. MRG'de tüm sekanslarda yağ ile izointens izlenir. Çevre yapıları invaze etmekten çok iter. Ancak lipom ve liposarkoma sinyal intensite karakteristikleri örtüşebilir. Atipik lipom, fibrolipom gibi benign yağlı tümörler kas invazyonu yapabilir ve belirgin fibröz septalar içerebilir. Bu durumda MRG ile lipom tanısı konulamaz. Çünkü düşük dereceli liposarkomlar yağ ile aynı intensitede olup internal septasyonlar içerebilir (55,66,80).

Kransdorf ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 11 lipomun 8'ine (%73) doğru olarak lipom tanısı konulabilmiştir (65). Crim ve arkadaşlarının çalışmasında ise iki değerlendiriciden birisi 7 lipomun 6'sına diğeri 7 lipomun 5'ine doğru tanı koymuştur. Her iki değerlendirici düşük dereceli liposarkomu lipom olarak yorumlamıştır (66).

Crim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hemanjiyom için serpentin, belirgin damarların varlığı ve T1 A yüksek sinyal intensitede foküsleri hemanjiyom tanısı için kullanmakla birlikte hemanjiyomun 1 tanesine yanlışlıkla malignite tanısı konuldu (66).

Hematoma travma hikayesi olduğunda ve subakut dönemde MRG'de (T1 A ve T2 A görüntülerde hiperintes) tanımak kolaydır. Ancak hematoma heterojen görünümde olup kötü sınırlı olabilir ve malign fibröz histiyositoma gibi malign yumuşak doku tümörlerini taklit edebilir. Böyle bir durumda tümör içi kanama dışlanamaz ve histopatolojik tanı gerekir. Özellikle travma hikayesi dikkatlice alındıktan sonra hematoma tanısı konulmalıdır. Çünkü hastaların çoğu özellikle sorulmadıkça travma hikayesi vermezler. (55,65,66)

Bazı hemanjiyomlar serpentin vasküler yapıları ile kolaylıkla tanınabilir. Hemanjiyomlar T1 A da kas ve yağ ile izointens alanlar içerirken T2 A da belirgin hiperintensiteler. Kenarları infiltratif olma eğilimindedir. Bununla birlikte damarlar

tanımlanamayabilir (81). Crim ve Berquist'in çalışmasında hemanjiyomlar atipik görünümleri nedeni ile yanlış tanı almışlardır. Hemanjiyosarkom nadir bir yumuşak doku tümürüdür. Eğer bir hemanjiyom hızlı büyüyorsa sarkom ihtimali dışlanmalıdır (58,66).

Fibromatozis irregüler, infiltratif görülebilir. T2 A düşük sinyale sahip olduğunda MRG tanısı kolay olabilir. Ancak T2 A yüksek sinyal intensitesine sahip olduğunda malign tümörlerden ayırlamaz (66).

Berquist ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada desmoid tümör ve nörofibromların malign lezyonlarla karışabileceği sonucuna varmışlardır. Hemanjiyomlardan biri heterojen ve düzensiz sınırlı olduğu için malign kitle olarak rapor edildi. Desmoid tümör infiltratif ve lokal agresif olduğu için malign olarak rapor edilmesi sürpriz olmadı. Bu çalışmada gangliyon kisti, lipom, hemanjiyom, hematoma gibi benign lezyonların çoğu MRG incelemede yalnızca morfolojik özelliklerine dayanarak benign tanısı aldı. Malign lezyonlardan benign diye sınıflandırılan en sık sinovyal sarkom oldu. 6'sından 3'ü düzgün sınırlı, kistik görünümde veya hematoma taklit ediyordu (58).

Bu çalışmaya MRG görünümü tipik olan lipomlar (tüm sekanslarda ciltaltı yağ ile aynı intensitede, homojen), hemanjiyomlar (serpentin vasküler yapıları ve flebolitleri temsil eden tüm sekanslarda hipointens olan alanlar bulduran), sık rastlanan periartiküler kistler (sinovyal kistler, gangliyon kistleri v.b), klinik olarak tanı alan inflamatuvar lezyonlar (selülit, abse v.b.), travma hikayesi olan hematomlar alınmadı. Yalnızca heterojen sinyal intensitedeki lipomlar, atipik görünümde olan diğer lezyonlar çalışmaya dahil edildi. Böylece MRG'nin özellikle tipik görünümü olmayan vakalarda karakterizasyonundaki yerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Kontrastlanma paterni:

Benign ve malign tümörlerin kontrastlanma paternleri genellikle farklıdır. Malign lezyonlar anjiyogenetik faktörler ile oluşan neovaskülarizasyon ve komşu normal kan damarlarından parazitasyon ile beslendikleri için kontrastlanmaları daha fazladır ve daha hızlı büyüme eğilimindedir. Ancak bu hızlı büyüme nedeni ile malign lezyonların santralinin beslenmesi azalmıştır. Buna bağlı olarak periferleri

santralden daha iyi kontrastlanır (78). Benign lezyonlar neovaskularizasyon göstermezler ve santral alanları daha iyi vaskularizedir. Vital beslenme ile daha az büyüme eğilimindedir (7,82,83,84). Malign tümörlerde periferik kontrastlanma tercihi yalnızca vaskularizasyona değil aynı zamanda yüksek intersitisyel basınca da bağlı olarak ortaya çıkabilir. Tümör volümünün sıklıkla yaklaşık %50'sini kanser hücreleri, %10'unu vasküler yapılar oluşturur. Arada kalan boşluk kollajenden zengin matriks ile doldurulur. Matriks kanser hücrelerini çevreler ve onları kan damarlarından ayırır. Bu matriks malign lezyonlarda benign olanlardan fazladır. Tümöral arteriyel damarların çoğu, duvarlarında düz kas olmamasından ve matriks içindeki yüksek intersitisyel basınca bağlı kollabe olur. Bu faktörler tümör santralinde perfüzyonun azalmasına yol açar ve tümörlere terapötik ilaçların salınım oranının azalması ile sonuçlanır. Bu sonuçlar benign-malign ayırımında vasküler yapıdan dolayı periferik kontrastlanmanın (rim to center) önemini destekler. Ancak periferik kontrastlanma farklılığı lezyonun boyutu ile de ilgilidir. Çok küçük malign lezyonlarda difüzyon yolu ile oksijen ve glikozun ulaşabilmesi nedeniyle santral perfüzyon veya hipokside azalma olmayacağı için homojen bir kontrastlanma ortaya çıkabilir. Tersine çok büyük benign lezyonların (>10 cm) benign olsalar bile mevcut kan desteğinde zorlanma nedeni ile santral beslenmeleri bozulacaktır. Hemanjiyom gibi benign lezyonlar yoğun damar ağı, geniş ekstrasvasküler boşluk, yüksek kapiller permeabilite nedeniyle periferik kontrastlanma gösterebilir. Dolayısıyla periferik kontrastlanmanın benign-malign ayırımında kullanımı kısmen büyük ve orta büyüklükteki lezyonlarda mümkün olabilir (7).

Sıklıkla malign lezyonlar daha fazla kontrastlanmakla birlikte iyi vaskularize hemanjiyom, miyozitis ossifikans, agresif fibromatozis ve nörofibroma gibi bazı benign lezyonlar yüksek kontrastlanma gösterebilir. Diğer taraftan kemoterapi, radyoterapi sonrası geç nüks olan ve geniş nekrotik alanları bulunan malign lezyonların kontrastlanmaları zayıf olabilir (82,83,84).

Van der Woude ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kontrastlanma paternini %73 sensitivite ve %97 spesifisite ile karakterizasyonda anlamlı bulunmuştur. Başlangıç periferik kontrastlanma yumuşak doku tümörleri için %97 spesifisite ile malignensiyi gösterirken, kontrastlanmanın olmaması veya geç-difüz kontrastlanma %96 sensitivite ile benigniteyi göstermektedir. Ayrıca 5 dakika boyunca

kontrastlanmanın olmaması da benigniteyi göstermektedir. Bu bulgunun negatif kestirim değeri %100 idi. Ancak benign tümörlerin yalnızca %38'i bu özelliği göstermekteydi (8). Ma ve arkadaşları santral-periferik kontrastlanma oranını benign-malign ayırımında, özellikle kontrastsız incelemelerde morfolojik özellikler açısından karakterizasyon yapılamayan kitlelerde anlamlı olduğunu ileri sürmüşlerdir (7).

De Schepper ve arkadaşlarının çalışmasında benign ve malign lezyonların çoğunda orta veya güçlü derecede kontrastlanma saptanmıştır. Malign tümörlerin tümöral aktivite ve agresifliklerine bağlı olarak geniş ekstraselüler aralığa sahip ve artmış vaskülarite göstermelerine rağmen kontrastlanma paterni ve derecesi ile malignensi derecesi arasında korelasyon bulunmamıştır (63). Mutlu ve arkadaşlarının çalışmasında 36 malign lezyondan yalnızca 6'sı periferik kontrastlanma göstermekteydi. Üstelik bu çalışmada 54 benign lezyondan 6'sında periferik kontrastlanma izlenmekteydi. Kontrastlanma paterni bu çalışmada benign-malign ayırımında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. (78).

Bu çalışmada benign lezyonların 2'si, malign lezyonların 5'i homojen kontrastlanmaktaydı. Periferik kontrastlanma 2 benign, 4 malign lezyonda izlendi. 12 benign, 10 malign lezyon heterojen kontrastlanmaktaydı. Kontrastlanma paterni ile lezyon karakteri arasında istatistiksel olarak ilişki yoktu. Bunun nedeni bu çalışmada yüksek vaskülariteye sahip hemanjiyom, desmoid tümör, nörofibrom gibi benign lezyonların ve küçük boyutta malign lezyonların olmasından kaynaklanabilir. Bu sonuç Mutlu ve De Schepper çalışma sonuçları ile uyumluydu.

Kontrastlanma progresyonu:

Dinamik kontrastlı MRG'nin faydası tümörün çevre dokuya göre daha hızlı ve erken kontrast tutulumu göstermesi nedeniyle ortaya çıkmaktadır Malign tümörler yüksek vaskülarite ve dar intersitisyel aralığa sahiptir. Bu nedenle hızlı ve erken kontrastlanma gösterirler. Benign lezyonlar yavaş perfüzyona ve geniş intersitisyel aralığa sahip oldukları için geç kontrastlanırlar. Böylece dinamik MRG tümörün histolojik paterninden çok intersitisyel aralığın boyutu hakkında bilgi verir (6,8,9,63,82,83,84).

Dinamik MRG başlangıç tanıya ek olarak tümörün en canlı kısmını tespit edebilir. Kemoterapi sırasında ve sonrasında tümörün metabolik aktivitesinin takibinde başlangıç standart inceleme olabilir. Bu metabolik aktivitenin monitorizasyonu neoadjuvan KT protokolünün modifikasyonunda, cerrahinin zamanlaması ve performansı için hasta seçiminde, RT planlamasında etkili olabilir. Yüksek temporal rezolüsyon ile dinamik inceleme yapıldığında kontrast madde daima tümöre ulaşır ve vizualize olur. Dinamik MRG inceleme tüm tümör volümünü tarayarak yumuşak doku kitlelerinde biyopsi için uygun yeri belirleyebilir (8). Dinamik MRG tanı için yeni bilgi, biyopsi yerinin seçimi ve KT sırasında takip ile ilgili fayda sağlar (9).

Dinamik MRG KT monitorizasyonunda kullanıldığında erken-hızlı kontrastlanmanın yavaş kontrastlanmaya dönüşmesi iyi cevabı, erken-hızlı kontrastlanmanın devamı ise kötü cevabı gösterir. Yavaş kontrastlanma yalancı kitleyi gösterirken erken-hızlı kontrastlanma rekürrensi gösterir. Erken-hızlı kontrastlanma eğrisi gösteren kitle kısmından alınan biyopsi oldukça diyagnostik olur (40).

Einarsdottir ve arkadaşları kontrastlanma progresyonu ve paternini %70 sensitivite %70 spesifisite ile benign-malign ayırımında anlamlı olarak rapor ettiler (85).

Rijwsijk ve arkadaşları erken dinamik kontrastlanmanın pozitif kestirim değerini benign-malign ayırımında %66 olarak saptamışlardır. Kontrastsız incelemelerde morfolojik özellikleri bakımından benign görünümde (küçük boyut, iyi sınır) olan sarkomlarda dinamik incelemenin katkısının daha belirgin olduğunu vurgulamışlardır (3).

Mutlu ve arkadaşlarının yaptığı dinamik MRG çalışmasında benign lezyonların çoğu dereceli kontrastlanma gösterirken malign lezyonların çoğu kontrastı erken tutup hızlıca bırakmaktaydı (78).

Tacikowska ve arkadaşları benign ve malign yumuşak doku tümörlerinin ayırımında kontrastlanma oranlarını %83 sensitivite %72 spesifisite ile anlamlı

bulmuşlardır (83). Tunçbilek ve arkadaşlarının çalışmasında malign tümörlerde yüksek kontrastlanma, benignlerde düşük kontrastlanma saptanmıştır (82).

Verstrate ve arkadaşları yumuşak doku ve kemik tümörlerini içeren dinamik kontrastlı MRG çalışmalarında 3 tip zaman-sinyal intensite eğrisi tanımladı. Yavaş kontrastlanma; düşük vaskülarizasyon ve yavaş perfüzyonu göstermekteydi. Miksoma, kavernöz hemanjiyom, inaktif enkondromda izlendi. Erken-hızlı kontrastlanma ve kontrastlanmaya devam etme; hemanjiyom, kondrosarkom gibi hem benign hem malign lezyonlarda görüldü. Erken-hızlı kontrastlanıp kontrastı çabuk bırakma; multipl myelom, dev hücreli tümör, yüksek dereceli sarkomlarda izlendi. Malign lezyonların çoğu erken kontrast tutulumu gösterirken benign lezyonlar ise yavaş ve geç kontrast tutulumu göstermekteydi. Bu çalışmada miksoma ve sinovyal sarkom gibi morfolojik özellikleri benzeyen benign ve malign tümörlerinin dinamik MRG ile ayırımının mümkün olduğu gösterildi (40).

Van der Woude ve arkadaşları prospektif olarak yaptığı çalışmada yumuşak doku tümörlerinin karakterizasyonunda dinamik MRG'nin değerini analiz ettiler. Erken tümöral kontrastlanmanın benign-malign ayırımındaki sensitivitesini %91, spesifitesini ise %72 olarak saptamışlardır. Sinyal intensite eğrilerini %86 sensitivite %81 spesifisite ile karakterizasyonda istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır. Periferel boyanma ise %73 sensitivite, %97 spesifisiteye sahipti. Çoğu malign tümörler erken periferel kontrastlanma, stabil seviyeye erken geçiş ve sonrasında sinyal intensitesinde belirgin azalma göstermekteydiler (8).

Erleman ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada malign tümörlerin %84'ü ilk bir dakikada %30'dan fazla kontrastlanma gösterirken benign lezyonların %72'si %30'dan daha az kontrastlanma göstermekteydi. Ancak geniş nekrotik malign tümörler benign lezyonlar gibi %30'dan daha az kontrastlanmaktaydı. Miyozitis ossifikans gibi bazı benign lezyonlar ise %30'dan fazla kontrastlanmaktaydı (6).

Mirowitz ve arkadaşları 8'i benign 10'u malign 18 yumuşak doku kitlesi ile yaptıkları çalışmada benign-malign ayırımında dinamik incelemenin bir önemi olmadığını öne sürdüler (86).

Bu çalışmada dinamik MRG incelemesinde 3 tip zaman-sinyal intensite eğrisi tanımlandı. Malign lezyonların 7'sinde tip 2 (erken-hızlı kontrastlanma, plato fazı oluşturma), 11'inde tip 3 (erken-hızlı kontrastlanma, yıkanma) zaman-sinyal intensite eğrisi izlendi. Benign lezyonlardan 4 tanesi tip 3 zaman-sinyal intensite eğrisi gösterdi. Diğerleri ise tip 1 kontrastlanma izlendi. Tip 3 zaman-sinyal intensite eğrisi gösterenler nörofibrom, hemanjiyom, nodüler fasiyit, desmoid tümördü. Literatürde bu lezyonların malign lezyonlar gibi kontrastlanabileceği gösterilmiştir. Malign lezyonlardan yalnızca 1 tanesi (malign melanom metastazı) yavaş, dereceli kontrastlanma gösterdi. Kontrastlanmanın progresyonunun benign-malign ayırımında sensitivitesi %95, spesifitesi % 75, PKD %92, NKD %86 idi. Sonuç istatistiksel açıdan oldukça anlamlıydı ($P < 0.0001$).

Yumuşak doku kitlelerinin karakterizasyonu ile ilgili MRG çalışmalarında hasta popülasyonu çalışma sonuçlarını belirgin ölçüde etkilemektedir. Geniş sayıdaki karakteristik lezyonlar çalışmaya dahil edilirse MRG'nin doğruluğu yüksek spesifite ve negatif kestirim değerlerine bağlı yüksek olacaktır. Dolayısıyla doku karakterizasyonunda MRG'nin istatistiksel doğruluğunu değerlendirirken karakteristik lezyonlar ile non-spesifik görünümde olanları ayırt etmek önemlidir. MRG'nin yüksek doğrulukla verildiği çalışmaların çoğu her iki grubu da içermektedir. Bu doğru olmakla birlikte yanıltıcı olarak tüm lezyonları MRG'nin eşit doğrulukla karakterize ettiği anlaşılabilir. Benign lezyonların çoğuna güvenle MRG ile tanı konulabilir. Örneğin periartiküler kistler yerleşim yeri, homojeniteleri, düzgün sınırlı olmaları, T1 A hipointens T2 A hiperintens olmaları ile MRG'de kolaylıkla tanınabilir. Dolayısıyla bir çalışmada kistlerin çok sayıda olması benign kitlelerin ayırımında yüksek doğruluk oranı ile sonuçlanacaktır. Tipik ve diyagnostik görünümü olanlarda MRG bulgularına dayanarak uygun tedavi planlanabilir. Çalışılan popülasyon da (spesifik, non-spesifik) her iki tip lezyon spektrumunun bulunması ve gözlemci deneyimi tümör yüzdesini etkileyecektir.

Bu çalışmada klinik ve radyolojik olarak tipik olan (Ör: lipom, hematoma, elastofibroma dorsi, periartiküler kist, abse) lezyonlar çalışma dışı bırakıldı. Böylece özellikle malignite ve benignite açısından karışabilecek belirsiz lezyonların karakterizasyonu sağlanmaya çalışıldı.

Kontrastsız MRG incelemelerde değerlendirilen morfolojik özellikler benign ve malign lezyonlarda örtüşebilir. Bu nedenle yalnızca bu özelliklere dayanarak benign-malign ayrımı yapmak zordur. Dinamik MRG incelemelerde ortaya konan kontrastlanma progresyonu bu ayrımı yapmaya yardımcıdır. Ancak vaskülaritesi belirgin benign lezyonlar malign lezyonlar gibi kontrastlanabilir. Be nedenle spesifik tanı için biyopsi veya eksizyon ile histopatolojik inceleme şarttır.

MRG inceleme ile benign ve malign lezyonların perfüzyon ve vaskülaritesini ortaya koymak yalnızca benign-malign ayrımında değil aynı zamanda vaskülaritenin büyümedeki ve malign lezyonların tedavisindeki yerini anlamak açısından da önemlidir. Özellikle KT ve RT sonrası tedaviye cevabın değerlendirilmesinde kontrastlı dinamik MRG kullanılabilir. Ayrıca yumuşak doku kitlesinin kontrastlı MRG inceleme ile canlı-vaskülarize alanları gösterilerek biyopsi yerinin belirlenmesi sağlanabilir.

MRG yumuşak doku tümörlerinin değerlendirilmesinde tercih edilecek temel yöntemdir. Miyozitis ossifikans, lipom, hemanjiyom, periferik sinir kılıfı tümörü, PVNS, bazı hematomlar gibi yumuşak doku tümörlerinin ve tümör benzeri lezyonların radyolojik görünümüne göre kuvvetle muhtemel tanı konulabilir. Ancak radyolojik değerlendirme non-spesifik olduğunda MRG benign-malign ayrımında güvenli bir şekilde kullanılamaz. Yalnızca MRG görünümüne göre lezyonlar tedbirsizce benign veya malign olarak söylenmemelidir. Spesifik tanı imkansız olduğunda tümör prevelansı, lokalizasyonu, hasta yaşı, klinik hikayesi ile radyolojik özellikleri uygun ayırıcı tanıya olanak sağlayabilir. Ancak kesin tanı için histopatolojik inceleme gereklidir.

SONUÇLAR

1. MRG yüksek yumuşak doku kontrastı ve istenebilen her düzlemde görüntü sağlayabilme özelliği ile yumuşak doku kitlelerinin değerlendirilmesinde günümüzde temel radyolojik yöntemdir.

2. MRG incelemede kontrast madde kullanımı iyi vaskülarize canlı tümör dokusunu ortaya koyarak biyopsi lokalizasyonunu belirleyebilir.

3. MRG incelemede kontrast madde kullanımı hematom ile hemorajik tümör ayırımına yardımcı olabilir.

4. MRG incelemede kontrast madde kullanımı ile malignite için yüksek spesifiteye sahip nekroz gösterilebilir.

5. MRG lezyon ile komşuluğundaki normal yapıların ilişkisini iyi bir anatomik detay ile direkt olarak göstererek kas-iskelet sistemi tümörlerinin evlendirilmesinde kullanılır. Dolayısıyla MRG tedavinin yönlendirilmesinde önemli bir etkiye sahiptir.

6. MRG inceleme tümör lokalizasyonunu, boyutunu ve yayılımını saptamada en iyi görüntüleme yöntemi olmakla birlikte yumuşak doku kitleleri spesifik sinyal intensitesi göstermedikçe benign veya malign olarak sınıflandırmak zordur.

7. Lezyon boyutunun büyük olması malignite açısından zayıf bir göstergedir.

8. Kenar özelliği çoğu benign ve malign lezyonda örtüştüğü için ayırımında önemli değildir.

9. Klinik olarak tanı konulabilen inflamatuvar kitleler ve BT görünümü ile rahatlıkla tanınan miyozitis ossifikans göz ardı edildiğinde MRG’de değerlendirilen peritümöral ödem malignite göstergesi olarak önemli bir parametredir.

10. MRG incelemede nörovasküler tutulum ve kemik tutulumu varlığı malignite açısından yüksek spesifisiteye sahiptir. Ancak rölatif olarak nadir bulgular olmaları nedeniyle sensitif değildir.

11. Nekroz malign lezyonlar için önemli bir göstergedir. Ancak küçük boyutta olan malign lezyonların santral beslenmeleri bozulmayacağı için nekroz izlenmez. Bu durum sensitivitenin düşmesine neden olmaktadır.

12. T1 A ve T2 A MR görüntülerde yumuşak doku kitlesinin sinyal intensitesi ve heterojenite nadir birkaç tümör dışında benzerdir. Hem benign hem malign lezyonların çoğu heterojen sinyal intensitesinde izlenir. Malign ve benign çoğu lezyon T1 A görüntülerde hipointens, T2 A görüntülerde hiperintendir.

13. Lipom, hemanjiyom, hematoma, fibromatözler, periferik sinir kılıfı tümörleri gibi bazı yumuşak doku kitlelerinin T1 A ve T2 A MR görüntüleri ile tanı koymak mümkündür. Ancak bu kitleler bazen atipik görümlere sahip olabilirler. Bu durumda kontrastlı dinamik MRG fayda sağlayabilir.

14. Kontrastlanma paterni, çoğu benign ve malign lezyonun heterojen kontrastlanması nedeni ile karakterizasyonda anlamlı değildir.

15. Dinamik MRG inceleme özellikle morfolojik özelliklerine göre belirsiz olan lezyonlarda (ör: küçük, yüzeysel, düzgün sınırlı malign lezyon) faydalıdır.

16. Dinamik MRG inceleme ile vaskülaritesi belirgin benign tümörler malign lezyonlarda olduğu gibi hızlı kontrast tutup erken bırakabilirler.

17. Benign-malign ayırımında dinamik MRG yüksek sensitivite ve spesifiteye sahip olsa da kesin tanı için histopatolojik inceleme şarttır.

KAYNAKLAR

1. Kransdorf MJ. Malignant soft-tissue tumors in a large referral population: distribution of diagnoses by age, sex, and location. *Am. J. Roentgenol* 1995; 164: 129-134.
2. Kransdorf MJ. Benign soft-tissue tumors in a large referral population: distribution of specific diagnoses by age, sex, and location. *Am. J. Roentgenol* 1995; 164: 395-402.
3. Catharina S. P. van Rijswijk, Maarje J. A. Geirnaerdt, Pancras C. W. Hogendoorn, Antonie H. M. Taminiiau, Frits van Coevorden, Aeilko H. Zwinderman, Thomas L. Pope, and Johan L. Bloem. Soft-Tissue Tumors: Value of Static and Dynamic Gadopentetate Dimeglumine-enhanced MR Imaging in Prediction of Malignancy. *Radiology* 2004; 233: 493-502.
4. Resnick D. *Diagnosis of bone and joint disorders* (4th ed). W.B. Saunders Company, Philadelphia 2002; Chapter 77 pp 4129-4273.
5. Berquist T.H. *Magnetic resonance imaging of the musculoskeletal system* (3rd ed). Lippincott W&W, Philadelphia 1996; Chapter 12 pp 735-840.
6. Erlemann R, Reiser MF, Peters PE, Vasallo P, Nommensen B, Kusnierz-Glaz CR, Ritter J, and Roessner A. Musculoskeletal neoplasms: static and dynamic Gd-DTPA-enhanced MR imaging. *Radiology* 1989; 171: 767-773.
7. Ma LD, Frassica FJ, McCarthy EF, Bluemke DA, and Zerhouni EA. Benign and malignant musculoskeletal masses: MR imaging differentiation with rim-to-center differential enhancement ratios. *Radiology* 1997; 202: 739-744.
8. Van der Woude HJ, Verstraete KL, Hogendoorn PC, Taminiiau AH, Hermans J, and Bloem JL. Musculoskeletal tumors: does fast dynamic contrast-enhanced subtraction MR imaging contribute to the characterization? *Radiology* 1998; 208: 821-828.

9. Verstraete KL, De Deene Y, Roels H, Dierick A, Uyttendaele D, and Kunnen M. Benign and malignant musculoskeletal lesions: dynamic contrast-enhanced MR imaging--parametric "first-pass" images depict tissue vascularization and perfusion. *Radiology* 1994; 192: 835-843.
10. Fletcher BD and Hanna SL. Musculoskeletal neoplasms: dynamic Gd-DTPA-enhanced MR imaging. *Radiology* 1990; 177: 287-288.
11. Verstraete KL, Dierick A, De Deene Y, Uyttendaele D, Vandamme F, Roels H, Kunnen M. First-pass images of musculoskeletal lesions: a new and useful diagnostic application of dynamic contrast-enhanced MRI. *Magn Reson Imaging* 1994; 12: 687-702.
12. Verstraete KL, Vanzieleghem B, De Deene Y, Palmans H, De Greef D, Kristoffersen DT, Uyttendaele D, Roels H, Hamers J, Kunnen M. Static, dynamic and first-pass MR imaging of musculoskeletal lesions using gadodiamide injection. *Acta Radiol* 1995; 36: 27-36.
13. Murphey MD, Kransdorf MJ. Soft tissue tumors. *Eur Radiol* 2001; 11: 249-258.
14. Stoller DW. Magnetic resonance imaging in orthopaedics & sports medicine (2nd ed). Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia 1997; Chapter 16 pp 1307-1339.
15. Olson PN, Everson LI, Griffiths HJ. Staging of musculoskeletal tumors. *Radiol Clin North Am* 1994; 32:151-162.
16. Anderson MW, Temple HT, Dussault RG, and Kaplan PA. Compartmental anatomy: relevance to staging and biopsy of musculoskeletal tumors. *Am. J. Roentgenol* 1999; 173: 1663-1671.
17. Kransdorf MJ, Jelinek JS, Moser RP Jr. Imaging of soft tissue tumors. *Radiol Clin North Am.* 1993; 31: 359-372.

18. Üstün E. E. İskelet sistemi radyolojisi (1.baskı). İzmir Güven Kitabevi. İzmir 2003; Bölüm 2, sayfa 37.
19. Tuncel E. Klinik radyoloji (2.baskı) Nobel & Güneş Kitabevleri. Bursa 2002; Bölüm 1, sayfa 15-16.
20. Oyar O, Gülsoy UK. Tıbbi görüntüleme fiziği. Rekmay Basım. Ankara 2003; Bölüm 7, sayfa 430-432.
21. Van der Woude HJ, Vanderschueren G. Ultrasound in musculoskeletal tumors with emphasis on its role in tumor follow-up. Radiol Clin North Am 1999; 37: 753-766.
22. Belli P, Costantini M, Mirk P, Maresca G, Priolo F, Marano P. Role of color Doppler sonography in the assessment of musculoskeletal soft tissue masses. J Ultrasound Med. 2000; 19: 823-830.
23. Gritzmann N, Hollerweger A, Macheiner P, Rettenbacher T. Sonography of soft tissue masses of the neck. J Clin Ultrasound. 2002;30: 356-373.
24. Chiou HJ, Chou YH, Chiou SY, Chen WM, Chen W, Wang HK, Chang CY. High-resolution ultrasonography of primary peripheral soft tissue lymphoma. J Ultrasound Med. 2005; 24: 77-86.
25. Griffith JF, Chan DP, Kumta SM, Chow LT, Ahuja AT. Does Doppler analysis of musculoskeletal soft-tissue tumours help predict tumour malignancy? Clin Radiol 2004; 59: 369-375.
26. Kaushik S, Miller TT, Nazarian LN, Foster WC. Spectral Doppler sonography of musculoskeletal soft tissue masses. J Ultrasound Med 2003; 22: 1333-1336.
27. Bodner G, Schocke MF, Rachbauer F, Seppi K, Peer S, Fierlinger A, Sununu T, Jaschke WR. Differentiation of malignant and benign musculoskeletal tumors: combined color and power Doppler US and spectral wave analysis. Radiology 2002; 223: 410-416.

28. Futani H, Yamagiwa T, Yasojimat H, Natsuaki M, Stugaard M, Maruo S. Distinction between well-differentiated liposarcoma and intramuscular lipoma by power Doppler ultrasonography. *Anticancer Res* 2003; 23:1713-1718.
29. Weekes RG, McLeod RA, Reiman HM, Pritchard DJ. CT of soft-tissue neoplasms. *Am J Roentgenol* 1985; 144: 355-360.
30. Lee KR, Cox GG, Neff, JR, Arnett GR, and Murphey MD. Cystic masses of the knee: arthrographic and CT evaluation. *Am. J. Roentgenol* 1987; 148: 32-334.
31. Heiken JP, Lee JK, Smathers RL, Totty WG, Murphy WA. CT of benign soft-tissue masses of the extremities. *Am J. Roentgenol.* 1984; 142: 575-580.
32. Petasnick JP, Turner DA, Charters JR, Gitelis S, Zacharias CE. Soft-tissue masses of the locomotor system: comparison of MR imaging with CT. *Radiology* 1986; 160:125-133.
33. Weekes RG, Berquist TH, McLeod RA, Zimmer WD. Magnetic resonance imaging of soft-tissue tumors: comparison with computed tomography. *Magn Reson Imaging.* 1985; 3: 345-352.
34. Demas BE, Heelan RT, Lane J, Marcove R, Hajdu S, Brennan MF. Soft-tissue sarcomas of the extremities: comparison of MR and CT in determining the extent of disease. *Am J Roentgenol* 1988; 150: 615-620.
35. Siegel MJ. Magnetic resonance imaging of musculoskeletal soft tissue masses. *Radiol Clin North Am* 2001; 39: 701-720.
36. Kransdorf MJ and Murphey MD. Radiologic Evaluation of Soft-Tissue Masses: A Current Perspective. *Am. J. Roentgenol* 2000; 175: 575-587.

37. Sostman HD, Prescott DM, Dewhirst MW, Dodge RK, Thrall DE, Page RL, Tucker JA, Harrelson JM, Reece G, Leopold KA, et al. MR imaging and spectroscopy for prognostic evaluation in soft-tissue sarcomas. *Radiology* 1994;190: 269-275.
38. Negendank WG, Crowley MG, Ryan JR, Keller NA, Evelhoch JL. Bone and soft-tissue lesions: diagnosis with combined H-1 MR imaging and P-31 MR spectroscopy. *Radiology* 1989; 173: 181-188.
39. Wang CK, Li CW, Hsieh TJ, Chien SH, Liu GC, Tsai KB. Characterization of bone and soft-tissue tumors with in vivo ¹H MR spectroscopy: initial results. *Radiology* 2004; 232: 599-605.
40. Verstraete KL, Lang p. Bone and soft tissue tumors: the role of contrast agents for MR imaging. *Eur J Radiol* 2000; 34: 229-246.
41. Bancroft LW, Peterson JJ, Kransdorf MJ, Nomikos GC, Murphey MD. Soft tissue tumors of the lower extremities. *Radiol Clin North Am* 2002; 40: 991-1011.
42. Üstün E. E. İskelet sistemi radyolojisi (1.baskı) İzmir Güven Kitabevi. İzmir 2003; Bölüm 12, sayfa 374-392.
43. Nishimura H, Zhang Y, Ohkuma K, Uchida M, Hayabuchi N, Sun S. MR Imaging of Soft-Tissue Masses of the Extraperitoneal Spaces. *RadioGraphics* 2001; 21: 1141-1154.
44. Munk PL, Lee MJ, Janzen DL, Connell DG, Logan PM, Poon PY, and Bainbridge TC. Lipoma and liposarcoma: evaluation using CT and MR imaging. *Am. J. Roentgenol* 1997; 169: 589-594.
45. van Rijswijk CS, Hogendoorn PC, Taminau AH, Bloem JL. Synovial sarcoma: dynamic contrast-enhanced MR imaging features. *Skeletal Radiol.* 2001; 30: 25-30.
46. Morton MJ, Berquist TH, McLeod RA, Unni KK, Sim FH. MR imaging of synovial sarcoma. *Am J Roentgenol* 1991; 156:337-340.

47. Kransdorf MJ, Meis-Kindblom JM. Dermatofibrosarcoma protuberans: radiologic appearance. *Am J Roentgenol.* 1994; 163: 391-394.
48. Lee VS, Martinez S, Coleman RE. Primary muscle lymphoma: clinical and imaging findings. *Radiology* 1997; 203: 237-244.
49. Metzler JP, Fleckenstein JL, Vuitch F, Frenkel EP. Skeletal muscle lymphoma: MRI evaluation. *Magn Reson Imaging* 1992; 10: 491-494.
50. Grunshaw ND, Chalmers AG. Skeletal muscle lymphoma. *Clin Radiol.* 1992 J; 45: 399-400.
51. Negendank WG, al-Katib AM, Karanes C, Smith MR. Lymphomas: MR imaging contrast characteristics with clinical-pathologic correlations. *Radiology* 1990; 177: 209-216.
52. Damron TA, Heiner J. Distant Soft Tissue Metastases: A Series of 30 New patients and 91 cases from the literature. *Annals of Surgical Oncology* 2000; 7: 526-534.
53. Williams JB, Youngberg RA, Bui-Mansfield LT, Pitcher JD. MR imaging of skeletal muscle metastases. *AJR* 1997; 168:555-557.
54. Glockner JF, White LM, Sundaram M, McDonald DJ. Unsuspected metastases presenting as solitary soft tissue lesions: a fourteen-year. *Skeletal Radiol* 2000; 29: 270-274.
55. Ma LD, McCarthy EF, Bluemke DA, Frassica FJ. Differentiation of benign from malignant musculoskeletal lesions using MR imaging: Pitfalls in MR evaluation of lesions with a cystic appearance. *Am J Roentgenol.* 1998; 170: 1251-1258.
56. Rubin JI, Gomori JM, Grossman RI, Gefter WB, Kressel HY. High-field MR imaging of extracranial hematomas. *Am. J. Roentgenol* 1987; 148: 813 - 817.
57. Bush CH. The magnetic resonance imaging of musculoskeletal hemorrhage. *Skeletal Radiol.* 2000; 29: 1-9.
58. Berquist TH, Ehman RL, King BF, Hodgman CG, Ilstrup DM. Value of MR imaging in differentiating benign from malignant soft-tissue masses: study of 95 lesions. *Am J Roentgenol* 1990; 155: 1251-1255.
59. Totty WG, Murphy WA, Lee JK. Soft-tissue tumors: MR imaging. *Radiology* 1986; 160: 135-141.

60. Sundaram M, McGuire MH, Herbold DR. Magnetic resonance imaging of soft tissue masses: An evaluation of fifty-three histologically proven tumors
Magn Reson Imaging 1988; 6: 237-248.
61. Gielen JL, De Schepper AM, Vanhoenacker F, Parizel PM, Wang XL, Sciot R, Weyler J. Accuracy of MRI in characterization of soft tissue tumors and tumor-like lesions. A prospective study in 548 patients. *Eur Radiol* 2004; 14: 2320-2330.
62. Bloem JL, van der Woude HJ, Geirnaerd M, Hogendoorn PC, Taminiau AH, Hermans J. Does magnetic resonance imaging make a difference for patients with musculoskeletal sarcoma? *Br J Radiol* 1997; 70: 327-337.
63. De Schepper AM, De Beuckeleer L, Vandevenne J, Somville J. Magnetic resonance imaging of soft tissue tumors. *Eur Radiol*. 2000;10(2): 213-23.
64. Ma LD, Frassica FJ, Scott WW Jr, Fishman EK, Zerbouni EA. Differentiation of benign and malignant musculoskeletal tumors: potential pitfalls with MR imaging. *RadioGraphics* 1995; 15: 349-366.
65. Kransdorf MJ, Jelinek JS, Moser RP Jr, Utz JA, Brower AC, Hudson TM, Berrey BH. Soft-tissue masses: diagnosis using MR imaging. *Am J Roentgenol* 1989; 153: 541-547.
66. Crim JR, Seeger LL, Yao L, Chandnani V, Eckardt JJ. Diagnosis of soft-tissue masses with MR imaging: can benign masses be differentiated from malignant ones? *Radiology* 1992; 185: 581-6.
67. Moulton JS, Blebea JS, Dunco DM, Braley SE, Bisset GS 3rd, Emery KH. MR imaging of soft-tissue masses: diagnostic efficacy and value of distinguishing between benign and malignant lesions. *Am J Roentgenol* 1995; 164: 1191-1199.
68. Benedikt RA, Jelinek JS, Kransdorf MJ, Moser RP, Berrey BH. MR imaging of soft-tissue masses: role of gadopentetate dimeglumine. *Magn Reson Imaging* 1994;4: 485-490.
69. Beltran J, Chandnani V, McGhee RA Jr, Kursunoglu-Brahme S. Gadopentetate dimeglumine-enhanced MR imaging of the musculoskeletal system. *Am J Roentgenol* 1991; 156: 457-466.
70. Shellock FG, Hahn HP, Mink JH, Itskovich E. Adverse reaction to intravenous gadoteridol. *Radiology* 1993; 189: 151-152.

71. Tung GA, Davis LM. The role of magnetic resonance imaging in the evaluation of the soft tissue mass. *Crit Rev Diagn Imaging* 1993; 34: 239-308.
72. Kransdorf MJ, Jelinek JS, Moser RP Jr, Utz JA, Hudson TM, Neal J, Berrey BH. Magnetic resonance appearance of fibromatosis. A report of 14 cases and review of the literature. *Skeletal Radiol* 1990; 19: 495-499.
73. Vandevenne JE, De Schepper AM, De Beuckeleer L, Van Marck E, Aparisi F, Bloem JL, Erkorkmaz Z, Brijs S. New concepts in understanding evolution of desmoid tumors: MR imaging of 30 lesions. *Eur Radiol* 1997; 7: 1013-1019.
74. Hanna SL, Fletcher BD, Parham DM, Bugg MF. Muscle edema in musculoskeletal tumors: MR imaging characteristics and clinical significance. *J Magn Reson Imaging*. 1991; 1: 441-449.
75. Beltran J, Simon DC, Katz W, Weis LD. Increased MR signal intensity in skeletal muscle adjacent to malignant tumors: pathologic correlation and clinical relevance. *Radiology* 1987; 162: 251-255.
76. Panicek DM, Go SD, Healey JH, Leung DH, Brennan MF, Lewis JJ. Soft-tissue sarcoma involving bone or neurovascular structures: MR imaging prognostic factors. *Radiology*. 1997; 205: 871-875.
77. 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. *Br J Radiol* 1992; 65: 14-20.
78. Mutlu H, Silit E, Pekkafuli Z, Basekim CC, Ozturk E, Sildiroglu O, Kizilkaya E, Karsli AF. Soft-tissue masses: use of a scoring system in differentiation of benign and malignant lesions. *Clin Imaging* 2006; 30: 37-42.
79. Wetzel LH and Levine E. Soft-tissue tumors of the foot: value of MR imaging for specific diagnosis. *Am. J. Roentgenol* 1990; 155: 1025-1030.
80. Kransdorf MJ, Moser RP, Meis JM, CA Meyer. Fat-containing soft-tissue masses of the extremities. *RadioGraphics* 1991; 11: 81-106.
81. Yuh WT, Kathol MH, Sein MA, Ehara S, Chiu L. Hemangiomas of skeletal muscle: MR findings in five patients. *Am. J. Roentgenol* 1987; 149: 765-768.
82. Tuncbilek N, Karakas HM, Okten OO. Dynamic contrast enhanced MRI in the differential diagnosis of soft tissue tumors. *Eur J Radiol* 2005; 53: 500-505.
83. Tacikowska M. Dynamic magnetic resonance imaging in soft tissue tumors assessment of the diagnostic value of tumor enhancement rate indices. *Med Sci Monit* 2002; 8: 53-57.

- 84.** Tacikowska M. Dynamic MR imaging of soft tissue tumors with assessment of the rate and character of lesion enhancement. *Med Sci Monit* 2002; 8:31-35.
- 85.** Einarsdottir H, Soderlund V, Skoog L, Bauer HC. Dynamic MRI and fine needle aspiration cytology in the evaluation of soft tissue lesions. *Skeletal Radiol* 2003; 32: 695-700.
- 86.** Mirowitz SA, Totty WG, Lee JK. Characterization of musculoskeletal masses using dynamic Gd-DTPA enhanced spin-echo MRI. *J Comput Assist Tomogr* 1992; 16: 120-125.

EK 12: Tez Onay Sayfası Örneği

**TC.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIğI'NA**

Afra YILDIRIM'a ait Atipik yumuşak doku kitlelerinin karakterizasyonunda dinamik manyetik rezonans görüntülemenin yeri adlı çalışma, jürimiz tarafından Radyodiyagnostik Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih :

İmza

Başkan Prof.Dr.Nevzat ÖZCAN..... İmza

Üye Prof.Dr.Mustafa GÜLEÇ..... İmza

Üye Prof.Dr.C.Yıldırım TÜRK..... İmza

Üye Doç.Dr.Mustafa ÖZTÜRK..... İmza

Üye Doç.Dr.Abdülhakim COŐKUN..... İmza