



**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ŞİŞLİ HAMİDİYE ETEAL SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA
MERKEZİ**

RADYOLOJİ KLİNİĞİ

TEZ KONUSU:

**SÜRRENAL KAYNAKLI ADENOM VE METASTAZLARIN DİNAMİK
MR İNCELEMELERİNDEKİ KONTRASTLANMA PATERNLERİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr.Erlan SYDYGALİEV

İstanbul 2018



**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ŞİŞLİ HAMİDİYE ETEAL SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA
MERKEZİ**

RADYOLOJİ KLİNİĞİ

TEZ KONUSU:

**SÜRRENAL KAYNAKLI ADENOM VE METASTAZLARIN DİNAMİK
MR İNCELEMELERİNDEKİ KONTRASTLANMA PATERNLERİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Eğitim Sorumlusu : Prof Dr. Ahmet Mesrur HALEFOĞLU

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Şükrü Mehmet ERTÜRK

Dr.Erlan SYDYGALIEV

Tıpta Uzmanlık Tezi

İstanbul 2018

İÇİNDEKİLER

I. ÖZET.....	3
II. GİRİŞ VE AMAÇ.....	5
III. GENEL BİLGİLER.....	6
IV. ADRENAL GLAND PATOLOJİLERİ.....	9
V. GEREÇ VE YÖNTEM.....	16
VI. BULGULAR.....	17
VII. OLGU ÖRNEKLERİ.....	18
VIII. TARTIŞMA.....	21
IX. SONUÇ.....	24
X. KAYNAKLAR.....	26

ÖZET

Amaç: Adrenal kitleler nispeten yaygındır, rutin batın bilgisayarlı tomografi (BT) incelemesinde hastaların yaklaşık % 1'inde ve otopsi serilerin % 2-10 tesadüfen bulunur (1). Malin hastalığı bilinen bir hastada saptanan adrenal kitle, adrenal bezin daha fazla değerlendirilmesini gerektirir çünkü adrenal bez, onkolojik pratikte, metastatik yayılım açısından dördüncü en sık yayılım yeridir (2) . Bu çalışmanın amacı, hem kantitatif hem de kalitatif analizle, adrenal adenomların adrenal malin tümörlerden ayırımı için dinamik kontrastlı (0–100 s) gradient eko MR görüntülemeye kontrast yıkama paternlerini değerlendirmektir.

Materyal ve Metot: Çalışmamızda Mart 2012- Nisan 2017 tarihleri arasında hastanemiz Pacs sisteminde kayıtlı MRG görüntüleri bulunan 125 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Sürrenal kitlesi olan ve 2012-2015 tarihleri arasında, sürrenal tipik ve atipik adenom ve metastazı olan, çeşitli nedenlerle dinamik kontrastlı manyetik rezonans (MR) görüntüleme yapılmış yaşları 18 ve 80 arasında değişen 125 hasta (77 kadın, 36 erkek) çalışmamıza alınmıştır.

Bulgular: Kimyasal shift MR tekniğinde tipik adenom kitlelerinde in-phase ve out-of-phase değerlendirmelerde büyük çoğunda anlamlı sinyal kaybı izlenmiştir. Ancak metastaz ve atipik adenom grubunda hem görsel hem kantitatif değerlendirmede anlamlı sinyal kaybı izlenmedi. Dinamik kontrastlı serilerde ise arteryel , portal ve hepatik venöz fazda alınan görüntülerde tipik adenom ve adrenal metastatik kitleler arasında arteryel ve portal fazda anlamlı kontrastlanma farkı saptanmıştır; arteryel faz; metastazlar 1.46 – tipik adenomlar 2.14, portal faz; metastazlar 1.91 – tipik adenomlar 2.42.(p değerleri sırasıyla: <0.039 ve <0.009). Hepatik ven fazında ise anlamlı fark saptanmamıştır (p=0.09). Tipik ve atipik adenomların karşılaştırılmasında arteryel fazda Sİ değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır (tipik adenomlar 2.14, atipik adenomlar 1.95. p= 0.07). Portal ve hepatik venöz faz karşılaştırılmasında anlamlı fark saptanmıştır (portal faz; tipik adenomlar 2.42, atipik adenomlar 1.95, venöz faz; tipik adenomlar %2.38 , atipik adenomlar 1.79 p değerleri sırasıyla: <0.002 ve <0.0006). Metastatik kitleler ile atipik adenomların karşılaştırılmasında ise her üç fazda da Sİ değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır (art.faz p= 0.961, port.faz p =0.951, ven.faz p =0.206).

Sonuç: Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre, hem kantitatif hem de kalitatif analizle, dinamik kontrastlı gradyent eko MR görüntülemeye kontrast yıkama paternlerinin değerlendirmesi adrenal atipik adenomların adrenal metastatik tümörlerden ayırımı açısından faydalı olabilmektedir. Ancak atipik adenomların fakir lipid içeriğinden dolayı tipik adenom durumlarındaki kadar belirgin fark saptanmamaktadır. Yine de kontrastlanma karakteri (wash-in, arteryel-blush, time-to-peak, wash-out özellikleri) açısından adenomların ana özelliklerini korumaktadır.

ABSTRACT

Purpose: Adrenal masses are relatively common and found in approximately 1% of patients on a routine computed tomography (CT) scan and 2-10% of autopsy series (1). The adrenal mass detected in a patient with a known malignant condition requires further evaluation of the adrenal gland because in oncological practice the adrenal gland is the fourth most common site of metastatic spread of (2). The aim of this study was to evaluate contrast washout patterns in gradient echo MR imaging with dynamic contrast (0-100 s) for discriminating adrenal adenomas from adrenal malign tumors, both quantitatively and qualitatively.

Materials and methods: In our study, 125 patients with MRI images recorded in our hospital Pacs system between March 2012 and April 2017 were evaluated retrospectively. Between 2012 and 2015, 125 patients (50 females, 75 males) aged between 18 and 80 years with adrenal typical and atypical adenomas and metastases who underwent dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (MR imaging) for various reasons were included in our study.

Findings: Using chemical shift MR technique, significant signal loss was observed in in-phase and out-of-phase evaluations in majority of typical adenomas. However, no statistically significant loss of signal was observed in metastatic and atypical adenomas with both visual and quantitative evaluation. In dynamic MR imaging, significant contrast enhancement difference was detected in arterial and portal phase between typical adenomas and adrenal metastatic masses (p values ; <0.039 and <0.009). There was no significant difference in hepatic venous phase (p=0.09). Comparisons of typical and atypical adenomas did not reveal any significant difference in SI values at arterial phase (p value = 0.07). Significant differences were found in portal and hepatic venous phase comparisons (p values ; <0.002 and <0.0006). There was no significant difference in SI values between metastatic masses and atypical adenomas in all three phases (art.phase p= 0.961, port.phase p =0.951, ven.phase p =0.206).

Conclusion: According to findings in our study, the evaluation of contrast enhancement patterns in dynamic gradient echo MR imaging with both quantitative and qualitative analysis may be helpful in distinguishing adrenal atypical adenomas from adrenal metastatic tumors. However, because of poor lipid content atypical adenomas are not as distinctive as typical adenomas. Nevertheless, contrast enhancement maintains the primary properties of adenomas in terms of enhancement pattern.

GİRİŞ VE AMAÇ

Adrenal kitleler nispeten yaygındır, rutin batin bilgisayarlı tomografi (BT) incelemesinde hastaların yaklaşık % 1'inde ve otopsi serilerin % 2-10 tesadüfen bulunur (1). Malign hastalığı bilinen bir hastada saptanan adrenal kitle, adrenal bezin daha fazla değerlendirilmesini gerektirir çünkü adrenal bez, onkolojik pratikte, metastatik yayılım açısından dördüncü en sık yayılım yeridir (2). Adrenal metastaz durumunda primer tümör için küratif cerrahi veya radyasyon tedavisi genellikle kontrendikedir (3). Görüntüleme sadece lezyonun saptanmasında değil, aynı zamanda adrenal kitlelerin benign veya malign olarak karakterizasyonunda da önemli bir rol oynamaktadır.

Adenomların çoğu lipit içerdiğinden, kontrastsız BT'de düşük dansite ve out-of-phase kimyasal şift MR görüntülerinde sinyal kaybı gösterirler. Kontrastsız BT, malign kitlelerden adenomların ayırıcı tanısında yaygın olarak kullanılmıştır, ancak bu yöntemde sonuçlar her zaman güvenilir değildir (4,11). Yıllar geçtikçe, adenomların intrasitoplazmik lipit içeriğini gösteren kimyasal şift MR görüntüleme gibi yeni tekniklerin geliştirilmesi ile başarı oranları artmıştır. Bununla birlikte, adenomların % 15-20'si yeterli miktarda lipit içermeyenler, yani atipik adenomlar, kontrastsız BT veya kimyasal şift MR görüntüleri ile karakterize edilemez (2). Bu nedenle, bu tür atipik adenomların tanısında invazif olmayan ayrı bir yöntem gereklidir. Yakın zamandaki çalışmalar, çoğu adenom, metastazlardan daha fazla kontrast madde wash-out gösterdiği özelliği sayesinde kontrastlı BT veya MR ile alınan geç faz görüntülerin bu konuda yardımcı olabileceğini öne sürmüşlerdir (6,7). Ancak, geç fazda alınan görüntülerdeki kitlelerin kontrast wash-out paternlerin kullanımı tetkik süresinin uzatması (kontrast uygulamasından 10-60 dk sonra) nedeniyle pratik olmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, hem kantitatif hem de kalitatif analizle, adrenal adenomların adrenal malin tümörlerden ayırımı için dinamik kontrastlı (0-100 s) gradyent eko MR görüntülemeye kontrast yıkama paternlerini değerlendirmektir.

GENEL BİLGİLER

ADRENAL GLAND EMBRİYOLOJİSİ

Adrenal korteks intrauterin 6. haftada gonadlar ile dorsal mezenter kökleri arasında, her iki yanda, mezenkimal hücre toplulukları olarak izlenir. Fetal korteksi oluşturan hücreler karın arka duvarını döşeyen mezotelden köken alırlar (13). Medullayı oluşturan hücreler nöral kristadan farklılaşırlar ve sempatik sinir sisteminin parçasıdırlar. Aortanın yanında sempatik kordondan ayrılan hücreler korteks taslağının iç tarafında toplanarak korteksin iç kısmına girerler. Bu hücreler burada feokromoblast ve sempatoblastlara farklılaşırlar. Feokromoblastlar medullanın kromaffin hücrelerini, sempatoblastlar ise sempatik gangliyon hücrelerini yaparlar (13-15). İntrauterin yaşamın 3. ayında yeni bir grup mezenşimal hücre çoğalarak fetal korteksi çevreler. Bu hücreler kalıcı korteksi oluştururlar. İç tabakadaki fetal korteks intrauterin yaşamın sonlarına doğru atrofi olurken, kalıcı korteksin bu gelişimi doğumdan sonra 2-3 yıl daha sürer (13,14). Böbrek üstü bezlerinin tipik korteks bölümleri geç fetal yaşamda farklılaşmaya başlar. Doğumda zona glomeruloza ve zona fasikülata katmanları gelişmiş haldedir. Zona retikularis katmanı ise 2. ve 3. yılın sonuna kadar ayırt edilemez. (13,14) İnsan fetusunda böbrek üstü bezleri böbreklerden daha büyüktür. Bu büyüklük fetal korteksin genişliği nedeniyledir. Medulla doğumdan sonra oldukça küçük olarak izlenir. Birinci yılda fetal korteksin gerilemesine bağlı olarak böbrek üstü bezleri hızla küçülür. Bezler doğumdan sonra ilk 2-3 haftada ağırlıklarının 1/3'ünü yitirirler, 2-3. yılın sonunda da özgün ağırlıklarını alırlar (13,14).

ADRENAL GLAND ANATOMİSİ

Adrenal bezler (sürrenal gland, glandula suprarenales, böbreküstü bezi) insanda onbirinci torakal vertebra düzeyinde retroperitoneal olarak her iki böbreğin üst kutbunun iç yanına yerleşmiş sarımsı renkteki endokrin bezlerdir (şekil 1). Sağ ve sol bezlerin şekilleri birbirinden farklıdır. Sağ taraftaki piramit, soldaki ise yarım ay şeklinde olup sol adrenal gland sağdakinden biraz daha büyüktür(Resim 1). Uzunluğu 3-5cm, kalınlığı da 4-6 mm kadardır. Ağırlığı yaklaşık 3,5-5 gr'dır. Adrenal glandlar böbreği saran kapsula fibrozanın dışında fasya renalisin içinde yer alırlar. Bez dıştan gevşek bağ dokusuyla sarılmıştır (16-18).



Resim 1: Her iki sürrenal glandın patoloji spacemenleri.

Sağ adrenal gland, karaciğerin sağ lobu ve vena cava inferiorun arkasında, diyafragmanın önünde ve sağ böbreğin üst kutbunda bulunur (16-18). Piramit şekilli olan sağ bezin facies anterior, facies posterior ve facies renalis olarak üç yüzü vardır (16-18).

Facies anterior; bu yüzün medial bölümü v.cava inferior ile lateral kısmı ise karaciğer ile komşudur. Bazen önyüzün alt kısmıyla duodenum komşuluk yapar. Tepe kısmında ve ön kenar yakınında vena surrenalisin çıktığı hilum bulunur (17,18).

Facies posterior; üst ve alt olarak iki bölüme ayrılır. Üst bölüm biraz konveks olup diyafragma ile komşuluktadır. Alt bölüm konkavdır ve böbreğin ön yüzüyle komşudur

Facies renalis; aşağı ve öne bakar. Konkav olan bu yüz, böbreğin alt kutbuna oturur (17,18).

Sol adrenal gland, yarım ay şeklinde olup üç yüzü ve iki kenarı vardır.

Facies anterior; bu yüzün üst bölümü periton ile midenin kardiasından ve dalağın arka ucundan ayrılır. Doğrudan pankreas ve dalak arterleriyle komşudur. Hilum, ön yüzün alt bölümü yakınındadır.

Facies posterior; bir kabartıyla iki bölüme ayrılır. Dış yan bölüm böbrek, iç yan bölüm ise sol diafragma krusu ile komşudur.

Facies renalis; Sol böbreğin üst ucunun iç kenarına uyan yüzüdür. Ön ve arka yüzler arasında oluşan kenarın yukarıda kalan bölümüne margo superior, medialde kalan bölümüne de margo medialis denir. Medial kenarlar her iki yanda ganglion coeliacum ile komşudur (17,18).

Esas bezin çevresindeki bağ dokusu içinde sadece korteks dokusu içeren ve glandula suprarenalis accessoriae denilen küçük bezler bulunabilir. Glandula suprarenalisler dışta korteks, içte medulla katmanlarından oluşur (19).

Adrenal korteks; çeşitli hormonlar salgılar ve yaşam için gereklidir. Çıkarılması yaşamla bağdaşmaz. Korteks dıştan içe doğru farklı tipte steroid sentezleyen üç katmandan yapılıdır. Kapsül altında yerleşik zona glomeruloza katmanı mineralokortikoidleri, orta kat zona fasikulata glukokortikoidleri ve en iç katman zona retikularis seks steroidlerini oluşturur (13,16,20,21).

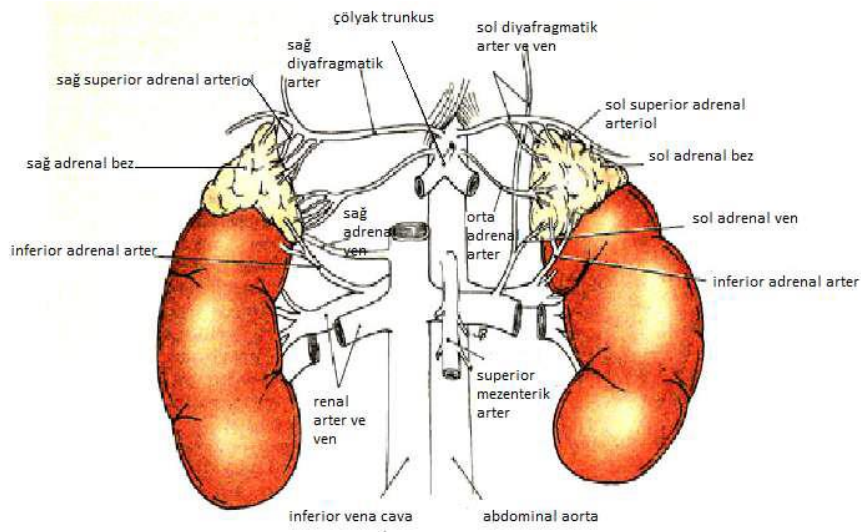
Adrenal medulla; yaşamsal bir yapı değildir. Çıkarılması önemli bozukluklara neden olmaz. Katekolaminleri (adrenalin ve noradrenalin) salgılayan kromaffin hücreler ile tek ya da küçük gruplar halindeki sempatik gangliyon hücrelerinden yapılıdır, yokluğu kromaffin paragangliyonları tarafından doldurulur (16,17,18).

Damarları; A.suprarenalis superior (a.phrenica inferiorun dalı), a.suprarenalis media (aorta abdominalisin dalı) ve a.suprarenalis inferior (a.renalisin dalı) gelir (17,18).

Organa gelen arter dalları beze girmeden önce plexus subcapsularis denilen ağı yaparlar. Buradan çıkan damarlar, zona glomerulosada hücreler arasındaki sinusoidlere açılırlar. Sonra zona fasciculatada hücre kordonları arasından zona retikularisde bulunan damar ağı ile birleşirler. Buradan başlayan küçük venüller medullada kromaffin hücreler arasından geçip v.medullarisde açılırlar. V.medullarisler, v.suprarenalise dökülürler. Glandula suprarenalis hilumundan çıkan v.suprarenalis, sağda v.cava inferiora, solda v.renalis sinistraya açılır(17,18). Bazı büyük arter dalları doğrudan medullaya girip burayı besler .

Lenf drenajı; Lenfatikler daha çok kapsülü drene ederler. Kortikal ve medullar parankimde lenfatik yoktur. Lenfatik drenaj bölgesel lenf nodları aracılığıyla duktus torasikusa veya direkt olarak sisterna şiliye olur (22).

Sinirleri; Adrenal bezlerin innervasyonu otonom sinir sistemi yoluyla. Sempatik preganglionik lifler aşağı torasik ve üst lomber hücrelerin aksonlarından oluşurlar; parasempatik lifler ise arka vagal trunkusun çöliak dalından gelir (23). Preganglionik sempatik lifler medullada kromaffin hücrelere dağılır. Korteksin çalışması esas olarak hipofiz ön lobundan salınan adrenokortikotropik hormon (ACTH) ile denetlenir (17-18).



Şekil 1: Sürrenal bezlerin lokalizasyonu ve damarlarının şematik görünümü (2).

ADRENAL GLAND PATOLOJİLERİ

A. Yağ içeren adrenal kitleler

İntrasellüler yağ içerenler (ör. Adenom)

Makroskopik yağ içerenler (ör. Myelolipom)

B. Kistik Kitleler

Basit Kistler

Pseudokistler

Lenfanjioma

C. Hipervasküler Lezyonlar

Feokromasitoma

D. Adreniform Adrenal Kitleler

Adrenal Kortikal Hiperplazi

Adrenal Hemoraji

E. Malign Neoplazmalar

Adrenokortikal Karsinom

Adrenal Lenfoma

Metastazlar

F.Pediatrik Tümörler

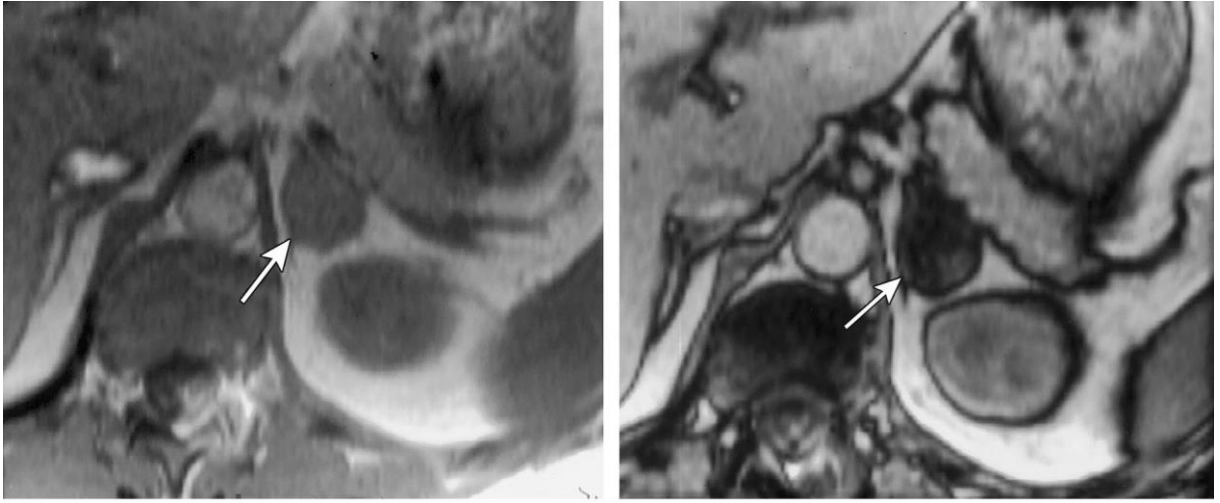
Nöroblastom

Ganglionöroblastom

ADRENAL ADENOM

Sıklıkla adrenal korteksten köken alır. Adenom genellikle yuvarlak, iyi sınırlı ve kapsüllüdür (25). Adenomların çoğu 2 cm'yi aşmaz, çoğunlukla tektir ve tipik olarak küçük lezyonlardır, % 10 oranında bilateral görülür (26). Nadiren 5 cm'yi veya 50 gr'ı aşarlar, 5 cm'den büyük kitlelerde ayırıcı tanıda karsinom düşünülmelidir (45). Adenom ve nodüler hiperplazinin birbirinden ayrılması zordur. Adenom genellikle tek ve kapsüllüdür, nodüler hiperplazi multinodüler ve kapsülsüzdür (30). Adenom ve nodüler hiperplazi sıklığı yaş, hipertiroidizm ve diabetli hastalarda artmaktadır. Hipertansif kişilerde de arttığı bildirilmektedir. Adenomlar fonksiyonuna göre nonfonksiyone ve fonksiyone olmak üzere iki tipe ayrılırlar. Adenomların çoğu fonksiyoneldir ve fazla hormon üretimi sebebiyle klinik sendromlar meydana getirirler. Genellikle ya kortizol (Cushing Sendromu) ya da aldosteron (Conn Sendromu) salgırlar. Nadir olarak androjen salgırlar. Feminizasyona sebep olan lezyonlar çoğunlukla malign olarak düşünülmelidir (25).

MR görüntüleme, BT ile ilişkili radyasyon endişesi, kontrast madde kontrendike olan hastalarda ve son yıllarda abdominal MR görüntülemenin kalitesi ve kullanılabilirliğinin yaygınlaşması nedeni ile adrenal görüntüleme ön plana çıkmaktadır. Adrenal adenomların tanısı için kimyasal şift görüntüleme en güvenilir tekniklerden biridir. Çoğu adrenal adenom, out-of-phase görüntülerde sinyal yoğunluğu kaybı göstermektedir (4,5,7).



Şekil 2.(a, b) Aksiyal in-phase (a) ve out-of-phase (b) MR görüntüleri, adrenal adenom (ok), out-of-phase görüntüde tipik olarak sinyal yoğunluğunda azalma göstermektedir.

Ancak rutin T1 ve T2 ağırlıklı sekanslar adrenal adenomların tanısında tek başına yardımcı değildir (21). Adenomların MR kontrastlanma paternleri de, kalitatif ve kantitatif değerlendirmeye odaklanarak erken arteriyel, erken venöz ve geç venöz veya denge fazlarında olacak şekilde bir kaç çalışma grubu tarafından incelenmiştir (37,38). Adenomlarda tipik olarak görülen kontrastlanma paternleri yoğun arteriyel parlaklaşma ve daha az oranda görülen hafif homojen bir kontrastlanmadır (37). Bir çalışmada adenomları nonadenomatöz lezyonlardan ayırt etmek için kullanılan diğer kontrastlanma paternleri (yamalı, periferal, punktat veya göz ardı edilebilir arteriyel faz kontrastlanma) sadece % 81 duyarlılık ve % 93 özgüllük gösterdi, ancak kimyasal çift görüntüleme ile birlikte bu oranlar % 94 ve % 98'e yükseldi (kimyasal çift görüntüleme tek başına % 87'lik bir duyarlılık ve % 95'lik bir özgüllük göstermiştir) (37). Bu nedenle, arteriyel faz kontrastlanma paterni, kimyasal çift görüntülemede belirsiz bulgular olan lezyonların değerlendirilmesinde yardımcı olarak bildirilmiştir (37).

MİYELOLİPOM

Nadir görülen lezyonlardır. Miyelolipomun mezenkimal orjinli olduğu düşünülmektedir. Miyelolipom, olgun yağ hücreleri ve hemopoetik dokudan oluşan selim bir tümördür (55). Yanıklar, enfeksiyonlar, arterioskleroz, kanser gibi kronik stresli durumlarda sıklıkla görülür. Miyelolipom ultrasonografide (USG) hiperekojen kitle olarak görülür (55). BT ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile daha kesin radyolojik bulgular elde edilir (56,57).

Miyelolipomlarda görülen yağ makroskopik yağdır ve bu nedenle yüksek T1 sinyali rutin frekans selektif veya inversion-recovery yağ baskılama teknikleri (ancak kimyasal şift görüntüleme değil) kullanılarak baskılanabilir. Kimyasal şift görüntülemede, miyelolipomdaki makroskopik yağ ile lezyonun yumuşak doku bileşenleri veya normal adrenal bez arasında ‘‘etching’’ artefaktı görülmektedir (66). Aynı artefakt myelolipomun bir kollizyon tümörünün komponenti olduğu zaman da görülmektedir. ‘‘Etching’’ artefaktının izlenmesi, makroskopik yağ varlığı anlamına gelmektedir ve özellikle zor durumlarda miyelolipom tanısında yardımcı olabilmektedir.

KİST

Adrenal kistler, seyrek görülen benign lezyonlardır (58). Genellikle insidental olarak saptanırlar. Her iki adrenal bezi eşit sıklıkta tutar, %15 oranında bilateral görülürler (58). Herhangi bir yaşta görülebilmesine rağmen 30-50 yaşları arasında sıklığı artar, kadınlarda erkeklere göre 3 kez daha sık görülür (58). Adrenal kist boyutu genellikle 5 cm altındadır, ancak 20 cm’den fazlada olabilir. Büyük kistlerde komşu organlara basısı nedeniyle bulantı, kusma, epigastrik ağrı gibi gastrointestinal sistem belirtileri ve bel ağrısı olabilir (59,60). Adrenal kistlerde %15 oranında kalsifikasyon görülür. Kistler genellikle yuvarlak veya ovaldir (58). Kist duvarında kalınlaşma, düzensizlik veya santral kalsifikasyon gibi atipik görünüm, kist içine kanama veya adrenal tümörün kistik dejenerasyonunu düşündürür (60). Basit kistler, T1 ağırlıklı görüntülerde hipointens ve T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens olup, hiçbir yumuşak doku bileşeni içermez ve internal kontrastlanma göstermez (9).

ADRENAL PSÖDOKİST

Adrenal glandın ikinci en sık kistik lezyonudur (34). Normal veya benign bir neoplazm içeren glandın içine daha önceden olan kanama sonucu oluşur. Adrenal psödokistlerin, MR görüntülerinde, septasyon, kan ürünleri, hemoraji ya da hyalinize trombüse sekonder yumuşak doku komponentleri ile komplike bir görünümü olabilir.

LENFANJİOMA

Adrenal glandın kistik lenfanjioması nadir görülür ve asemptomatiktir. Adrenal lenfanjiyomun MR görüntüleme özellikleri, vücudun başka yerlerde ortaya çıkan diğer lenfanjiyomlara benzerdir. Adrenal lenfanjiyom, T1 ağırlıklı görüntülerde düşük, T2 ağırlıklı

görüntülerde ise yüksek sinyal yoğunluğuna sahip internal kontrastlanması olmayan ince duvarlı kistik lezyonlar özelliğindedir(18,24).

FEOKROMOSİTOMA

Sempatik sinir sisteminden orjin alan katekolamin üreten neoplazmlardır. Sempatik zincir boyunca herhangi bir yerde olabilir (Boyun → mesane). % 98 oranında subdiyafragmatik, % 1-2 oranında toraks yerleşimlidir. Subdiyafragmatik olanların % 85 – 90 adrenal medullada, % 10–15'i adrenal gland dışında lokalizedir. Feokromasitomada % 10'lar kuralı vardır: % 10 extraadrenaldir, % 10 bilateral, % 10 malign, % 10 familyal, % 10 pediatriktir. Feokromasitomada otozomal dominant geçiş görülür (20).

Çoğu feokromasitoma, T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal yoğunluğu gösterir (ampul bulgusu). Yüksek sinyal yoğunluğu, feokromasitoma önermek ya da dışlamak için bir özellik olarak kullanılmamalıdır, çünkü bu tümörler ayrıca T2 ağırlıklı görüntülerde orta sinyal yoğunluğu ile de kendini gösterebilirler (27, 28). Lezyonların çoğu kontrast madde uygulamasından sonra yoğun bir şekilde boyanma gösterir (29,31).

ADRENAL KORTİKAL HİPERPLAZİ

Adrenal gland krus kalınlığının 10 mm'den fazla ölçülmesidir. Hiperplazi diffüz ya da noduler olabilir. Tipik olarak bilateraldir. Adrenal kortikal hiperplazili hastalarda kortizolun fazla üretimi sonucu sıklıkla Cushing sendromu, aldesteronun aşırı salınımı sonucu Conn sendromu görülür (32). Hiperplastik adrenal bezlerin sinyal yoğunluğu genellikle normal adrenal bezinkine benzerdir. Bununla birlikte, sinyal yoğunluğu, özellikle adenomatöz kortikal nodülleri olan hastalarda, out-of-phase görüntülerde düşük olabilir.

ADRENAL HEMORAJİ

Travmatik veya nontravmatik olabilir. % 80 oranında tek taraflıdır ve % 85 sağda yerleşir. Non travmatik olanlar sıklıkla bilateraldir. Stres, hemorajik diatez, koagülopati, neonatal stres, adrenal tümörler, idiopatik nedenlerle adrenal hemoraji oluşabilir (34). Sekonder adrenal yetmezlikli (Addison hastalığı) hastalarda nontravmatik olarak bilateral adrenal hemoraji gelişebilir (33). MR görüntüleme, adrenal hemorajinin tanısında en hassas ve özgül yöntemdir. MR görüntüleme özellikleri hematoma yaşına göre değişir.

ADRENOKORTİKAL KARSİNOM

Adrenokortikal karsinomlar nadirdir (25,35). Her yaşta görülebilmesine rağmen, 40 yaşından sonra sıklığı artar ve en sık 5. dekada görülür (55-35). Adrenokortikal karsinomlar, prognozu kötü ve ağırsif neoplazmlardır (35,36). Kadın/erkek oranı eşittir. Karsinomların yarısı hormonal belirtilerle beraberdir (35,39,40). En sık olarak Cushing sendromu tablosunu oluşturur, daha az sıklıkla mineralokortikoid fazlalığı ve virilizm belirtileri görülür. Saf endokrin sendrom azdır, feminizasyona sebep olan tümörler genellikle maligndir (25). Çok büyük lezyonlarda santral nekroz sıktır (41). Adrenokortikal karsinomlar teşhis edildiği zaman hastaların %70-75'inde karaciğer, lenf nodu veya kemik metastazı mevcuttur (66,42). Diğer hastaların çoğunda teşhisten sonra 2 yıl içinde metastaz gelişir. Lokal olarak renal ven, İVC ve komşu böbreğe yayılabilir. Hastaların yarısı teşhis edildikten sonra 2 yıl içinde ölürlür (43).

Adrenokortikal karsinomlar genellikle tanı sırasında büyük boyuttalar ve iç hemoraji ve nekroz nedeniyle hem T1 hem de T2 ağırlıklı görüntülerde heterojen görünmektedir (44). Hemoraji yan ürünler, esas olarak methemoglobin, T1 ağırlıklı görüntülerde lezyon içerisinde yüksek sinyal yoğunluğu alanlarına yol açabilir, nekroz bölgeleri ise T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal yoğunluğuna sahiptir. Adrenokortikal karsinom, intrasitoplazmik lipid odakları içerebilir, sonuç olarak faz dışı görüntülerde sinyal kaybı görülebilmektedir(44,46).

ADRENAL LENFOMA

Primer olarak nadirdir. Sekonder olarak Non-Hodgkin lenfoma daha sıktır. Sıklıkla bilateraldir (34). Lenfoma genellikle T1 ağırlıklı görüntülerde düşük, T2 ağırlıklı görüntülerde ise heterojen-yüksek sinyal yoğunluğuna sahip (47) bir alan olarak karakterize edilir ve kontrast maddenin uygulanması sonrasında minimal progresif kontrastlanma göstermektedir.

ADRENAL METASTAZLAR

Akciğer, karaciğer ve kemikten sonra 4. en sık metastazın görüldüğü yerdir. Malign epitelyal tümörü olanlarda otopside %27 oranında adrenal metastaz saptanmıştır. En sık metastaz yapan primer durumlar; akciğer ca, meme ca, malign melanom, böbrek tm, tiroid ca, kolon kanseridir (48). Metastazlar genellikle bilateraldir fakat tek taraflı da izlenir (34).

Adrenal metastazlar genellikle T1 ağırlıklı görüntülerde düşük, T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal yoğunluğu özelliğindedir ve kontrast madde uygulamasından sonra progresif kontrastlanma gösterir. En önemli tanısal özellik, faz dışı görüntülerde (adrenal adenomla görülenle ters olarak) sinyal kaybı olmamasıdır (49-51).

NÖROBLASTOM

Bu tümör, adrenal medullanın sempatik ganglionlarından köken alır. Nöroblastom terimi, genellikle bu tümörlerin malign şeklini; ganglionörom terimi, ise benign şeklini belirtmede kullanılır (52). Nöroblastom; Wilms tümöründen sonra 2. en sık çocukluk çağı abdominal tümörüdür ve çocuklardaki tüm malign tümörlerin %5-15'ini oluşturur (53). Komşu organlara invazyon veya basıyla, metastaz veya paraneoplastik sendromlarla klinik olarak kendini gösterir. Klinik olarak genellikle sessizdir (54,61).

Nöroblastom genellikle T1 ağırlıklı görüntülerde heterojen-düşük, T2 ağırlıklı görüntülerde ise yüksek sinyal yoğunluğuna sahiptir ve kontrast madde uygulamasından sonra kontrastlanma göstermektedir. Kalsifikasyon lezyonların % 80-% 90'ında mevcuttur, ancak MR görüntülerinde ayırt edilmesi zordur. İntratümöral hemoraji alanları T1 ağırlıklı görüntülerde tipik olarak yüksek sinyal yoğunluğuna sahiptir. Kistik değişiklikler T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal yoğunluğuna sahiptir. MR görüntüleme, daha yüksek yumuşak doku kontrast çözünürlüğü ve tümör kökeninin mükemmel şekilde tespit edilmesine imkan veren multiplanar özelliği nedeniyle, bu tümörlerin tanısında, BT'den daha duyarlı bir modalitedir.

GANGLİONÖROBLASTOM

Nöral krestten kaynaklanır. Nöroblastom ve ganglionörom arasında orta derecede malignite potansiyeline sahiptir (34).

Genellikle T1 ağırlıklı görüntülerde orta dereceli sinyal artışı, T2 ağırlıklı görüntülerde ise heterojen-yüksek sinyal yoğunluğu gösterir ve kontrast madde uygulamasından sonra heterojen orta şiddette kontrastlanma göstermektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda Mart 2012- Nisan 2017 tarihleri arasında hastanemiz Pacs sisteminde kayıtlı MRG görüntüleri bulunan 113 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Yaptığımız çalışmamız için hastanemizin etik kurulundan onay alınmıştır.

Sürrenal kitlesi olan ve 2012-2017 tarihleri arasında, sürrenal tipik ve atipik adenom ve metastazı olan, çeşitli nedenlerle dinamik kontrastlı manyetik rezonans (MR) görüntüleme yapılmış yaşları 18 ve 80 arasında değişen 113 erişkin hasta (77 kadın, 36 erkek) çalışmamıza alınmıştır. Hastalarımızın 70 tipik adenom, 30 atipik adenom ve 18 metastaz olarak takip edilmekte olan hastalardır. Yağ baskılı ve baskısız T2, kontrastsız T1, kontrastlı T1 ; arterial, portal , venöz ve geç venöz fazlarında , kimyasal şift görüntülerde her bir sürrenal kitlenin sinyal intensite indeksleri (Sİ) ayrı ayrı olarak ölçülmüştür. Ölçümler yapılırken ROİ (region of interest) olabildiğince geniş alınmıştır. Her bir lezyon için ROİ 3'er kez ölçülmüş olup bir birine yakın 2 değerinin ortalaması alınmıştır.

MR TEKNİĞİ VE GÖRÜNTÜLEMESİ

Tüm hastalara 1.5 Tesla MRG cihazında (Avanto,Siemens,Germany) vücut koili ile rutin üst batın MR incelemesi yapıldı. Toplam çekim süresi 30 dakikadır. İntra venöz kontrast madde olarak Gadolinyum-DTPA kullanılmıştır.

Üst abdomene yönelik;

T2A aksiyel planda yağ baskılı/yağ baskısız spin eko sekansı (BLADE) :TR/TE :7500/82 ms , kesit kalınlığı 5 mm, FOV : 450 mm, matriks: 256x256, NEX:1.

T1A gradiyent ekoaynı faz ve ters faz (TR/TE: 6,9/2,3 (aynıfaz), TR/TE:6,9/4,76 (ters faz), kesit kalınlığı 3 mm,FOV:450 mm, matriks: 136x288, NEX:1. T1 ağırlıklı görüntülerde 4 tane dinamik seri sırasıyla 25. 50. 75. ve 100. Saniyelerde çekilmiştir.

T2A koronal plandaspın eko sekansı (HASTE):TR/TE:1000/93, kesit kalınlığı:6 mm, FOV:450 mm, matriks: 256x256, NEX:1, bant genişliği: 511 Hz/px

T2A koronal planda gradyent eko sekansı, TRUFI: TR/TE:3.47/1.74 , kesit kalınlığı: 6 mm, FOV:450 mm, matriks: 256x256, NEX: 1, bant genişliği: 501 Hz/px.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

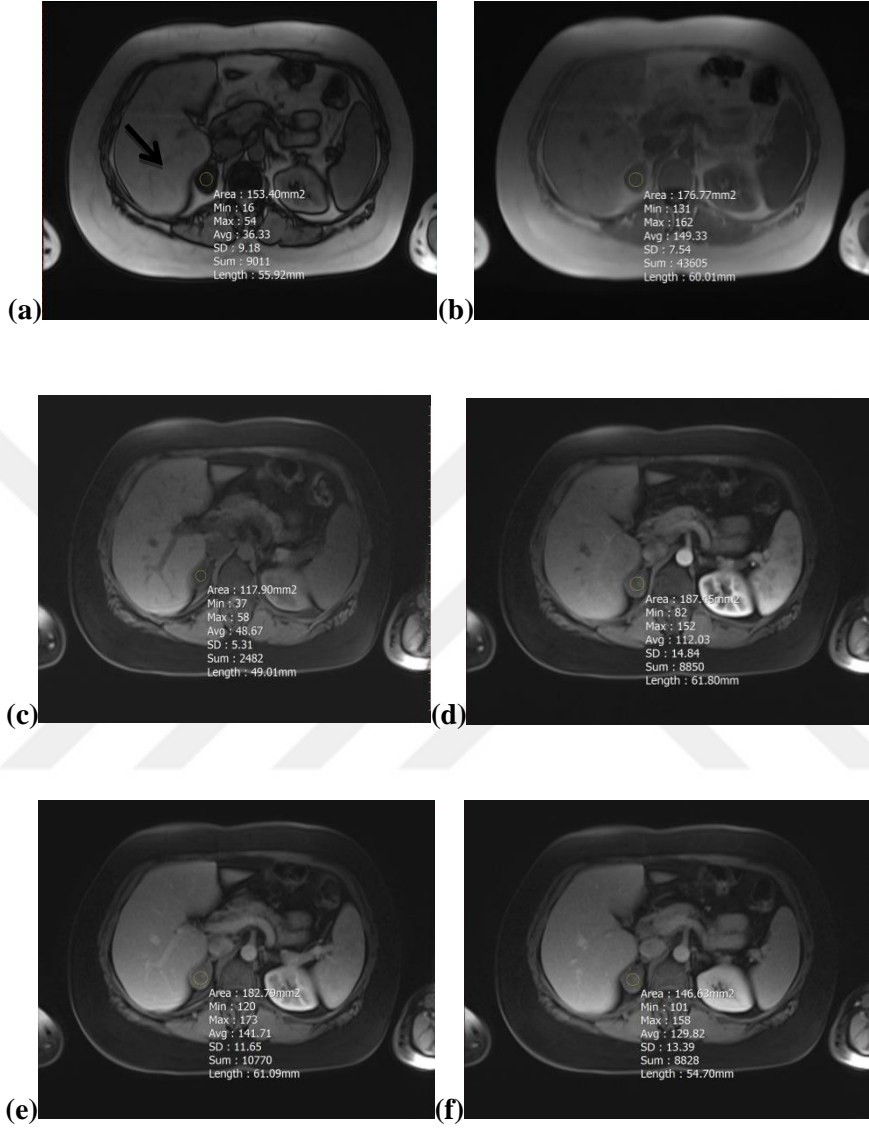
İstatistiksel analiz için SPSS 15.0 for Windows programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum, maksimum, kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verildi. Bağımsız ikiden çok grupta sayısal değişkenlerin karşılaştırmaları normal dağılım koşulu sağlandığında One Way Anova Testi normal dağılım koşulu sağlanmadığında ve Kruskal Wallis testi ile yapıldı. İki den çok grupta nonparametrik testte alt grup analizleri Mann Whitney U testi ile yapıldı. Bonferroni düzeltmesi ile yorumlandı. İstatistiksel alfa anlamlılık seviyesi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

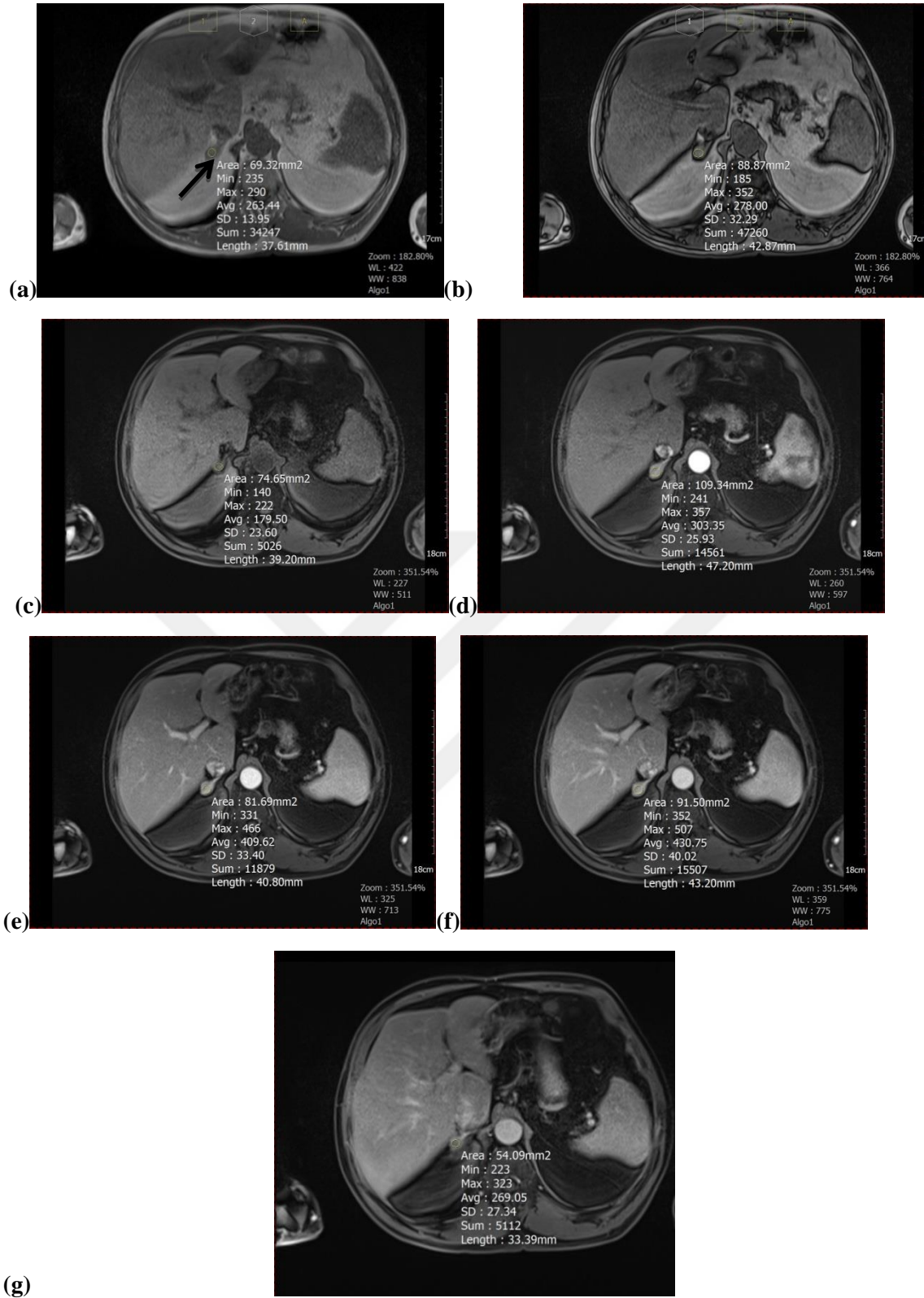
Kimyasal şift MR tekniğinde tipik adenom kitlelerinde in-phase ve out-of-phase değerlendirmelerde büyük çoğunda anlamlı sinyal kaybı izlenmiştir. Ancak metastaz ve atipik adenom grubunda hem görsel hem kantitatif değerlendirmede anlamlı sinyal kaybı izlenmedi. Dolayısı ile kimyasal şift tekniği ile tipik adenomların büyük çoğunluğunu metastazlardan ayırt etmek mümkündür. Ancak atipik adenom ve metastatik kitlelerde anlamlı sinyal kaybı izlenmediğinden böyle bir ayırım yapmak mümkün olmamıştır.

Dinamik kontrastlı serilerde ise arteriyel , portal ve hepatik venöz fazda alınan görüntülerde tipik adenom ve adrenal metastatik kitleler arasında arteriyel ve portal fazda anlamlı kontrastlanma farkı saptanmıştır; arteriyel faz; metastazlar %1.46 – tipik adenomlar %2.14, portal faz; metastazlar 1.91 – tipik adenomlar 2.42.(p değerleri sırasıyla: < 0.039 ve < 0.009). Hepatik ven fazında ise anlamlı fark saptanmamıştır ($p = 0.09$). Tipik ve atipik adenomların karşılaştırılmasında arteriyel fazda Sİ değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır (tipik adenomlar 2.14, atipik adenomlar 1.95. p değerleri = 0.07). portal ve hepatik venöz faz karşılaştırılmasında anlamlı fark saptanmıştır (portal faz; tipik adenomlar 2.42, atipik adenomlar 1.95, venöz faz; tipik adenomlar 2.38 , atipik adenomlar 1.79 p değerleri sırasıyla: < 0.002 ve < 0.0006).Metastatik kitleler ile atipik adenomların karşılaştırılmasında ise her üç fazda da Sİ değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır (art.faz $p = 0.961$, port.faz $p = 0.951$, ven.faz $p = 0.206$).

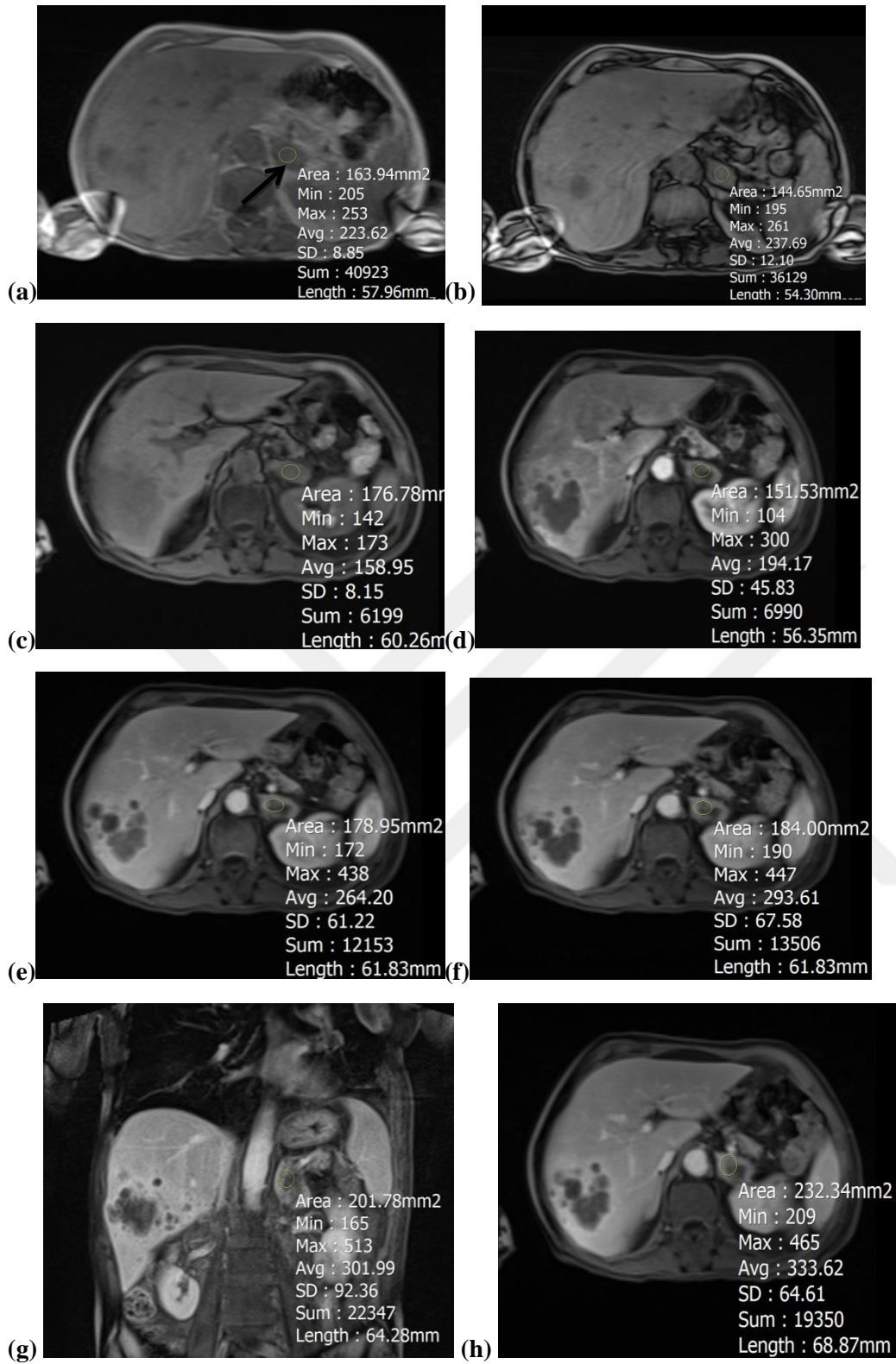
OLGU ÖRNEKLERİ



Şekil 3.44 yaşında kadın hastada lipid içeriği zengin adenom kitlesi (ok). (a) İn-phase ve (b) out-of-phase görüntüleri. Out-of-phase görüntülerde belirgin sinyal kaybı izlenmektedir. (c) Kontrastsız yağ baskılamalı T1 ağırlıklı görüntü. Postkontrast arteryal (d), portal (e), venöz (f) faz görüntüleri. Prekontrast incelemede ortalama değer 36 olan Sİ'ilerlelenen dinamik fazlarda hızlı bir şekilde artarak, venöz fazda değeri küçülmeye başlamasına dikkat edin (capillary blush).



Şekil 4. Atipik bir adenomu (ok) olan kırk beş yaşındaki kadın hasta. Lezyon 12 aylık takip süresince değişiklik göstermedi. (a) İn-phase ve (b) out-of-phase görüntüleri. Out-of-phase görüntülerde anlamlı sinyal kaybı izlenmemektedir. (c) Kontrastsız yağ baskılamalı T1 ağırlıklı görüntü. Postkontrast arteriyel(d), portal(e), venöz(f) ve geç venöz(g) faz görüntüleri. Prekontrast incelemede ortalama değer 179 olan Sİ'i ilerleyen dinamik fazlarda hızlı bir şekilde artarak, geç venöz fazda değeri küçülmeye başlamasına dikkat edin (capillary blush).



Şekil 5. Akciğerin küçük hücreli karsinomu olan elli sekiz yaşındaki erkek hastada sol adrenal metastaz (ok). (a) İn-phase ve (b) out-of-phase görüntüleri. Out-of-phase görüntülerde anlamlı sinyal kaybı izlenmemektedir. (c) Kontrastsız yağ baskılamalı T1 ağırlıklı görüntü. Postkontrast arteryal(d), portal(e), venöz(f) ve geç venöz faz(g,h) görüntüleri. Sİ değerinin geç fazlara dek yükseldiğine ve adenom grubundaki gibi hızlı yıkanmanın izlenmediğine dikkat edin. Aynı zamanda inceleme alanına giren görüntülerde KC sağ lobda metastaz odakları seçilmektedir.

TARTIŞMA

Kimyasal şift MRG tekniği, son zamanlarda intratümöral yağ tespit etme özelliği sayesinde malin kitleler ile adenomların ayırımında kullanılmıştır(65).Çoğu adrenal adenom yağ içerirken, çoğu malin lezyon yağ içermemektedir. Out-of-phase görüntülerde sinyal kaybı, çoğu adenomda kantitatif değerlendirmede olduğu gibi görsel incelemede de güvenilir olarak tespit edilebilir (67). Belirsiz durumlarda, sinyal kaybının görsel olarak eksik veya müphem olduğu durumlarda, kantitatif analiz yapılmalıdır. Bu amaçla, SI indeksi hesaplanır veya kitlenin SI indeksi, dalak, karaciğer veya paraspinal kaslar gibi bir referans doku ile karşılaştırılır (65). İnan N ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, bu metodile,% 93.8 duyarlılık, % 100 özgüllük ve % 100 pozitif tahmin değeri gösteren SI indeksleri elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda da kimyasal şift görüntülemeye tipik adenomların hem görsel hem kantitatif olarak değerlendirmede benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bununla birlikte, adrenal adenomların % 10-40'ının yeteri kadar lipid içermediği (68) ve bu atipik adenomlarda yukarıda belirtilen yöntemlerin yararlı olmadığı görülmüştür. Bu tür olguların ayırt edilebilmesi için kontrastlı BT ve MR görüntüleme çalışmaları önerilmiştir.Son zamanlardaki çalışmalar, malin adrenal kitleleringeç faz BT görüntülerinde adenomlara göre belirgin olarak daha fazla kontrastlandıkları göstermiştir (68). Geç faz kontrastlı MR görüntülerinde kontrast ile yıkanma paternlerini değerlendiren çalışmalar, adenomların orta derecede kontrastlanma ve hızlı bir yıkanma gösterdiğini, malin kitlelerin ise daha yavaş bir kontrastlanma ile daha yavaş yıkanma gösterdiklerini tespit etmiştir (70-72).Slapa ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, adenom ve adenom olmayan kitlelerin,kontrast uygulamasından sonra 13. dakikaya kadarki yıkanma oranlarını incelediler (72). Bu çalışma ile yıkanma oranının adenomlarda adenom olmayan kitlelere göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.Geç yıkanmanın kantitatif değerlendirmesi çalışmamızın konusu değildi. Bunun yerine tipik adenom, atipik adenom ve metastatik kitlelerin kontrast uygulaması sonrası arteriyal , portal ve hepatikvenöz fazlarda Sİ değerlerini ölçelerek kontrastlanma paternlerinin kantitatif incelemesini yaptık. Chung ve diğ. (68) ayırıcı tanı için 18. ve 45.saniyede alınan görüntülerin görsel değerlendirmesini önermişlerdir. Çalışmalarına göre, adenomlar, 18. saniyede kapillerblush (erkenkontrastlanma) sergiler ve 45. saniyede yıkanma gösterirler. Aksine, malin adrenal tümörlerin % 50'sinde 18. saniyede ya ihmal edilebilir, ya da hiç kontrastlanma göstermezken, diğer yarısında zayıf bir kontrastlanma görülmüştür. 45. saniyede adenomlar yıkanma gösterirken malin adrenal tümörlerde ise hala düzensiz veya periferik kontrastlanma izlenmiştir.

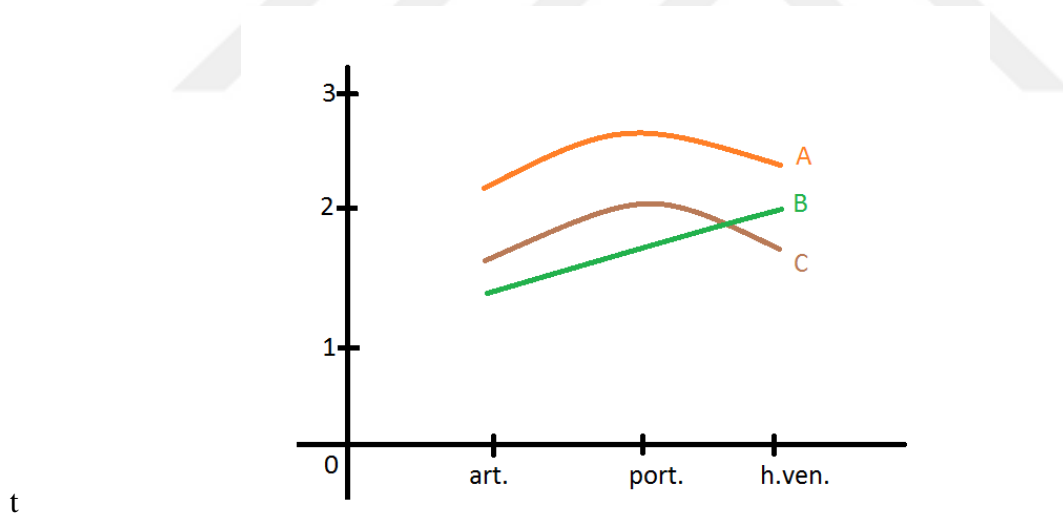
Çoklu karşılaştırma

Dependent Variable	(I) type	(J) type	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
						Lower Bound	Upper Bound	
artper	Tukey HSD	1,00	2,00	-,48924*	,19778	,039	-,9589	-,0196
			3,00	-,06689	,24777	,961	-,6552	,5214
		2,00	1,00	,48924*	,19778	,039	,0196	,9589
			3,00	,42236	,18896	,070	-,0263	,8710
		3,00	1,00	,06689	,24777	,961	-,5214	,6552
			2,00	-,42236	,18896	,070	-,8710	,0263
	Dunnett T3	1,00	2,00	-,48924*	,16340	,015	-,8997	-,0788
			3,00	-,06689	,16576	,969	-,4855	,3517
		2,00	1,00	,48924*	,16340	,015	,0788	,8997
			3,00	,42236*	,13195	,007	,0979	,7468
		3,00	1,00	,06689	,16576	,969	-,3517	,4855
			2,00	-,42236*	,13195	,007	-,7468	-,0979
portper	Tukey HSD	1,00	2,00	-,50118*	,16730	,009	-,8984	-,1039
			3,00	,06338	,20959	,951	-,4343	,5610
		2,00	1,00	,50118*	,16730	,009	,1039	,8984
			3,00	,56456*	,15984	,002	,1850	,9441
		3,00	1,00	-,06338	,20959	,951	-,5610	,4343
			2,00	-,56456*	,15984	,002	-,9441	-,1850
	Dunnett T3	1,00	2,00	-,50118*	,16568	,017	-,9241	-,0782
			3,00	,06338	,17363	,976	-,3774	,5042
		2,00	1,00	,50118*	,16568	,017	,0782	,9241
			3,00	,56456*	,11706	,000	,2749	,8543
		3,00	1,00	-,06338	,17363	,976	-,5042	,3774
			2,00	-,56456*	,11706	,000	-,8543	-,2749
hepper	Tukey HSD	1,00	2,00	-,30899	,14692	,094	-,6578	,0399
			3,00	,31485	,18405	,206	-,1222	,7519
		2,00	1,00	,30899	,14692	,094	-,0399	,6578
			3,00	,62383*	,14036	,000	,2905	,9571
		3,00	1,00	-,31485	,18405	,206	-,7519	,1222
			2,00	-,62383*	,14036	,000	-,9571	-,2905
	Dunnett T3		3,00	,31485	,17132	,207	-,1166	,7463
		2,00	1,00	,30899	,14978	,140	-,0749	,6928
			3,00	,62383*	,12170	,000	,3182	,9295
		3,00	1,00	-,31485	,17132	,207	-,7463	,1166
			2,00	-,62383*	,12170	,000	-,9295	-,3182

*. Themeandifference is significant at the 0.05 level.

Bizim çalışmamızda arteriyel , portal ve hepatikvenöz fazda alınan görüntülerde tipik adenom ve adrenal metastatik kitleler arasında arteriyel ve portal fazda anlamlı kontrastlanma farkı saptanmıştır; arteriyel faz; metastazlar 1.46 – tipik adenomlar 2.14, portal faz; metastazlar 1.91 – tipik adenomlar 2.42. Hepatikven fazında ise anlamlı fark saptanmamakla birlikte metastatik kitleler kontrastlanma göstermeye devam ederken (1.96) tipik adenomlarda ise yıkanma göstermeye başladıkları görülmüştür (2.38). Tipik ve atipikadenomaların karşılaştırılmasında arteriyel fazda Sİ değerlerinde anlamlı fark saptanmaz iken (tipik adenomlar 2.14, atipik adenomlar 1.95) portal ve hepatikven fazında anlamlı fark saptanmıştır (portal faz; tipik adenomlar 2.42, atipik adenomlar 1.95, venöz faz; tipik adenomlar 2.38 , atipik adenomlar 1.79).

Atipik adenomlarda tipik adenomlara benzer bir şekilde venöz fazda kontrast maddeden yıkanma göstermeye başladıkları görülmüştür. Metastatik kitleler ile atipik adenomların karşılaştırılmasında ise her üç fazda da Sİ değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır.



Şekil 6. A:Tipik adenom. B:Metastaz. C:Atipik adenom.

İlk geçiş sırasında, kontrast ajanın yaklaşık% 50'si kapillar ağ yoluyla interstisyelboşluğa girer.Bu oran, tümörlerin hipervasküler yapısı veya neoanjiyogeneze sekonder neoplazmlarda daha yüksektir.Kontrastlanma oranları ve paternleri neoplazmın vasküler yapısına, kapiler geçirgenliğine ve hücre dışı boşluğunun hacmine ve bileşimine göre değişir. Adrenal korteksin vasküler beslenmesi, zengin kapiler sinüzoidal bir anastomoz ağına sahiptir (73).

Adrenal karsinomlar, adenomlar ve normal adrenal kortekse kıyasla daha az vaskülarizasyona sahiptir (74,75). Adenomların hipervasküler özellikleri, hem küçük damarların hem de adenomdaki hücre dışı alanın üniform özelliğini yansıtan homojen kapiller kontrastlanmadan (capillary blush) sorumludur (73). Bizim çalışmamızda malin kitle ile karşılaştırıldığında tipik adenomlarda izlenen daha hızlı wash-in oranları, adenomların daha zengin vaskülaritesinin bir göstergesidir. Ancak lipid içeriği fakir olan adenomalarda, kontrastlanma paternleri korunmuş olmakla birlikte, kantitatif analizde metastatik kitleler ile arasında anlamlı farkın olmaması , yağ içeriği azaldığından dolayı kontrastlanma özelliklerinin metastatik kitlelere benzer şekilde azalmış ve yavaşlamış olduğunu bizlere düşündürmektedir.

Geçtiğimiz yıllarda , çeşitli çalışmalar, çeşitli parametreler kullanılarak Sİ-zaman eğrisi analizinin, tümörlerin karakterizasyonunda yardımcı olduğunu göstermiştir. Wash-in oranı, maksimal kontrastlanma ve zaman-zirve (time-to-peak) kontrastlanma özellikleri gibi parametreler kitlenin kontrastlanma karakterini belirlemek için kullanılabilir. Wash-in oranının dokuların erken kontrastlanma derecesini yeterince tahmin ettiği varsayılmaktadır. Çalışmamızda, bu hipoteze dayanarak, malin adrenal tümörlerden adrenal adenomların ayırt edilmesi için dinamik (0–100 sn) MR görüntülerinde kontrast yıkama paternlerin yararlılığını ayrıca değerlendirdik. Adenomlarda kontrast ile daha erken bir yıkama izlendi. Ayrıca adenomların time-to-peak süreleri, malin kitlelerinkinden önemli ölçüde daha kısa idi. Malinite durumunda, tümöral infiltrasyon sekonder hücre dışı boşluğun genişlemesi ve hücresel membran bütünlüğünün kaybı nedeniyle kontrast madde genellikle ekstravasküler alanda daha uzun süre tutulur (76). Bu, azalmış vaskülarizasyon sonucu daha yavaş ve az kontrastlanma ile tümör içindeki kontrast maddenin daha uzun süreli retansiyonuna neden olmaktadır. Ayrıca azalmış vaskülarizasyon nedeniyle, adenomlarda görülen kapiller “blush” metastatik kitlelerde izlenmemektedir. Bizim çalışmamızda da, her ne kadar istatistiksel açıdan atipik adenom ve metastazlar arasında kantitatif olarak anlamlı fark saptanmasa da, metastatik kitle grubunda geç fazlarda dahil kontrastlanma devam ederken adenom grubunda (atipik + tipik) daha erken zaman diliminde yıkanmanın başladığı açık olarak görülmektedir. Çalışmamızdaki bulgular İnan ve arkadaşlarının (77), Rodacki ve arkadaşlarının (37) yaptıkları çalışmaya benzemektedir.

Çalışmamızı sınırlandıran önemli durum lipitten fakir adenomların nispeten daha az sayıda olması idi.

SONUÇ

Malign hastalığı bilinen bir hastada saptanan adrenal kitle, adrenal bezin daha fazla değerlendirilmesini gerektirir çünkü adrenal bez, onkolojik pratikte, metastatik yayılım açısından dördüncü en sık yayılım yeridir (2). Adenomların çoğu lipit içerdiğinden, kontrastsız BT'de düşük dansite ve out-of-phase kimyasal şift MR görüntülerinde sinyal kaybı gösterirler. Bununla birlikte, adenomların % 15-20'si yeterli miktarda lipit içermeyenler, yani atipik adenomlar, kontrastsız BT veya kimyasal şift MR görüntüleri ile karakterize edilemez (2). Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre, hem kantitatif hem de kalitatif analizle, dinamik kontrastlı gradyent eko MR görüntülemeye kontrast yıkama paternlerinin değerlendirmesi adrenal atipik adenomların adrenal metastatik tümörlerden ayırımı açısından faydalı olabilmektedir. Ancak atipik adenomların, muhtemelen, fakir lipid içeriğinden dolayı tipik adenom durumlarındaki kadar belirgin fark saptanmamaktadır. Yine de kontrastlanma karakteri (wash-in, capillary blush, time-to-peak, wash-out özellikleri) açısından adenomların ana özelliklerini korumaktadır. Yukarıda da belirttiğimiz gibi çalışmamızın önemli sınırlayıcı etkeni atipik adenomlu olgu sayısının az olmasıdır. Belki de ileride vaka sayısını çoğaltarak istatistiksel olarak daha anlamlı sonuç elde etmemiz mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Boraschi P, Braccini G, Grassi L, et al. Incidentally discovered adrenal masses: evaluation with gadolinium enhancement and fat-suppressed MR imaging at 0.5 T. *Eur J Radiol* 1997;24:245–52.
2. Chung JJ, Semelka RC, Martin DR. Adrenal adenomas: characteristic postgadolinium capillary blush on dynamic MR imaging. *J Magn Reson Imag* 2001;13:242–8.
3. Korobkin M, Lombardi TJ, Aisen AM, et al. Characterization of adrenal masses with chemical shift and gadolinium-enhanced MR Imaging. *Radiology* 1995;197:411–8.
4. Lee MJ, Hahn PF, Papanicolaou N, et al. Benign and malignant adrenal masses: CT distinction with attenuation coefficients, size, and observer analysis. *Radiology* 1991;179:415–8.
5. Korobkin M, Lombardi TJ, Aisen AM, et al. Characterization of adrenal masses with chemical shift and gadolinium-enhanced MR imaging. *Radiology* 1995; 197:411–418.
6. Boland GW, Hahn PF, Pena C, Mueller PR. Adrenal masses: characterization with delayed contrast-enhanced CT. *Radiology* 1997;202:693–6.
7. Namimoto T, Yamashita Y, Mitsuzaki K, et al. Adrenal masses: quantification of fat content with double-echo chemical shift in-phase and opposed-phase FLASH MR images for differentiation of adrenal adenomas. *Radiology* 2001; 218:642–646.
8. Prager G, Heinz-Peer G, Passler C, et al. Can dynamic gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging with chemical shift studies predict the status of adrenal masses? *World J Surg* 2002;26:958–64.
9. Lee MJ, Mayo-Smith WW, Hahn PF, et al. State-of-the-art MR imaging of the adrenal gland. *RadioGraphics* 1994; 14:1015–1029.
10. Tagge DU, Baron PL. Giant adrenal cyst: management and review of the literature. *Am Surg* 1997; 63:744–746.
11. Caoili EM, Korobkin M, Francis IR, Cohan RH, Dunnick NR. Delayed enhanced CT of lipid-poor adrenal adenomas. *Am J Roentgenol* 2000;175:1411–5.
12. Rozenblit A, Morehouse HT, Amis ES. Cystic adrenal lesions: CT features. *Radiology* 1996; 201:541–548.
13. Wrobel H. On the origin and prenatal development of the bovine adrenal gland *Anatomy and Embryology*, Volume 199, Number 4 / February, 1999
14. Barwick T, Malhotra A, et al. Embryology of the adrenal glands and its relevance to diagnostic imaging *Clinical Radiology*, Volume 60, Issue 9, September 2005, Pages 953-959.
15. John B, Joseph B, Michael B. *Fizyoloji*. Saray Tıp Kitabevi;1994. S:357-363
16. Erdoğan D, Hatipoğlu T, Görgün M, Ilgaz C. *Özel Histoloji*. 1.baskı. Ankara: SBAD Yayınları; 1996. S:143-148
17. Ozan H. *Ozan Anatomi, Nobel Tıp Kitabevi*, 2.Baskı. Ankara. 2005 S:469-472
18. Aktümsek A. *Anatomi ve Fizyoloji*. Nobel.2001 S:108-112 S:186-189
18. Touiti D, Deligne E, Cherras A, et al. Cystic lymphangioma in the adrenal gland: a case report. *Ann Urol (Paris)* 2003; 37:170–172.
19. Castonzo Linda S. *Fizyoloji*. Nobel Kitabevi;1999. S:237-250
20. Goldfien A. Adrenal medulla. In: Greenspan FS, Baxter TD, eds. *Basic endocrinology*. 4th ed. Norwalk, Conn: Appleton & Lange, 1994; 370.
21. Korobkin M, Lombardi TJ, Aisen AM, et al. Characterization of adrenal masses with chemical shift and gadolinium-enhanced MR imaging. *Radiology* 1995;197(2):411–418.
22. Avisse C, Marcus C, et al. Surgical anatomy and embryology of the adrenal glands *Surgical Clinics of North America*, Volume 80, Issue 1, 1 February 2000; 403-415
23. Baxter JD, Tyrrell JB. The adrenal cortex. *Endocrinology and Metabolism*. p.385, McGraw Hill Book Co., New York, 1981.
24. Iderne A, Duchene H, Bruant P. Cystic lymphangioma of the adrenal gland. *J Chir (Paris)* 1995; 132:87–89.
25. Gruhn JG, Gould VE. The adrenal glands. In: Kissane JM (ed): *Anderson's Pathology*, Ed. 9, p.1580. The CV Mosby Co. Philadelphia, 1990.
26. Pena CS, Boland GW, Hahn PF, et al. Characterization of indeterminate (lipid-poor) adrenal masses: use of wash-out characteristics at contrast-enhanced CT. *Radiology*. Dec 2000;217(3):798-802.
27. Rha SE, Byun JY, Jung SE, et al. Neurogenic tumors in the abdomen: tumor types and imaging characteristics. *RadioGraphics* 2003; 23:29–43.
28. Francis IR, Korobkin M. Pheochromocytoma. *Radiol Clin North Am* 1996; 34:1101–1112.
29. Francis IR, Korobkin M. Pheochromocytoma. *Radiol Clin North Am* 1996; 34:1101–1112.
30. Korobkin M. CT characterization of adrenal masses: the time has come. *Radiology*. Dec2000;217(3):629-32.
31. Krestin GP, Steinbrich W, Friedmann G. Adrenal masses: evaluation with fast gradient-echo MR imaging and Gd-DTPA-enhanced dynamic studies. *Radiology* 1989; 171:675–680.
32. Lumachi F, Zucchetta P, Marzola MC, et al. Usefulness of CT scan, MRI and radiocholesterol scintigraphy for adrenal imaging in Cushing's syndrome. *Nucl Med Commun* 2002; 23:469–473.
33. Hinrichs CR, Singer A, Maldjian P, et al. Inferior vena cava thrombosis: a mechanism of posttraumatic adrenal hemorrhage. *AJR Am J Roentgenol*. Aug 2001;177(2):357-8.
34. Khaled M, Govind M, Vamsidhar R, James S. L. Adrenal Masses: MR Imaging Features with Pathologic Correlation *RadioGraphics* 2004; 24: 73–86
35. Siegelman ES. MR imaging of the adrenal neoplasms. *Mag. Reson Imaging Clin N Am*. 8(4): 769-86, 2000
36. Bodie B, Novick AC, Pontes JE, Straffon RA. The Cleveland Clinic experience with adrenal cortical carcinoma. *J Urol* 1989; 141: 257-261.
37. Rodacki K, Ramalho M, Dale BM, et al. Combined chemical shift imaging with early dynamic serial gadolinium-enhanced MRI in the characterization of adrenal lesions. *AJR Am J Roentgenol* 2014;203(1):99–106.

38. Becker-Weidman D, Kalb B, Mittal PK, et al. Differentiation of lipid-poor adrenal adenomas from non-adenomas with magnetic resonance imaging: utility of dynamic, contrast enhancement and single-shot T2-weighted sequences. *Eur J Radiol* 2015 Jul 23. [Epub ahead of print]
39. Allolio B, Hahner S, Weismann D, Fassnacht M. Management of adrenocortical carcinoma. *Clin Endocrinol (Oxf)*. Mar 2004;60(3):273-87
40. Ng L, Libertino JM. Adrenocortical carcinoma: diagnosis, evaluation and treatment. *J Urol*. Jan 2003;169(1):5-11
41. Thompson NW, Cheung SY. Diagnosis and treatment of functioning and nonfunctioning adrenocortical neoplasms including incidentalomas. *Surg Clin North Amer*. 1987; 67: 423-430.
42. Raff H, Findling JW. A physiologic approach to diagnosis of the Cushing syndrome. *Ann Intern Med*. Jun 17 2003;138(12):980-91.
43. Thompson NW, Cheung SY. Diagnosis and treatment of functioning and nonfunctioning adrenocortical neoplasms including incidentalomas. *Surg Clin North Amer*. 1987; 67: 423-430.
44. Schlund JF, Kenney PJ, Brown ED, et al. Adrenocortical carcinoma: MR imaging appearance with current techniques. *J Magn Reson Imaging* 1995; 5:171-174.
45. Kawashima A, et al. Imaging of nontraumatic hemorrhage of adrenal gland. *Radiographics* 1999 ;19(1):235-9
46. Mackay B, el-Naggar A, Ordenez NG. Ultrastructure of adrenal cortical carcinoma. *Ultrastruct Pathol* 1994; 18:181-190.
47. Lee FT Jr, Thornbury JR, Grist TM, et al. MR imaging of adrenal lymphoma. *Abdom Imaging* 1993; 18:95-96.
48. DeAtkine AB, Dunnick NR. The adrenal glands. *Semin Oncol* 1991; 18:131-139.
49. Bilbey JH, McLoughlin RF, Kurkjian PS, et al. MR imaging of adrenal masses: value of chemicalshift imaging for distinguishing adenomas from other tumors. *AJR Am J Roentgenol* 1995; 164: 637-642.
50. Mayo-Smith WW, Lee MJ, McNicholas MM, et al. Characterization of adrenal masses (5 cm) by use of chemical shift MR imaging: observer performance versus quantitative measures. *AJR Am J Roentgenol* 1995; 165:91-95.
51. McLoughlin RF, Bilbey JH. Tumors of the adrenal gland: findings on CT and MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 163:1413-1418.
52. McHugh K, Pritchard J. Problems in the imaging of three common paediatric solid tumours. *Eur J Radiol*. Feb 2001;37(2):72-8.
53. Merten DF, Kirks DR. Diagnostic imaging of pediatric abdominal masses. *Pediatr Clin North Am* 1985; 32:1397-1425.
54. Lonergan GJ, Schwab CM, Suarez ES, et al. Neuroblastoma, ganglioneuroblastoma, and ganglioneuroma: radiologic-pathologic correlation. *RadioGraphics* 2002; 22:911-934.
55. Dunnick NR: Adrenal imaging. *AJR*. 1990; 154: 927-932.
56. Musante F, Derchi LE, Zappasodi F, et al. Myelolipoma of the adrenal gland: Sonographic and CT features. *AJR*. 1988; 151: 961-966.
57. Rao P, et al. Imaging and pathologic features of myelolipoma. *Radiographics*. 17:1373-85, 1997
58. Tung GA, Pfister RC, Papanicolaou N, Yoder IC. Adrenal cysts; imaging and percutaneous aspiration. *Radiology*. 1989; 73: 107-112
59. Neri LM, et al. Management of adrenal cists. *Am Surg*.65(2):151-63, 1999
60. Rozenblit A, et al. Cystic adrenal lesions: CT features, *Radiology*. 201(2):541-8, 1996
61. Pfluger T, Schmied C, Porn U, et al. Integrated imaging using MRI and 123I metaiodobenzylguanidine scintigraphy to improve sensitivity and specificity in the diagnosis of pediatric neuroblastoma. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181:1115-1124.
62. Lonergan GJ, Schwab CM, Suarez ES, et al. Neuroblastoma, ganglioneuroblastoma, and ganglioneuroma: radiologic-pathologic correlation. *RadioGraphics* 2002; 22:911-934.
63. Pfluger T, Schmied C, Porn U, et al. Integrated imaging using MRI and 123I metaiodobenzylguanidine scintigraphy to improve sensitivity and specificity in the diagnosis of pediatric neuroblastoma. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181:1115-1124.
64. McLoughlin RF, Bilbey JH. Tumors of the adrenal gland: findings on CT and MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 163:1413-1418.
65. Namimoto T, Yamashita Y, Mitsuzaki K, et al. Adrenal masses: quantification of fat content with double-echo chemical shift in-phase and opposed-phase FLASH MR images for differentiation of adrenal adenomas. *Radiology* 2001;218:642-6.
66. Siegelman ES. Adrenal MRI: techniques and clinical applications. *J Magn Reson Imaging* 2012;36(2):272-285.
67. Korobkin M, Lombardi TJ, Aisen AM, et al. Characterization of adrenal masses with chemical shift and gadolinium-enhanced MR Imaging. *Radiology* 1995;197:411-8.
68. ChungJJ, SemelkaRC, MartinDR. Adrenaladenomas:characteristicpostgadoliniumcapillaryblushondynamicMRimaging. *JMagnResonImag* 2001;13:242-8
69. BolandGW, HahnPF, PenaC, MuellerPR. Adrenal masses: characterization with delayed contrast-enhanced CT. *Radiology* 1997;202:693-6.
70. Krestin GP, Steinbrich W, Friedmann G. Adrenal masses: evaluation with fastgradient-echoMRimagingandGd-DTPA enhanceddynamicstudies. *Radiology* 1989;171:675-80.
71. Krestin GP, Friedmann G, Fischbach R, Neufang KFR, Allolio B. Evaluation of adrenal masses in oncologic patients: dynamic contrast-enhanced MR vs CT. *J Comput Assist Tomogr* 1991;15:104-10.
72. Slapa RZ, Jakubowski W, Januszewicz A, et al. Discriminatory power of MRI for differentiation of adrenal non-adenomas vs adenomas evaluated by means of ROC analysis: can biopsy be obviated? *Eur Radiol* 2000;10:95-104.
77. Dynamic contrast enhanced MRI in the differential diagnosis of adrenal adenomas and malignant adrenal masses. İnan N, Arslan M, Akansel G, Anik Y, Balci NC, Demirci A. *Eur J Radiol*. 2008 Jan;65(1):154-62. Epub 2007 Apr 26.