

Adrenal Bez Tümörlerinde Görüntüleme

Imaging in Adrenal Gland Tumors

Hasan Hüsnü Yüksek^{1D}, Feramuz Demir Apaydın^{1D}

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Adrenal bez anatomisini anlatmak
- Adrenal bez tümörlerinin görüntülenmesinde kullanılan yöntem ve protokolleri tanımlamak
- Sık görülen adrenal bez tümörlerinin radyolojik bulgularını sıralamak
- Güncel kılavuzlar eşliğinde insidental adrenal nodüllerin yönetimini anlatmak

Yüksek HH, Apaydın FD. Imaging in Adrenal Gland Tumors.. *Trd Sem.* 2024;12(2):315-346.

ÖZ

Görüntüleme incelemelerinin yaygın kullanımı, çoğunluğu benin ve fonksiyon göstermeyen adenomlar olan insidental adrenal lezyonların tespitini artırmıştır. Benin adrenal bir kitlenin malin olandan ayrımı özellikle onkoloji hastalarında tedaviyi ve prognozu büyük ölçüde etkilemektedir. Adrenal kitlelerin çoğu klasik görüntüleme bulgularına sahip olsa da, benin ve malin lezyonlar arasında önemli ölçüde örtüşme mevcuttur; bu nedenle adrenal kitlelerin görüntüleme özelliklerinin tam olarak bilinmesi, klinisyenlere hasta tedavisi/yönetiminde yardımcı olmak için gereklidir. Bu lezyonların yönetiminde; başta dinamik protokollü adrenal bilgisayarlı tomografi ve kimyasal şift görüntüleme olmak üzere görüntüleme bulgularını, klinik öykü ve semptomları, biyokimyasal değerlendirmeleri ve lezyonun zaman içerisindeki morfolojik değişikliklerini göz önünde bulunduran algoritmalar ve multidisipliner yaklaşım esastır.

Anahtar Kelimeler: Adrenal bez, insidentaloma, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, kimyasal şift görüntüleme

ABSTRACT

The widespread use of imaging has increased the detection of incidental adrenal lesions, most of which are benign and non-functioning adenomas. Discrimination between a benign and malignant adrenal mass significantly impacts treatment and prognosis, especially in oncologic patients. While most adrenal masses have classical imaging findings, there is considerable overlap between benign and malignant lesions; therefore, a thorough understanding of adrenal mass imaging is essential to assist clinicians. The management of these lesions relies on algorithms and multidisciplinary approach, primarily considering findings on

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

✉ Hasan Hüsnü Yüksek • hasan_husnu_yuksek@hotmail.com

Geliş Tarihi: 22.06.2024 • Kabul Tarihi: 01.07.2024



dynamic adrenal computed tomography and chemical shift imaging, along with clinical history and symptoms, biochemical workup, and morphological changes of the lesion over time.

Keywords: Adrenal gland, incidentaloma, computed tomography, magnetic resonance imaging, chemical shift imaging

GİRİŞ

Adrenal bez patolojilerinin görüntülenmesi ve yönetimi, kesitsel görüntüleme yöntemlerinin artan kullanımıyla birlikte son 25 yılda yoğun araştırma ve tartışma konusu olmuştur. Adrenal lezyonlar genellikle adrenal bez haricindeki hastalıkların görüntüleme çalışmaları sırasında insidental olarak tespit edilmektedir [1]. İnsidental adrenal nodül (insidentaloma) prevalansı, geniş otopsi serilerinde %6, bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiki yapılan hastalarda yaklaşık %4-5 olup yaş ile birlikte oran artmaktadır (20'li yaşlarda %1'den az, 70 yaş üstü hastalarda yaklaşık %7) [2]. En sık karşılaşılan insidental adrenal nodül fonksiyon göstermeyen benin adenom olmakta birlikte, feokromositoma ve adrenokortikal karsinom (AKK) gibi fonksiyon gösteren tümörler ve metastaz gibi patolojik durumların varlığı, radyologların adrenal lezyonların karakterizasyonuna yönelik bir yaklaşım geliştirmesini gerektirmektedir [2, 3]. Bu yaklaşımda radyolog hastanın klinik öykü, fizik muayene bulguları ve semptomları ile hormon değerlerini göz önünde bulundurarak uygun görüntüleme yöntemi ve protokolünü seçmeli ve görüntüleme bulgularını yorumlamalıdır [4-6]. Herhangi bir bulgu veya hormonal anormalliğin olmadığı durumlarda radyolojik değerlendirme özellikle önem kazanmaktadır [5, 6].

Bu yazıda; adrenal bezlerin anatomisinden bahsedilecek, adrenal bez tümörlerinin görüntülenmesinde kullanılan yöntem ve protokoller anlatılacak, en sık görülen benin ve malin adrenal bez tümörlerinin radyolojik bulguları özetlenecek ve güncel kılavuzlar eşliğinde insidental adrenal nodüllerin yönetimi tartışılacaktır.

ANATOMİ

Adrenal bezler, her iki böbreğin anterosüperior ve hafif medialinde retroperitoneal yerleşim gösteren üçgen konfigürasyonlu endokrin bezlerdir. Metabolizmanın düzenlenmesinde, su ve tuz dengesinin sağlanmasında, stres yanıtında ve cinsel fonksiyonlarda kritik rol oynayan hormonların üretimi ve salınımından sorumludurlar. Her bir adrenal bez embriyolojik olarak mezodermden köken alan dış korteks ve nöral krestten köken alan medulla tabakalarından oluşmaktadır. Dış korteks her biri farklı özellikte kortikosteroidleri üreten 3 zon içermektedir; bunlar en dıştan içe doğru sırasıyla mineralokortikoidleri üreten zona glomeruloza, glukokortikoidleri üreten zona fasikülata ve seks steroidlerini veya gonadokortikoidleri üreten zona retikülaristir. Medulla kromafin hücrelerinden oluşmakta olup katekolaminleri (ağırlıklı olarak adrenalin, ayrıca noradrenalin) üretmektedir. Adrenal bezler sistemik fonksiyonlarda önemli rol oynayan bu hormonların üretiminden ve salınmasından sorumlu olmaları nedeniyle hipervasküler yapıya sahiptir. Arteriyel beslenmesi süperior, orta ve inferior suprarenal arterler yoluyla olup bunlar sırasıyla inferior frenik arterden, abdominal aortadan ve renal arterden köken almaktadır. Her bezin venöz drenajı tek bir adrenal ven yoluyla sağlanmakta olup, sağ adrenal ven doğrudan inferior vena kavaya, sol adrenal ven ise sol renal ven veya inferior frenik vene açılmaktadır. Adrenal bezlerin lenfatik drenajı paraaortik lenf nodlarına olmaktadır, innervasyon ise aortik ve renal pleksustan köken alan splanchnik sinirler yoluyla gerçekleşmektedir [4, 7].

GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Adrenal bezlerin değerlendirilmesinde genellikle ultrasonografi (US), BT ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi invaziv olmayan yöntemler ve bazı durumlarda sintigrafi ve pozitron emisyon tomografisi (PET) gibi fonksiyonel görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır [8].

Ultrasonografi, radyasyon içermemesi nedeniyle genellikle çocuklarda kullanılan bir görüntüleme yöntemidir [8]. Küçük adrenal lezyonların değerlendirilmesinde sınırlı bir role sahip olup adrenal bezlerin erişkinlere göre büyük olduğu yenidoğanlarda, özellikle adrenal kanamaların tespit ve takibinde tercih edilmektedir [4, 9].

Bilgisayarlı tomografi, adrenal lezyonların tespitinde ve değerlendirmesinde en sık kullanılan görüntüleme yöntemidir. Kontrastsız BT ile karakteristik özelliklere sahip kist, miyelolipom ve kanama tanısı konulabilir, kalsifikasyonlar değerlendirilebilir; ayrıca dansite (*Houndsfield unit*-HU) ölçümü yapılarak yağdan zengin adenom ayırt edilebilir. İlave olarak kontrast madde kullanılarak yapılacak dinamik inceleme ile, dansite değerleri, kontrastlanma ve yıkanma patterni kullanılarak spesifik tanı konulabilir.

Manyetik rezonans görüntüleme, kimyasal shift görüntüleme (*chemical shift imaging*-CSI) tekniği ile yağdan zengin adenomların tanımlanmasında önemli bir yere sahiptir. Ayrıca yüksek kontrast rezolüsyonu ile kist, kanama ve yağ gibi farklı doku bileşenlerinin ayırt edilmesinde de faydalıdır.

Metaiyodobenzilguanidin (MIBG) sintigrafisi, feokromositoma tanısında ve adrenal medulada adrenerjik MIBG tutulumu gösteren dokuların tespitinde yüksek doğruluğa sahiptir.

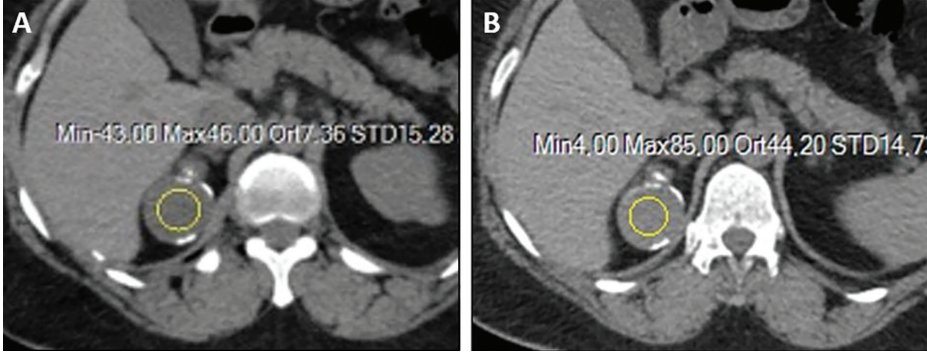
Pozitron emisyon tomografisi, adrenal lezyonların fonksiyonel değerlendirilmesinde önemli bir tetkik olup benin ve malin lezyonların ayırımında oldukça faydalıdır. BT görüntüleri ile kombine edilerek (PET/BT) anatomi hakkında da bilgi vermektedir [8].

BENİN ADRENAL TÜMÖRLER VE TÜMÖR BENZERİ DURUMLAR

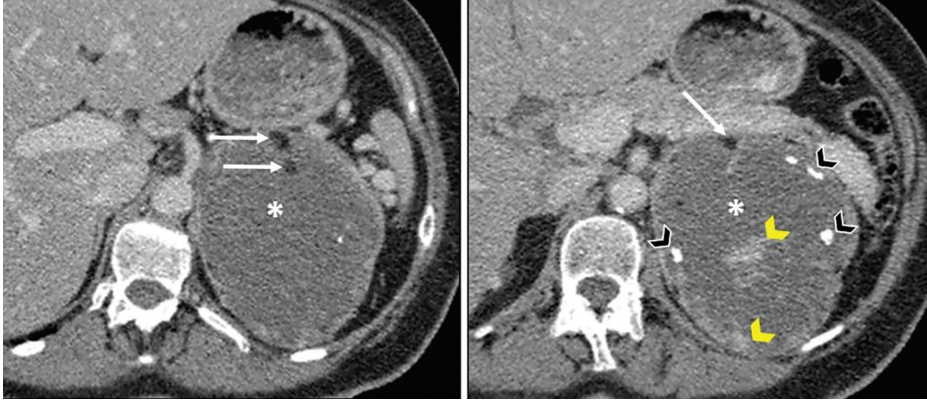
Adrenal Adenom

Adenom en sık görülen benin adrenal tümör olup adrenal lezyonların %50-80'ini, adrenal insidentalomaların %75'ini oluşturmaktadır. İnsidansı yaş ile birlikte artar [10]. Adrenal bezin korteksinden köken alır; tipik olarak iyi sınırlı, 1-3 cm büyüklükte enkapsüle solid kitle şeklinde izlenir [8]. İçerdiği bol miktarda intrasitoplazmik yağ, görüntülemeye malin neoplazilerden ayırımında anahtar öneme sahiptir. Daha büyük adenomlar kalsifikasyon, kanama veya kistik bileşenler içerebilir (*Resim 1*); miyelolipomatöz dejenerasyona bağlı (en sık adenomlarda izlenir) fokal makroskopik yağ alanları gözlenebilir (*Resim 2*). Çoğu fonksiyon göstermemesi nedeniyle genellikle asemptomatik olup insidental olarak tespit edilir. Yaklaşık %6 kadarı fonksiyonel olup kortizol, aldosteron ve daha nadir olarak androjen sekresyonu nedeniyle sırasıyla Cushing sendromu, Conn sendromu ve adrenal virilizasyon bulgularıyla karşımıza gelir [4, 8]. Görüntüleme ile fonksiyonel özellik gösterip göstermediği direkt anlaşılamasa da karşı taraf adrenal bezin atrofik görünümü lezyonun fonksiyonel olduğunu düşündürebilir (*Resim 3B-D*) [4, 10, 11].

Kontrastsız BT görüntülemeye adenomlar genellikle homojen, yuvarlak veya ovoid şekilli olup yaklaşık %70 kadarı yüksek miktarda hücre içi yağ içeriği nedeniyle (yağdan zengin adenom) 10 HU'dan düşük dansiteli lezyonlar şeklinde izlenir (*Resim 4A-B*) [8]. 10 HU ve daha düşük dansite değerleri %71 duyarlılık ve %98 özgüllük ile yağdan zengin adenomlar için tanısaldır [12]. Ancak adenomların yaklaşık %30 kadarı yağdan fakir olup kontrastsız BT'de 10 HU'dan daha yüksek dansite değerine sahiptir ve adenom açısından belirsiz özellik göstermektedir (*Resim 3A, Resim 5A*) [8]. Gerek yağdan zengin, gerekse yağdan fakir adenomlar için hızlı kontrastlanma ve yıkanma tipik bir özellik iken primer adrenal maliniteler ve me-



Resim 1. Sağ adrenal bezde periferik ince lineer kalsifikasyonlar içeren lezyon nedeniyle dinamik adrenal protokollü BT ile takip edilen ve klinik bulgusu olmayan 46 yaşında kadın olgu, 1 yıl arayla yapılmış BT tetkiklerinde (sırasıyla A, B) lezyonun boyutlarında artış ve kontrastlanma (gösterilmemiştir) olmaksızın kontrastsız görüntülerde ortalama dansite değerinde artış (7 HU → 44 HU) saptanması nedeniyle opere edildi. Histopatolojik tanı kistik dejenerasyon alanları ve kalsifik değişiklikler içeren adrenokortikal adenom. BT, bilgisayarlı tomografi; HU, Hounsfield unit.



Resim 2. Sol adrenal bez lojunda makroskopik yağ dansitesinde alanlar (uzun oklar), kaba kalsifikasyonlar (siyah ok başları) ve kontrastlanan solid bileşenler (sarı ok başları) içeren santrali kistik-nekrotik görünümde (*) kitlesel lezyon. Lezyon çevre solid organ ve vasküler yapılara baskı etkisi göstermekte olup bu yapılarla invazyon bulgusu saptanmadı. Histopatolojik incelemede, yoğun kistik, kalsifiye ve hiyalinize dejeneratif değişiklikler, miyelolipom ile uyumlu alanlar ve normal adrenokortikal hücreler tespit edilen ve malinite bulgusu saptanmayan lezyon dejeneratif adrenokortikal adenom olarak değerlendirildi.

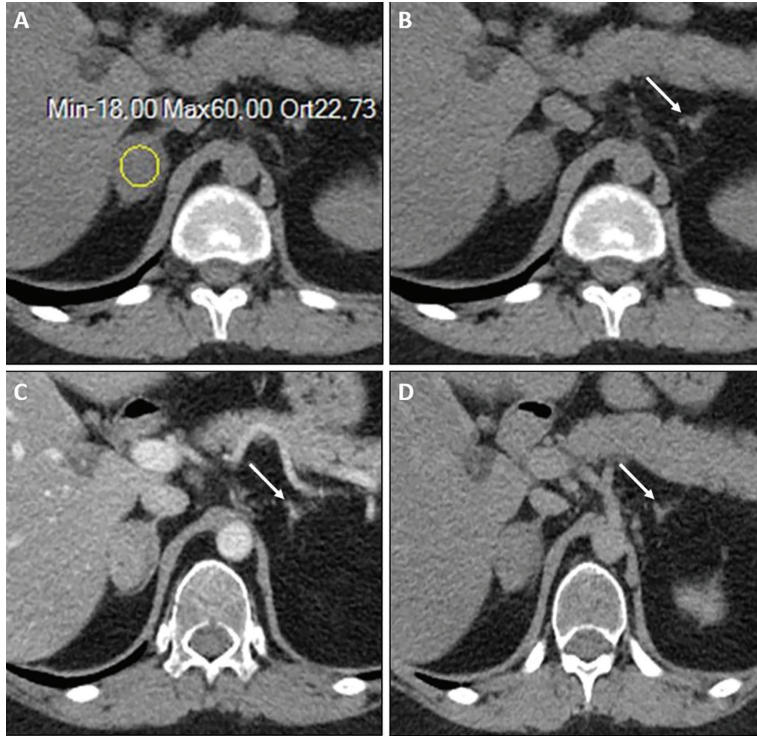
tastazlar belirgin anjiyogenez ve sızıntılı kapiller vaskülarite nedeniyle uzamış-güçlü kontrast madde tutulumuna ve daha yavaş yıkanma özelliğine sahiptir [1, 8, 10]. Bu nedenle adenom ile adenom dışı lezyon ayrımı için intravenöz kontrast madde kullanılarak adrenal protokollü BT yapılması gerekmektedir. Literatürde çeşitli BT protokolleri olmakla birlikte kontrastsız, portal venöz faz (60-90 saniye) ve geç faz (15 dakika) görüntüleri içeren protokol en yüksek tanısal doğruluğa sahiptir [1, 4]. Her bir fazda ölçülen HU değerleri ile mutlak ve -özellikle kontrastsız görüntüler yoksa- rölatif yıkanma oranları

(MYO ve RYO) hesaplanır (bu hesaplamaların otomatik olarak yapılabileceği farklı internet siteleri bulunmaktadır):

$$MYO = \frac{HU_{portal\ venöz\ faz} - HU_{geç\ faz}}{HU_{portal\ venöz\ faz} - HU_{kontrastsız}} \times 100$$

$$RYO = \frac{HU_{portal\ venöz\ faz} - HU_{geç\ faz}}{HU_{portal\ venöz\ faz}} \times 100$$

Adrenal adenom tanısında ≥ 60 MYO %86 - 94 duyarlılık ve %92 - 96 özgüllüğe; ≥ 40 RYO %96 duyarlılık ve %100 özgüllüğe sahiptir (Resim 3, 5) [9, 13, 14]. HU değeri ölçülür-



Resim 3. Cushing sendromu nedeniyle takipli olguda etyolojiye yönelik yapılan adrenal protokollü BT’de sağ adrenal bezde ortalama dansitesi kontrastsız (A, B), portal venöz faz (C) ve geç faz (D) görüntülerde sırasıyla yaklaşık 23 HU, 86 HU ve 36 HU ölçülen ve mutlak ve rölatif yıkanma oranı sırasıyla yaklaşık %79 ve %58 hesaplanan fonksiyon gösteren yağdan fakir adenom. Sol adrenal bezin normalden belirgin ince olduğuna dikkat ediniz (ok). BT, bilgisayarlı tomografi; HU, Hounsfield unit.

ken lezyonun 1/2 - 2/3’ünü kapsayan ilgi alanı (*region of interest-ROI*) kullanılması, komşu yağ dokunun parsiyel volüm etkisinden kaçınmak için ölçümün santral kesimden ve uzaysal çözünürlük ile gürültü arasındaki dengenin sağlandığı 3 mm’lik kolimasyona sahip görüntülerde yapılması, kalsifikasyon ve nekroz gibi küçük heterojen alanların ölçüm alanının dışında tutulması önerilmektedir (Resim 4) [12]. Adenom ile adenom dışı lezyon ayırımında bir diğer yararlı görüntüleme özelliği; 4 cm’den büyük lezyonların genellikle malin tümörler içinde yer alması nedeniyle boyut ve adenomların malin kitlelerden daha yavaş büyümesi nedeniyle boyut artış hızı/oranıdır [15].

Manyetik rezonans görüntülemelerde adrenal adenomlar, T2 ağırlıklı (T2A) serilerde homojen olup kas veya karaciğere eşit veya düşük sinyal özelliği gösterir. Büyük adenomlarda lezyon içi kanamaya bağlı T1 ağırlıklı (T1A) serilerde hiperintens alanlar izlenebilir [16]. Adenomlar-

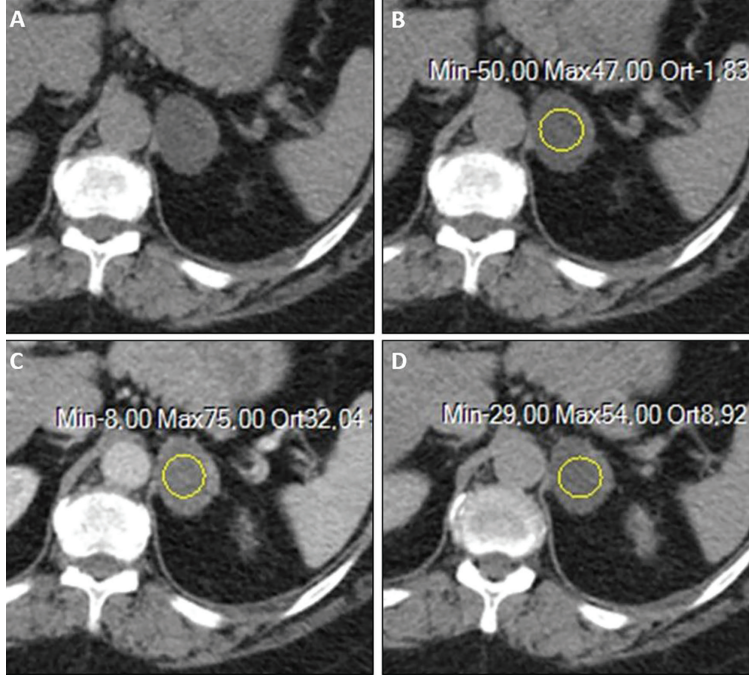
daki hücre içi yağ içeriği, CSI tekniği ile gösterilebilir. Bu teknik, aynı vokseldeki su ve yağ protonlarının farklı presesyon frekanslarına sahip olma özelliğini kullanarak faz içi ve faz dışı görüntüler oluşturur; faz dışı görüntülerde, faz içi görüntülere kıyasla izlenen sinyal kaybı hücre içi yağı gösterir. **Bir adrenal lezyonda faz dışı görüntülerde tespit edilen sinyal kaybı, hücre içi yağ içeriği yüksek adenom için tanısaldır (Resim 6).** Bu sinyal değişikliği hem kalitatif-görsel olarak, hem de adrenal-splenik oran (ASO) ve adrenal sinyal intensite indeksi (ASİİ) hesaplanarak kantitatif olarak değerlendirilebilir (bu hesaplamaların otomatik olarak yapılabileceği farklı internet siteleri bulunmaktadır):

$$ASO = \left[\frac{(Lezyon S_i / Dalak S_i) \text{ dış faz}}{(Lezyon S_i / Dalak S_i) \text{ iç faz}} \right] \times 100$$

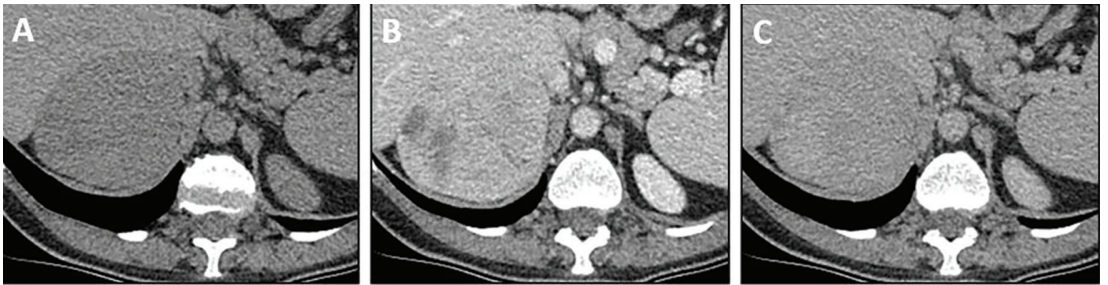
$$ASİİ = \frac{(Lezyon S_i \text{ iç faz}) - (Lezyon S_i \text{ dış faz})}{(Lezyon S_i \text{ iç faz})} \times 100$$

Farklı çalışmalarda farklı değerler belirtilse de, genel kabul 1.5T sistemlerde ASO'nun $< \%71$, ASİİ'nin $> \%16,5$ olması durumunda yüksek doğrulukla yağdan zengin adenom tanısının konulabileceği yönündedir. Adam ve ark.'nın [17] çalışmasında, 3T MRG'de yağdan

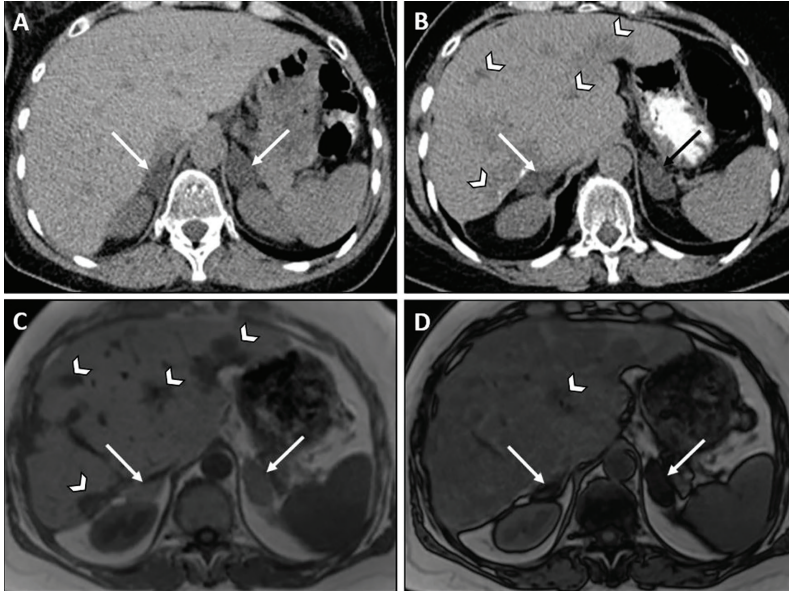
zengin adenom tanısında ASO için $< \%82,8$, ASİİ için $> \%1,7$ değerlerinin kullanılabileceği belirtilse de, 3T sistemlerde hangi değerlerin uygun olduğu konusunda henüz yeterli veri bulunmamaktadır.



Resim 4. Sol adrenal bezde adrenal protokollü BT'de kontrastsız (A, B), portal venöz faz (C) ve geç faz (D) görüntülerde ortalama dansitesi sırasıyla yaklaşık -2 HU, 32 HU ve 9 HU ölçülen ve mutlak ve rölatif yıkanma oranı sırasıyla yaklaşık %68 ve %72 hesaplanan yağdan zengin adenom ile uyumlu nodüler lezyon. Olguda anormal klinik bulgu ve laboratuvar bulgusu olmaması nedeniyle lezyon, fonksiyon göstermeyen adenom olarak değerlendirildi. Ölçümlerin lezyonların yaklaşık 2/3'ünü kapsayan alanlardan yapıldığına dikkat ediniz (Not: Lezyonun kontrastsız görüntülerdeki dansite değeri nedeniyle, bu tetkik kontrast madde verilmeden sonlandırılabilir). BT, bilgisayarlı tomografi; HU, Hounsfield unit.



Resim 5. Hipertansiyon nedeniyle takipli olguda sağ adrenal bezde adrenal protokollü BT'de heterojen kontrastlanan, ortalama dansitesi kontrastsız (A), portal venöz faz (B) ve geç faz (C) görüntülerde sırasıyla yaklaşık 38 HU, 105 HU ve 76 HU ölçülen ve mutlak ve rölatif yıkanma oranı sırasıyla yaklaşık %43 ve %28 hesaplanan yaklaşık 9 cm çapında adenom açısından belirsiz kitle. Klinik bulgular, lezyonun boyutu ve heterojenitesi nedeniyle opere edilen olguda histopatolojik tanı adrenokortikal adenom. BT, bilgisayarlı tomografi; HU, Hounsfield unit.



Resim 6. Meme karsinomu nedeniyle takip edilen olgunun tanı anında yapılan BT tetkikinde her iki adrenal bezde ortalama -10 HU dansitede iyi sınırlı homojen nodüler lezyonlar mevcut (A, oklar). Takiplerinde karaciğer metastazı gelişen olgunun 4 yıl sonraki-tedavi sonrası takip görüntülerinde adrenal bezlerde izlenen lezyonların kontrastsız BT tetkikinde (B, oklar) benzer dansitede ve kimyasal şift görüntülemeye (C, D) faz dışı görüntüde (D) sinyal kaybı gösterecek şekilde stabil oldukları izlenmekte. Bu bulgularla lezyonlar yağdan zengin adenom olarak değerlendirildi. Ok başları: Tedavi edilmiş karaciğer metastazları. HU, Hounsfield unit.

Adrenal lezyonların karakterizasyonunda BT ve CSI-MR benzer doğruluk oranlarına sahiptir. MRG özellikle kontrastsız BT'de 10-30 HU dansiteli adenom açısından belirsiz adrenal lezyonlara adenom tanısı koymakta fayda sağlamakta olup 10-20 HU dansiteli lezyonlar için yaklaşık %100 duyarlılığa sahiptir; dansitesi 30 HU'dan fazla lezyonlarda ise tanısal değeri BT'ye göre belirgin azalmaktadır. Bu nedenle özellikle yağdan fakir adenomların tanısında, iyotlu kontrast madde alerjisi gibi hasta kaynaklı spesifik durumlar olmadığı sürece adrenal protokollü BT, MRG'ye tercih edilmelidir [9, 18, 19]. Adrenal protokollü BT ile karşılaştırıldığında, benzer protokol ile yapılan kontrastlı MRG'nin aynı tanısal değere sahip olmadığı saptanmış olup adrenal patolojilerde kullanımı sınırlıdır. Benin lezyonlar olarak adrenal adenomların da difüzyon kısıtlaması göstermesi nedeniyle difüzyon ağırlıklı görüntüleme teknikleri ile görünür difüzyon katsayısı (*apparent diffusion coefficient* - ADC) benin ve malin adrenal lezyonların ayrımında kullanışlı değildir [20].

Pozitron emisyon tomografisi incelemelerinde çoğu adenom karaciğerden daha az florodeoksiglukoz (FDG) tutulumu göstermekte olup adenomların yaklaşık %5'inde anlamlı FDG tutulumu gözlenebilmektedir [8]. Adenomların fonksiyonel durum FDG tutulum derecesi ile ilişki olabilir [21].

Adrenal Hiperplazi

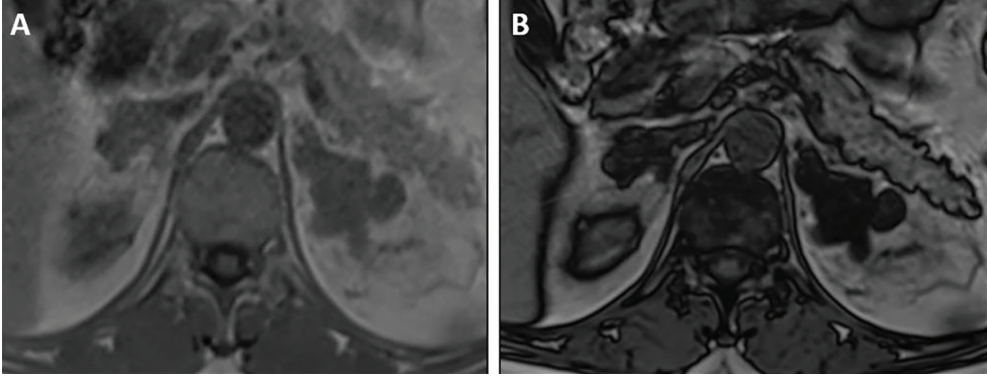
Adrenal hiperplazi, adrenal bezlerin malin olmayan difüz veya fokal genişlemesi olarak tanımlanmaktadır [10]. BT tetkiklerinin %11'inde insidental olarak tespit edilmektedir [22]. Doğumsal veya edinsel olabilir. Morfolojisine göre difüz veya nodüler adrenal hiperplazi şeklinde sınıflandırılabilir [7]. Adrenokortikotropik hormon (ACTH) bağımlı ve bağımsız Cushing sendromu olmak üzere 2 ayrı klinik kategoriye ayrılabilir. ACTH bağımlı Cushing sendromu, santral (hipofiz adenomu, vb.) veya ektopik (bronşiyal karsinoid, küçük hücreli akciğer kanseri vb. kaynaklı paraneoplastik sendromlar) nedenli aşırı ACTH

üretimi ile karakterize Cushing hastalığını içerir. Primer pigmente nodüler adrenal hastalık (PPNAH), ACTH bağımsız makronodüler adrenal hiperplazi (Resim 7) ve doğumsal adrenal hiperplazi (Resim 8), ACTH bağımsız Cushing sendromu içinde yer almaktadır [23, 24].

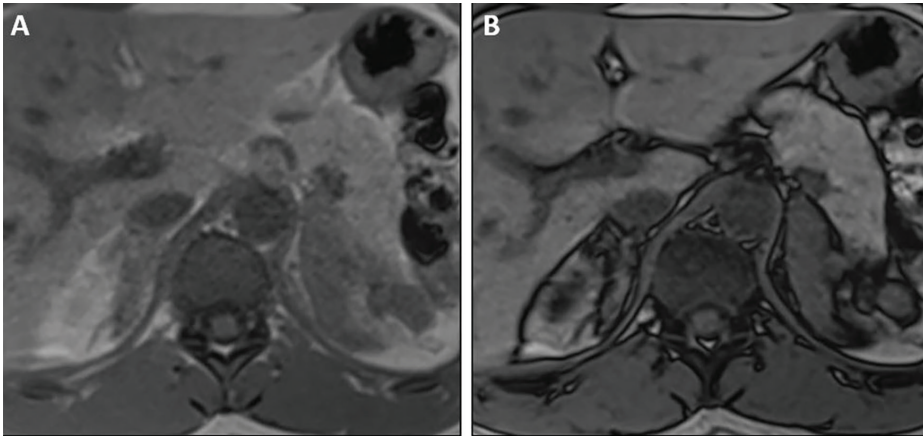
Bilgisayarlı tomografide tipik olarak; bilateral, normal adreniform konfigürasyonun korunduğu, iyi sınırlı, homojen difüz bez kalınlaşması (gövde kalınlığı >10 mm, krus kalınlığı >5 mm) şeklinde izlenir (Resim 9A) [10, 23]. Difüz kalınlaşma mikronodüler (<10 mm) veya makronodüler (≥ 10 mm) (Resim 9B) görünümde olabilir. Nadiren 2 cm'ye ulaşan nodüller olabilir, bu durumda bezin diğer kesimleri ile karşı taraf bezde atrofi olmaması ile adenomdan

ayrıt edilebilir [25]. Bu durum özellikle, yüksek kortizol seviyeleri ile ilişkili hafif semptomlar ile karakterize ve çok sayıda küçük nodül içeren normal büyüklükte veya genişlemiş adrenal bezlerin izlendiği PPNAH'li hastalarda akılda tutulmalıdır [26].

Adrenal hiperplazi, yağdan zengin hücreler içermesi nedeniyle BT'de dansite ve MYO ile RYO değerleri bakımından adenom ile belirgin örtüşme gösterir. MRG'de normal bez ile benzer sinyalli homojen veya nodüler tarzda genişlemiş yapılar şeklinde izlenir (Resim 8); bu özelliği T2A serilerde genellikle hiperintens izlenen diğer nodüler patolojilerden ayırımında yardımcıdır [27].



Resim 7. Her iki adrenal bezde kimyasal shift görüntülemeye faz içi görüntü (A) ile karşılaştırıldığında faz dışı görüntüde (B) difüz sinyal kaybı gösteren makronodüler hiperplazi. Olguda hipertansiyon, diyabet veya Cushingoid görünüm yoktu.



Resim 8. 11 β -hidroksilaz enzim eksikliğine bağlı doğumsal adrenal hiperplazi nedeniyle takipli 25 yaşında kadın olguda kimyasal shift görüntülemeye her iki adrenal bezde faz içi (A) ve faz dışı (B) görüntülerde benzer sinyal özelliğinde difüz genişleme.

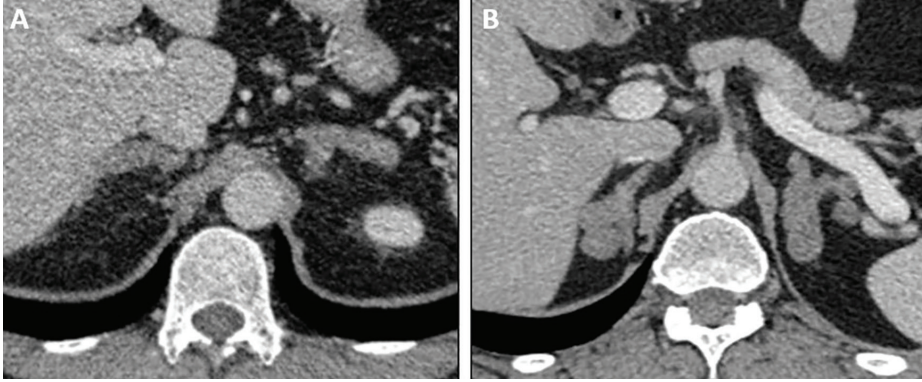
Adrenal Kanama

Adrenal kanama erişkinlerde en sık travmaya sekonder meydana gelir; antikoagülan tedavi, komplike gebelik, sepsis veya ameliyat ve adrenal venografi gibi iyatrojenik durumlar da kanama nedenlerindendir. Ayrıca adenom, miyelolipom, feokromositoma, hemanjiyom, metastaz ve AKK gibi adrenal lezyonlarda da adrenal kanama meydana gelebilir. Travma sonrası kanama genellikle tek taraflı olup olguların sadece %20'sinde bilateraldir [28, 29].

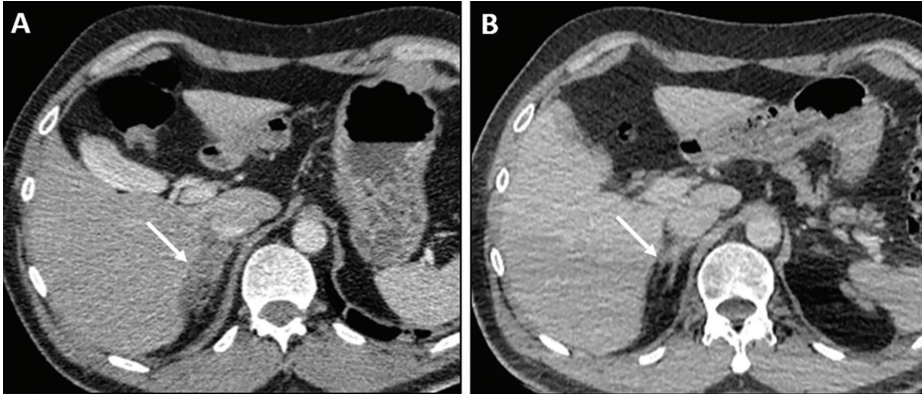
Adrenal kanama şüphesinde çocuklarda ilk tercih edilecek yöntem US'dir. US'de akut kanama 3-4 cm çapında mikst ekopaternali, hematoma içindeki pıhtıya bağlı ağırlıklı olarak hipereko-

ik bir yapı şeklinde izlenir. İlerleyen aşamalarda pıhtı erimesine bağlı giderek sıvı hale gelir ve hipo-anekoik görünüm kazanır. Renkli Doppler US'de vaskülarite izlenmez [30].

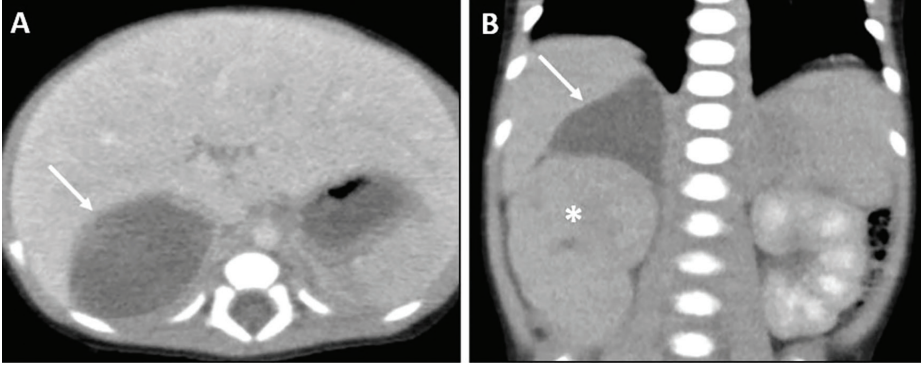
Bilgisayarlı tomografide akut kanama yüksek dansiteli (50-90 HU) alan olarak izlenir; adrenal bezde heterojen genişleme ve travmaya bağlı kanamalarda çevre yağ doku ve retroperitoneal alanda dansite artışı ile bez konturlarında düzensizlik gözlenir (Resim 10A). Kronik hematoma, adrenal psödokist olarak da adlandırılan santrali kalsifikasyon içerebilen kontrastlanmayan düşük dansiteli kitle şeklinde izlenir. Hematomların boyutu genellikle zaman içinde azalır ve hematoma kendiliğinden kaybolabilir (Resim 10B, Resim 11). Kanamanın geç evrelerinde kalsifikasyonlar gelişebilir [4, 29].



Resim 9. İki ayrı olguda adrenal hiperplazi. İlk olguda, her iki adrenal bezde, adreniform konfigürasyonun korunduğu difüz kalınlaşma (A) ve ikinci olguda bilateral makronodüler hiperplazi (B) izlenmekte. İkinci olguda hipertansiyon mevcuttu.



Resim 10. Bisikletten düşme ve sağ yan ağrısı nedeniyle yapılan BT'de (A) sağ adrenal bezde ortalama 80 HU dansitede heterojen genişleme ve çevre yağ dokuda hafif derecede dansite artışı izlenmekte (ok). Adrenal kanama nedeniyle takip edilen olgunun 3 gün sonra yapılan BT'sinde (B) kanamanın tama yakın gerilediği ve adrenal bezin normal morfolojide olduğu gözlenmekte (ok). BT, bilgisayarlı tomografi; HU, Hounsfield unit.



Resim 11. İki haftalık yenidoğanda antenatal hidronefroz kontrolü nedeniyle yapılan abdominal US'de, sağ adrenal lojda heterojen hipoekoik, renkli Doppler US'de internal vaskülarite içermeyen kitlesel lezyon izlendi (gösterilmemiştir). Kontrastlı BT tetkikinde; ortalama 30 HU dansiteli, hafif kalın duvarlı, düzgün sınırlı, kontrastlanmayan ve belirgin solid bileşen veya kalsifikasyon içermeyen lezyon (ok) saptandı. 10 gün sonra yapılan takip ultrasonografide lezyon boyutlarında küçülme ve içerisinde milimetrik kistik alanlar izlenmiş olup bu bulgularla lezyon adrenal kanama lehine değerlendirildi. Sağ böbrekte hidronefroza bağlı boyut artışı ve fonksiyon gecikmesine dikkat ediniz (B, *). US, ultrasonografi; BT, bilgisayarlı tomografi; HU, Hounsfield unit.

Manyetik rezonans görüntülemeye adrenal kanamanın evresine bağlı olarak sinyal özelliği değişkenlik gösterir. Akut evrede (1. hafta) hematoma deoksihemoglobine bağlı olarak T1A serilerde izo-hafif hiperintens, T2A serilerde hipointens izlenir. Subakut evrede (1-7 hafta) methemoglobinin paramanyetik etkisine bağlı olarak T1A ve T2A serilerde hiperintens görünüm kazanır. Kronik evrede (7 hafta sonrası) hemosiderin ve fibroze bağlı T1A ve T2A serilerde hipointens halka izlenir [30].

Adrenal kanamalarda altta yatan olası yumuşak doku lezyonlarını ekarte etmek için çift enerjili BT'de sanal kontrastsız ve kontrastlı görüntüler ile iyot haritalama görüntüleri, MRG'de çıkarma görüntüleri fayda sağlayabilir. Adrenal kanamaların takibinde, kanama rezolüsyonu sonrası altta yatan olası kitleyi değerlendirmek amacıyla belirlenmiş bir kılavuz olmamakla birlikte 6-12 hafta sonra görüntüleme önerilmektedir [11].

Adrenal Kist

Adrenal kistler nadir olup adrenal insidantalomaların yaklaşık %6'sını oluşturur. Sıklık sırasına göre endotelyal kist (lenfatik veya arteriyovenöz malformasyondan köken alan ince

endotelyal duvarlı), epitelyal kist (seröz sıvı içeren ince epitelyal duvarlı), psödokist (geçirilmiş kanamaya bağlı gelişen sıvı içerikli) ve genellikle ekinokokal orijinli parazitik kist şeklinde sınıflandırılabilir. Kistlerin tipi histopatolojik olarak belirlenebilirken görüntüleme ile bu ayrımı yapmak mümkün olmayabilir [31].

Ultrasonografide endotelyal ve epitelyal kistler iyi sınırlı, ince duvarlı hipo-aneikoik izlenirken psödokist kalın duvar yapısı gösterebilir. Dağınık ekojeniteler, debri ve sıvı-sıvı seviye-lenmesi kist içi kanamayı düşündürülebilir [32].

Bilgisayarlı tomografide adrenal kistler iyi sınırlı, kontrastlanmayan su dansitesinde (<20 HU) lezyonlar şeklinde izlenir. Endotelyal ve epitelyal kistler genellikle ince duvarlı, multiloküle ve septal kalsifikasyon içerebilen yapılar şeklinde karşımıza çıkar. Psödokistler genellikle uniloküledir, komplike sıvı içeriğine bağlı yüksek dansitelidir, hafif kalın duvar yapısı ile periferik kalsifikasyon ve septa içerebilir. Kist duvarında kontrastlanma olabilir ancak kist içi kontrastlanma beklenmez. **Kontrastsız BT'de dansite değerlerindeki örtüşme nedeniyle kist ile adenom ayrımı yapmak zor olabilir, ancak bu durum her iki lezyon da benin olduğundan klinik öneme sahip değildir; gereklilik halinde US, kontrastlı BT veya MRG ile kesin tanı konulabilir [1, 7].**

Manyetik rezonans görüntülemelerde komplike olmayan kistler homojen sıvı sinyalinde izlenir. Psödokistler kan elemanları, septa ve kalsifikasyon içerebilir. Kist içi kanama durumunda T1A serilerde sinyal artışı gözlenir (Resim 12) [7].

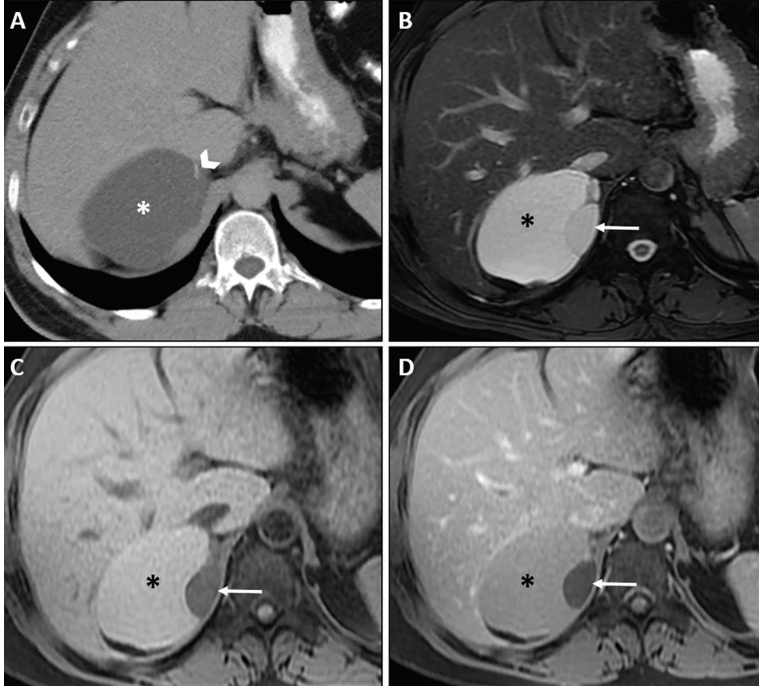
Miyelolipom

Miyelolipom, büyük oranda yağ dokudan oluşan, adrenal lipomatöz tümörlerin en sık görülenidir [4]. Adenomlardan sonra en sık görülen (%6-16) adrenal insidentalomadır [10]. Yağ ve hematopoetik hücrelerden oluşan benin bir tümördür. Genellikle tek taraflı, küçük ve fonksiyon göstermemesi sebebiyle asemptomatiktir. Büyük lezyonlar kitle etkisi, lezyon içi kanama veya enfarkt nedeniyle semptomatik hale gelebilir [2, 4].

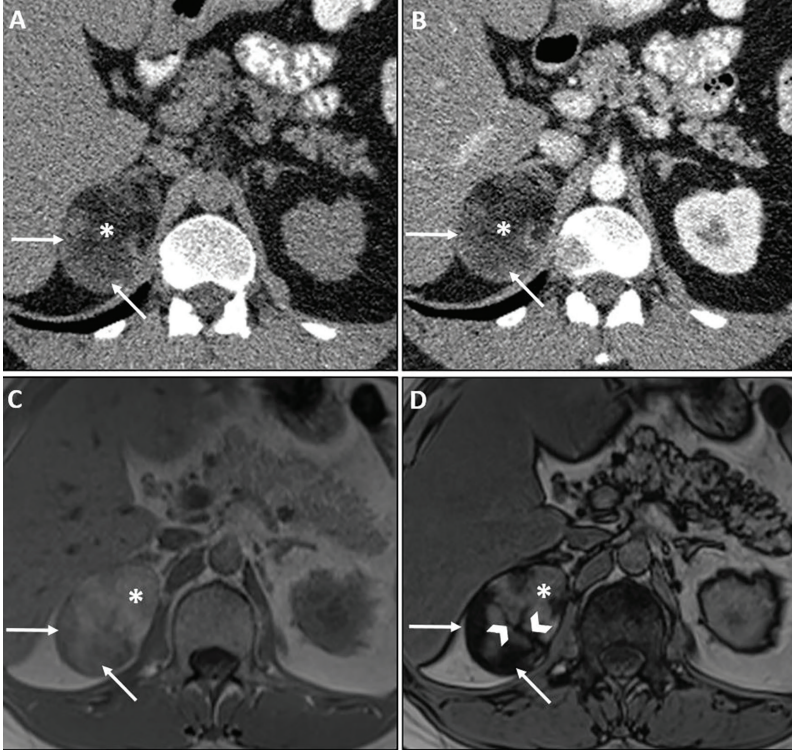
Bilgisayarlı tomografide yağ ve miyeloid doku bileşenlerinin oranına bağlı dansitesi değişkendir; bazıları küçük yağ alanları içeren yumuşak doku bileşeni baskın kitleler şeklinde izlenirken

bazıları tama yakın yağ dokudan oluşmaktadır. Ortalama dansite değerinin -30 HU olması miyelolipom için karakteristiktir [4]. Makroskopik yağ içeriği ile de kolayca tanınır. **%50'den fazla makroskopik yağ içeren adrenal kitlelere yüksek doğrulukla miyelolipom tanısı konulabilir** (Resim 13A, B) [2]. Daha az miktarda küçük-fokal makroskopik yağ içeren lezyonlarda miyelolipomatöz dejenerasyon gösteren adrenal kitleler (en sık adenom, daha nadir AKK) veya adrenal bez lojunda yerleşim gösterebilecek adrenal bez dışı makroskopik yağ içeren lezyonlar [liposarkom, renal hücreli kanser (RHK)] akla gelmelidir [11]. Kalsifikasyon nadirdir [4].

Manyetik rezonans görüntülemelerde yağ bileşeni T1A ve T2A serilerde hiperintens, miyeloid bileşeni T1A serilerde hipointens, T2A serilerde orta derecede hiperintens izlenir. T1A serilerdeki sinyalinin yağ baskılı serilerde baskılanması tanısaldır. CSI-MR'de faz dışı görüntülerde miyelolipom-adrenal bez arayüzünde Hint mürekkebi artefaktı izlenir (Resim 13C, D). Kontrastlı



Resim 12. Sağ adrenal bezde BT'de (A) dansitesi 10 HU'dan az ve ince lineer kalsifikasyon (ok başı) içeren, yağ baskılı T2A görüntüde (B) hiperintens, yağ baskılı kontrastsız ve kontrastlı T1A görüntülerde (C, D) lateralde yoğun içerikli hiperintens (*) ve medialde hipointens alanlar (uzun ok) içerecek şekilde farklı yoğunlukta bileşenlere sahip ve kontrastlanmayan kistik lezyon. Histopatolojik tanı hemorajik kist - psödokist. BT, bilgisayarlı tomografi; HU, Hounsfield unit.



Resim 13. Sağ adrenal bezde kitle. Kontrastsız ve kontrastlı BT’de (A, B) ve faz içi ve faz dışı kimyasal çift MRG’de (C, D); %50’den fazla makroskopik yağ (*) içeren, periferinde hafif derecede kontrastlanan ve faz dışı görüntüde sinyal kaybı gösteren miyeloid yumuşak doku bileşenine ait olabilecek alanlar (uzun oklar) bulunan miyelolipom ile uyumlu solid lezyon. Faz dışı görüntülerde makroskopik yağ ile miyeloid bileşen arasındaki Hint mürekkebi artefaktına (D, ok başları) dikkat ediniz. BT, bilgisayarlı tomografi; MRG, manyetik rezonans görüntüleme.

MRG’de miyeloid bileşeni ile doğru orantılı olacak şekilde değişken kontrastlanma gösterebilir [4].

Feokromositoma

Feokromositoma adrenal medulladaki kromafin hücrelerinden köken alan, noradrenalin ve adrenalin üreten genellikle benin nöroendokrin bir tümördür. En sık orta yaş erişkinlerde izlenir. Adrenal insidentalomaların %5’ini oluşturur, olguların %25’i görüntülemede insidental olarak tespit edilir [33]. Klasik olarak %10’lar kuralına uyar; bilateral olma, fonksiyon göstermeme, çocuklarda izlenme, malin olma, asemptomatik olma, adrenal bez dışı-sempatik zincirde yerleşimli (paraganglioma) olma, kalsifikasyon içerme yüzdesi her bir durum için

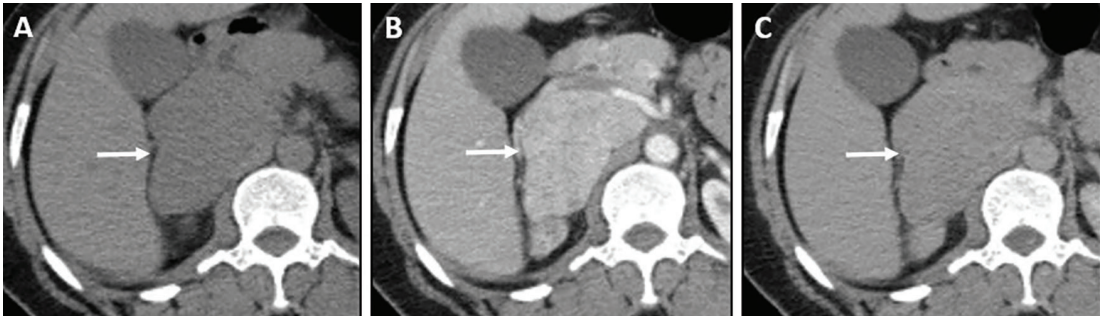
%10’dur. Aşırı katekolamin üretimi ile ilişkili klinik semptomlara (hipertansiyon, taşikardi, baş ağrısı, terleme, hiperglisemi, kilo kaybı, anksiyete vb.) yol açar. Genellikle sporadik olup olguların yaklaşık 1/3’ü multipl endokrin neoplazi (MEN)-2A, MEN-2B, von Hippel-Lindau ve nörofibromatozis tip 1 gibi kalıtsal sendromlar ile ilişkilidir [34]. Sporadik olgulara kıyasla kalıtsal olgular daha asemptomatik olup daha düşük 24 saatlik idrar normetanefrin değerlerine, tanı anında daha küçük boyutlu olma ve daha genç yaşlarda görülme özelliklerine sahiptir [11]. Feokromositoma şüphesi varlığında ilk tanısıl basamak idrarda vanilmandelik asit, idrar ve plazmada metanefrin düzeylerinin değerlendirilmesidir [35]. Aşırı katekolamin seviyelerine bağlı komplikasyonları önlemek için biyopsi yerine cerrahi önerilmektedir [11].

Görüntülemeye; boyutları 1,2 - 15 cm arasında değişen (ortalama 5,5 cm), kompleks ve değişken özelliklere sahip (kistik-nekrotik değişiklikler, kanama, yağlı dejenerasyon, fibrozis, kalsifikasyon, vb.) kitle şeklinde izlenmekte olup benin ve malin tümörleri taklit edebilir, bu nedenle “bukalemun tümör” olarak adlandırılmaktadır. Malin feokromositomalar lokal infiltrasyon özellikleri veya genellikle kemik, karaciğer, lenf nodu, akciğer ve beyin metastazları ile tanınır [7, 36]. AKK de benzer görüntüleme özelliklerine sahip olup, ayrımında biyokimyasal değerlendirme yardımcıdır [11].

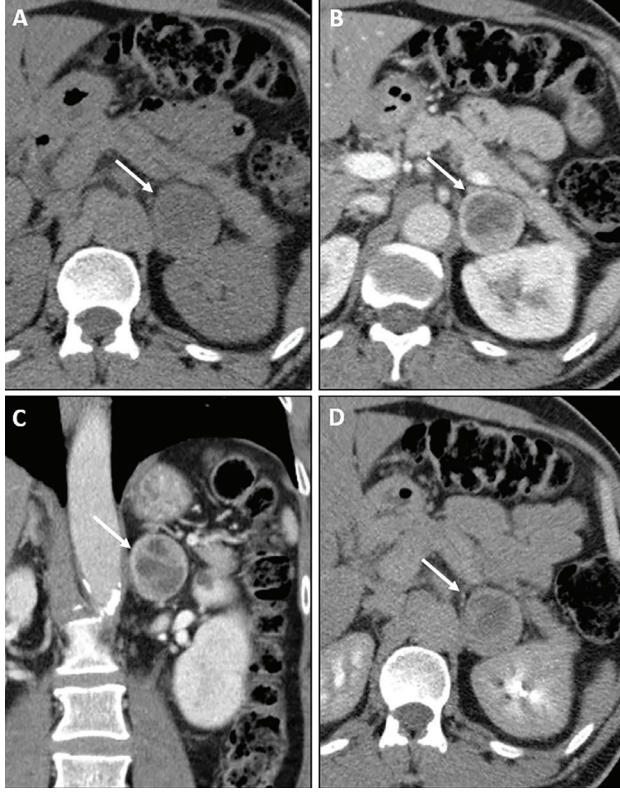
Kontrastsız BT’de bir lezyonun solid kısmının ≤ 10 HU olması adenom için yüksek oranda özgüllüğe sahip iken bu durum feokromositomalarda nadirdir [2]. Kontrastlı BT tetkikinde hipervasküler karakterleri nedeniyle feokromositomalar, portal venöz fazda belirgin olmak üzere yoğun kontrastlanır; literatürde çeşitli eşik değerleri bulunmakla birlikte bu fazda dansitenin ≥ 130 HU olması feokromositoma için yüksek özgüllük oranına sahiptir. Daha önce yapılan birçok çalışmada lezyonların %17-67’sinde adenomlar ile benzer mutlak ve rölatif yıkanma oranları saptanmış olup bu nedenle adrenal protokollü BT ile güvenilir ayırım sağlanamaz [11]. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada, lezyon dansitesinin kontrastsız BT’de ≥ 40 HU olması, veya portal venöz fazda ≥ 160 HU olması, veya 15. dakika görüntülerde ≥ 70 HU olması, veya portal venöz faz ve 15. dakika görüntülerde lez-

yon içinde kontrastlanmayan-kistik alanlar izlenmesi, feokromositoma ile adenom ayrımında feokromositoma lehine değerlendirilmesi önerilen modifiye kriterler olarak belirtilmiştir [37]. Kistik-nekrotik alanlar içeren, kalın ve geç faz kontrastlanması gösteren duvar yapısına sahip, portal venöz fazda ≥ 130 HU dansite değerine ulaşan insidental solid adrenal kitle varlığında, mutlak yıkanma oranı $\geq 60\%$ olsa da ayırıcı tanıda feokromositoma mutlaka akla gelmeli ve biyokimyasal değerlendirme yapılmalıdır (Resim 14, 15) [11].

Manyetik rezonans görüntüleme, feokromositoma tanısında %98’lere ulaşan duyarlılığa sahiptir [38]. Feokromositomaların yaklaşık 2/3’ü T2A serilerde karakteristik “parlak ampül” bulgusu olarak adlandırılan hiperintens sinyal özelliğindedir. Morfolojik özellikleri ve kontrastlanma bulguları BT ile benzerdir; kistik alanlar içerebilir, en belirgin portal venöz fazda kontrastlanır (Resim 16). İntrasitoplazmik yağ içermemesi nedeniyle CSI-MR’de faz dışı görüntülerde adenomlardan farklı olarak sinyal kaybı göstermezler. İntrasitoplazmik yağ varlığı feokromositoma tanısını etkin biçimde dışlar [39]; ancak nadiren bazı olgularda yağlı dejenerasyona bağlı sinyal kaybı izlenebileceği de akılda tutulmalıdır [17]. Difüzyon ağırlıklı görüntüleme benin-malin feokromositoma ayrımında önemli bir yer tutmasa da olası patolojik lenf nodlarını ve karaciğer metastazını saptamada yararlıdır [4].



Resim 14. Son 2 yıldır baş ağrısı, çarpıntı, bulantı ve terleme nedeniyle çok sayıda poliklinik başvurusu bulunan ve hipertansiyonu tespit edilen 48 yaşında kadın olgunun US’de tespit edilen sağ adrenal loj kitlesine yönelik yapılan adrenal protokollü BT’sinde lezyonun (ok) kontrastsız (A), portal venöz faz (B) ve geç faz (C) görüntülerde dansitesi sırasıyla 40 HU, 131 HU ve 66 HU ölçülmüş ve mutlak ve rölatif yıkanma oranı sırasıyla %68 ve %46 olarak hesaplanmıştır. Lezyonun portal venöz fazda yoğun kontrastlandığına dikkat ediniz. Histopatolojik tanı: Feokromositoma. BT, bilgisayarlı tomografi; HU, Hounsfield unit.

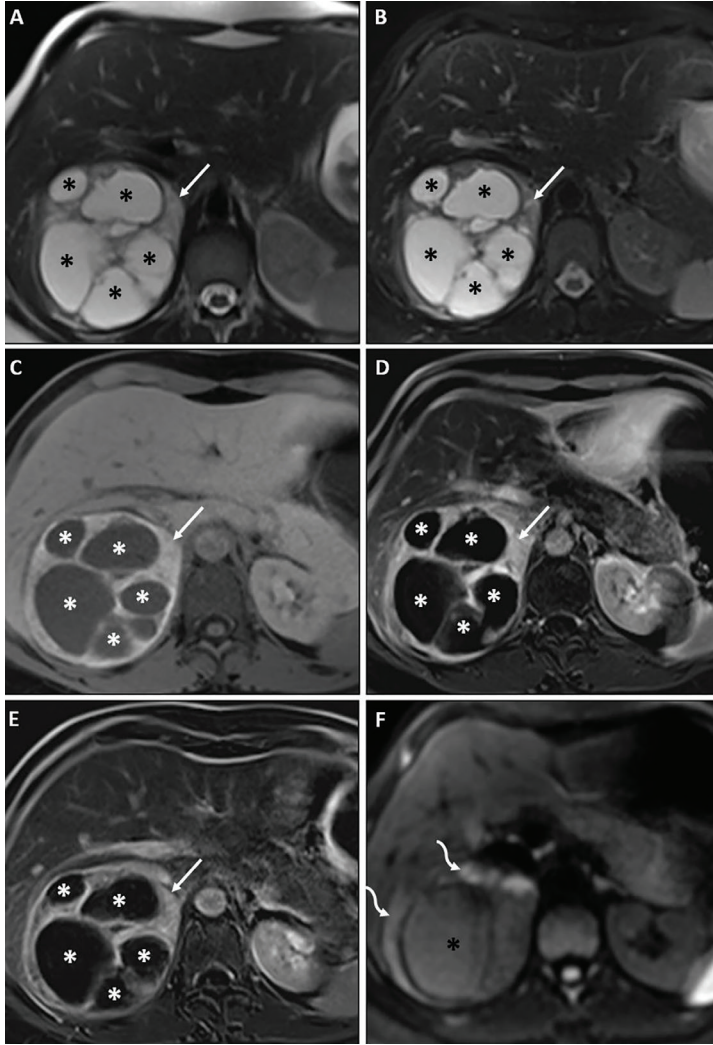


Resim 15. Hipertansiyon tespit edilen ve 24 saatlik idrar metanefrin düzeyi normalden yüksek saptanan 53 yaşında erkek olgunun adrenal protokollü BT'sinde (A-D: sırasıyla; kontrastsız transvers, portal venöz faz transvers, portal venöz faz koronal ve geç faz transvers görüntüler), santrali kistik-nekrotik görünümde en belirgin portal venöz fazda kontrastlanan solid lezyon (ok). Histopatolojik tanı: Feokromositoma. BT, bilgisayarlı tomografi.

İyot^{131/123}-MIBG sintigrafisi feokromositoma tanısında sık kullanılan fonksiyonel nükleer tıp görüntüleme yöntemi olup özgüllüğü %100'e ulaşmaktadır ve tümörü lokalize etmede tercih edilmektedir. Hem benin, hem de malin feokromositomalar PET'te artmış FDG tutulumu gösterir; FDG PET'in duyarlılığı yüksek olmakla birlikte metastatik hastalık, AKK ve bazı adenomları da içeren çok sayıda lezyonun artmış FDG tutulumu göstermesi nedeniyle özgüllüğü düşüktür. Ga⁶⁸-DOTA peptidler kullanılarak yapılan PET/BT, somatostatin reseptörü ekspres eden feokromositoma ve paragangliomaların tanısında %90'dan fazla duyarlılık ve özgüllüğe sahip olup sintigrafiye üstünlük sağlamaktadır [40, 41].

Ganglionörom

Ganglionörom nöral krest hücrelerinden köken alan, matür ganglion hücreleri, *Schwann* hücreleri ve fibröz dokudan oluşan benin nörojenik bir tümördür. Paravertebral sempatik zincir ve adrenal bezlerden gelişebilir. Adrenal medulladan daha sık olarak posterior mediasten ve retroperitonda izlenir. Paravertebral ganglionöromlar sıklıkla nöral foramen boyunca spinal kanal uzanımı göstererek epidural tutulum gösterir. Kendiliğinden oluşabileceği gibi nöroblastom ile ganglionöroblastomun matürasyonu veya bunların kemoterapi ile tedavisinden sonra ortaya çıkabilir [42]. En sık çocuk ve genç erişkinlerde, yavaş büyüyen, fonksiyon göstermeyen asemptomatik kitleler şeklinde izlenir, tanı

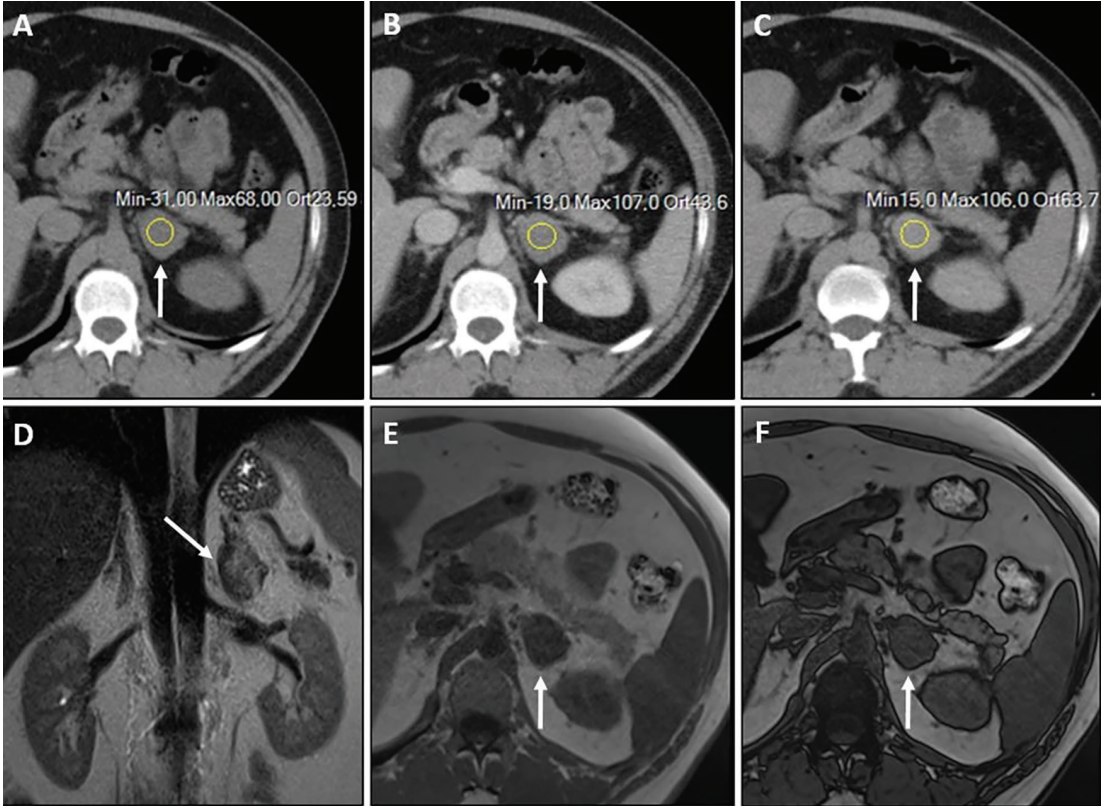


Resim 16. Hipertansiyon öyküsü olmayan 36 yaşında kadın olguda sağ adrenal bez kökenli, büyük kısmı farklı büyüklüklerde kistik yapılardan (*) oluşan ve periferi yağ baskızsız (A) ve baskılı (B) T2A görüntüler ile yağ baskılı T1A görüntüde (C) hiperintens solid kitle. Solid alanların (düz oklar) yağ baskılı dinamik T1A çıkarma görüntülerde en belirgin portal venöz fazda (D) kontrastlandığına, 10. dakikada (E) portal venöz faz ile benzer sinyal özelliği gösterdiğine-belirgin yıkanma göstermediğine ve bu alanlardaki difüzyon kısıtlanmasına (F, kıvrık oklar) dikkat ediniz. Histopatolojik tanı: Kistik değişiklikler gösteren feokromositoma.

anında büyük boyutlara ulaşabilir. Ortalama tanı yaşı 7 olup, bu yönüyle 3 yaş altında daha sık izlenen nöroblastomlardan ayrılır [43].

Bilgisayarlı tomografide kasa göre izo-hipodens, iyi sınırlı, solid, enkapsüle homojen kitle şeklinde izlenir [44]. Olguların yaklaşık yarısı noktasal kalsifikasyonlar içerebilir; kistik değişiklikler nadirdir [11]. MRG'de T1A serilerde hipointens, T2A serilerde heterojen hiperintens

olup periferinde düşük sinyalli kapsül izlenebilir. MRG'de *Schwann* hücreleri ve kollajen liflerinin iç içe geçmiş kalın demetlerinden kaynaklanan sarmal görünüm karakteristiktir [44]. Kontrastlı incelemelerde hafif dereceli ve progresif kontrastlanma izlenir (Resim 17) [7]. PET/BT'de ganglionörom düşük dereceli FDG tutulumu gösterebilir [45].



Resim 17. Kırk dört yaşında erkek olguda sol adrenal bezde adrenal protokollü BT'de (A-C) giderek kontrastlanan ve homojen özellikte, koronal T2A MRG'de (D) heterojen hiperintens ve faz içi (E) ve faz dışı (F) kimyasal shift görüntülemelerde sinyal farklılığı göstermeyen nodüler lezyon (ok). Histopatolojik tanı: Ganglionörom. BT, bilgisayarlı tomografi; MRG, manyetik rezonans görüntüleme.

Hemanjiyom

Hemanjiyom nadir görülen benin bir adrenal insidentalomadır. Genellikle 50-70 yaş arası kadınlarda izlenir. Histolojik olarak sıklıkla kavernöz ve nadiren kapiller tiptedir. Lezyon periferinde multipl kaviteler; santralinde nekroz, kalsifikasyon, fibrozis, tromboz veya kanama izlenebilir.

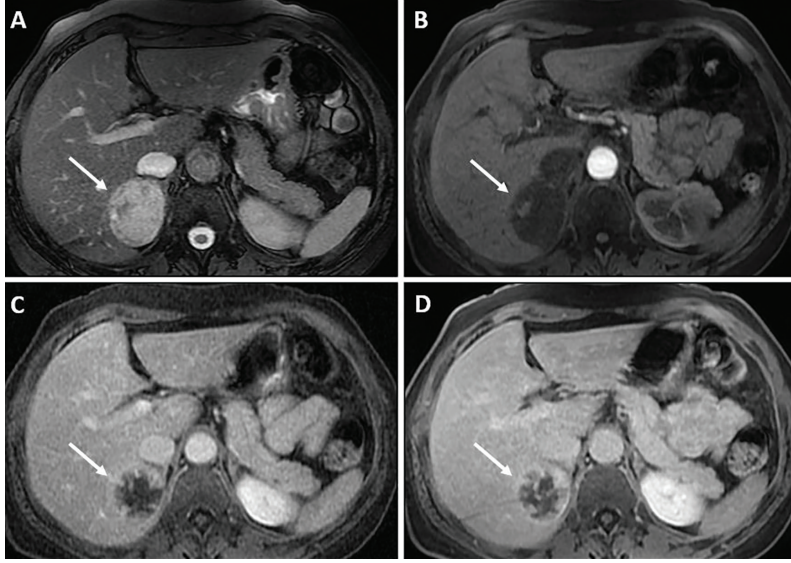
Radyolojik bulguları karaciğer ve yumuşak doku hemanjiyomlarına benzer. BT'de büyük boyutlara ulaşabilen, ağırlıklı olarak solid veya santrali hipodens mikst solid-kistik yumuşak doku kitlesi şeklinde izlenir. Büyük kiteller flebolit veya geçirilmiş kanamaya bağlı distrofik kalsifikasyon içerebilir [7, 11]. MRG'de T1A serilerde hipointens, T2A serilerde belirgin hiperintens (ampül bulgusu) görünümünde olup santrali fibrozis veya kalsifikasyona bağ-

lı hipointens olabilir. **Kontrastlı incelemelerde arteriyel fazda heterojen, periferik kesintili ve nodüler tarzda kontrastlanır, geç fazlarda karaciğerde izlenenlerden daha sık nekroz ve fibrozis içerdiğinden bunlara kıyasla daha az sıklıkta olmakla birlikte progresif sentripedal doluş izlenebilir (Resim 18) [46].**

MALİN ADRENAL TÜMÖRLER

Adrenokortikal Karsinom

Adrenokortikal karsinom adrenal korteksin en sık görülen primer malinitesi olup tüm adrenal insidentalomaların %5'ten azını oluşturmaktadır. Nadir görülen agresif bir tümör olup prevalansı yılda milyonda 1-2'dir. Erken çocukluk çağı ve 4-5. dekadlarda olmak üze-

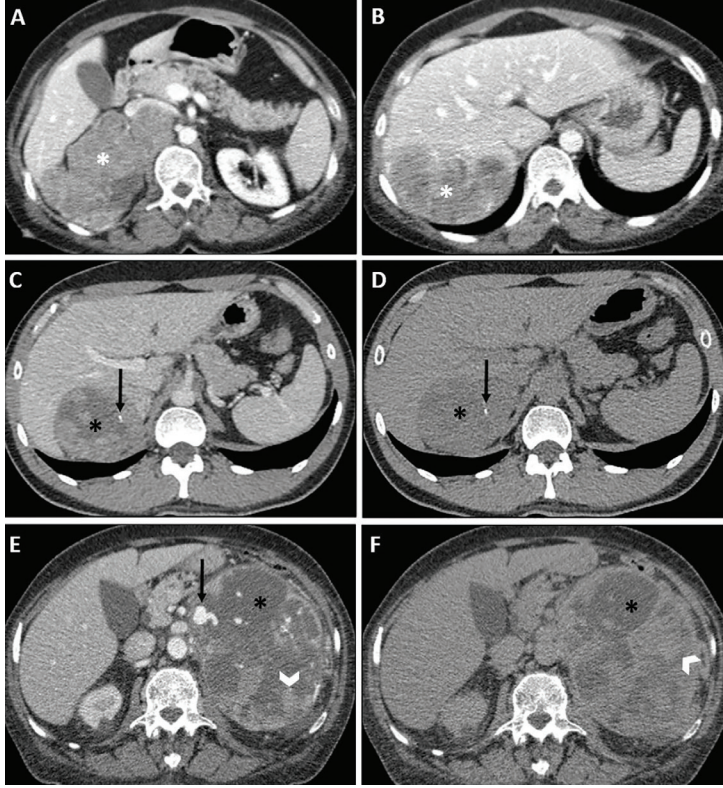


Resim 18. Elli dört yaşında kadın olguda sağ adrenal bezde T2A görüntüde (A) focal hipointens alanlar içeren belirgin hiperintens ve yağ baskılı T1A dinamik görüntüde (B-D) periferik kesintili nodüler tarzda ve giderek kontrastlanan lezyon (ok). Adrenal protokolü BT'de (gösterilmemiştir) lezyonun ortalama dansitesi kontrastsız görüntüde 42 HU olup mutlak ve rölatif yıkanma oranı sırasıyla %47 ve %27 idi. Histopatolojik tanı: Tromboze kavernöz hemanjiyom. HU, Hounsfield unit.

re bimodal yaş dağılımı göstermektedir [47]. Genelde sporadik olup Li-Fraumeni ve Beckwith-Wiedeman sendromu, Carney kompleksi, MEN-1, familial adenomatöz polipozis gibi hereditör sendromlarla ilişkili olabilir [48]. Klinik prezentasyonu değişkendir. Yaklaşık %60'ı fonksiyonel olup aşırı adrenokortikal hormon üretimine bağlı semptomlar meydana gelir [47]. Fonksiyonel olmayan lezyonlar kitle ve baskı etkisine neden olmadığı sürece semptomatik değildir [4]; olguların %15'i insidental olarak tanı alır. Tedavi edilmezse mortal olabilir, bu nedenle özellikle malinite öyküsü olmayan olgularda 4 cm'den büyük adrenal insidentaloma varlığında AKK akılda tutulmalıdır [10]. Adrenal adenom ile karşılaştırıldığında AKK'ler ortalama boyutu 12 cm'ye ulaşan daha büyük ve kompleks lezyonlardır [4, 8]; düzensiz sınırlı ve heterojen iç yapıda olup kistik-nekrotik değişiklikler, kanama ve kalsifikasyon içerebilirler. Lokal invazyon ve vasküler infiltrasyon (renal ven ve vena kava inferiora tümör trombusu) AKK için tipiktir [49, 50]. Bölgesel ve paraaortik lenfadenopati ve uzak metastaz sıktır [8].

Bilgisayarlı tomografide kanama ve santral nekroz alanlarına bağlı heterojen ve ağırlıklı olarak periferik veya halkasal tarzda kontrastlanan kitle şeklinde izlenir. Özellikle çocuklarda düzgün sınırlı ve daha küçük olmaları nedeniyle adenomlar ile karışabilir [51]. Adenomlara kıyasla daha düşük mutlak ve rölatif yıkanma oranlarına sahip olmakla birlikte büyük boyutları ve heterojen iç yapıları nedeniyle AKK'lerin değerlendirilmesinde yıkanma oranları sıklıkla belirtilmez. **Bazı AKK'ler adenom ile uyumlu yıkanma oranlarına sahip olsa da kontrastsız BT'de nadiren <20 HU dansitede olması, boyut (>4 cm), heterojen kontrastlanma paterni, komşu organlara ve venöz yapılara invazyon ile metastaz varlığı doğru tanı koymaya yardımcı olur.** 6 cm'den büyük adrenal insidentaloma varlığında ise AKK prevalansı belirgin artmaktadır (Resim 19) [11, 52].

Manyetik rezonans görüntülemede heterojen iç yapıda, genellikle T1A serilerde karaciğer ile izointens, T2A serilerde hiperintens olup kontrast madde ile güçlü ve heterojen kontrastlanma ve yavaş yıkanma gösterir. Kanamaya bağlı T1A serilerde hiperintens alanlar içerebilir [9].



Resim 19. Histopatolojik olarak AKK tanımlı 3 farklı olgu. (A, B) Otuz beş yaşında kadın olguda sağ adrenal bezde karaciğere invazyon gösteren heterojen dev kitle (*). Karaciğer dışında belirgin solid organ veya damar invazyonu saptanmadı. (C, D) Otuz dört yaşında erkek olguda sağ adrenal bezde hipodens, kistik-nekrotik alanlar (*) ve milimetrik kalsifikasyon (ok) içeren ve periferik kontrastlanan heterojen solid kitle. (E, F) Altmış yedi yaşında erkek olguda sol adrenal bezde kistik-nekrotik alanlar (*) ve kontrastlanan solid bileşenleri (ok başı) bulunan, içerisinde genişlemiş vasküler yapılar (ok) gözlenen, çevre solid organları yaylandıran ancak belirgin solid organ ve damar invazyonu göstermeyen heterojen kitle. AKK, adrenokortikal karsinom.

Nadiren içerdiği mikroskopik ve makroskopik yağa bağlı sinyal değişiklikleri izlenebilir [4]. Makroskopik yağ genellikle 6 cm'den büyük heterojen kitlelerde izlenmekte olup kitlenin %5'ten azını oluşturur [11].

Pozitron emisyon tomografisi/BT'de AKK'ler artmış FDG tutulumu göstermekle birlikte PET/BT adrenal malinitelerin yönetiminde ilk tercih olarak yer almaz. Metastazların ve kemoterapi yanıtının değerlendirilmesinde ve BT'de tespit edilen rekürrens şüphesinin doğrulanmasında potansiyel değeri vardır [53].

Adrenokortikal karsinom tanısında tümör ekim ve kapsül bütünlüğünde bozulma riski ve biyopsi örneklemelerinde adenom ile ayırt edilmesindeki zorluklar nedeniyle biyopsi öneril-

mez. Cerrahi yapılamayacak hastalarda ise kar/zarar oranı gözetilerek biyopsi yapılabilir [11].

Lenfoma

Primer adrenal lenfomalar son derece nadir olup ektranodal primer lenfomaların %3'ünü oluşturur. Büyük çoğunluğu difüz büyük B-hücreli lenfoma olup yaklaşık %70'i bilateraldir [54, 55]. İleri yaş erkeklerde siktir; tanı anında ateş, kilo kaybı, karın veya sırt ağrısı ve çoğunda adrenal yetmezlik mevcuttur. Ekstraadrenal hastalığın eşlik etmediği bilateral büyük adrenal kitle varlığında primer lenfomadan şüphelenilmelidir [56]. Sekonder adrenal lenfoma daha siktir; non-Hodgkin lenfoma olgularında BT'de %4,

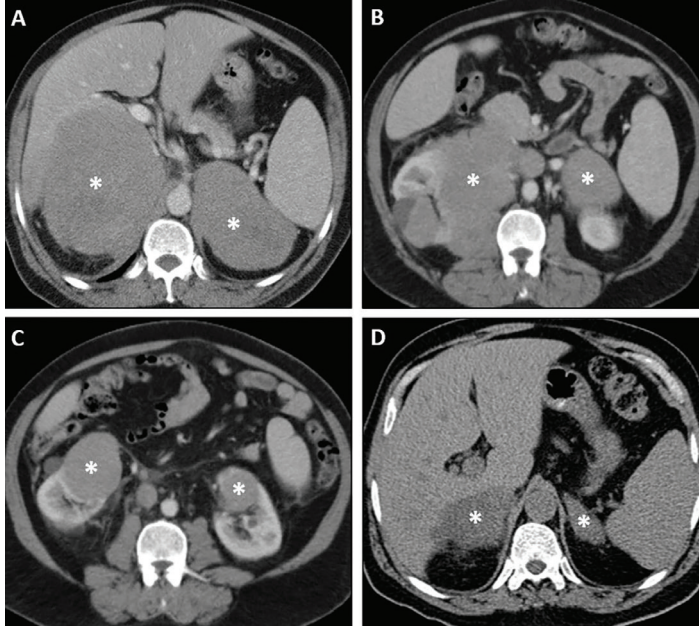
ileri evre hastalıkta post-mortem çalışmalarda %25 oranında bildirilmiştir. Genellikle ipsilateral böbrek ve retroperiton tutulumunun olduğu multifokal hastalıkta izlenir, lenfadenopati ve splenomegali eşlik edebilir [57].

Primer ve sekonder lenfoma görüntüleme bulguları ile ayırt edilemez. Lezyonlar ortalama 8 cm büyüklükte, yuvarlak, oval veya nodüler konfigürasyonlu, homojen ve kas ile benzer dansitelidir [56, 58]. **Primer adrenal lenfomaların çoğu adrenal bezleri silen iyi sınırlı fokal veya multifokal büyük yumuşak doku kitleleri şeklinde izlenirken, sekonder adrenal lenfomalar normal bez morfolojisinin korunduğu difüz genişleme şeklinde ortaya çıkar (Resim 20) [58, 59].** Kistik-nekrotik değişiklikler ve kanamaya bağlı heterojenite izlenebilir. Diğer lenfoma formları ile benzer şekilde primer adrenal lenfomalar, doku yıkımına yol açmaksızın komşu organ ve damarları infiltre edebilir. Tedavi öncesinde kalsifikasyon nadirdir. MRG'de primer ve sekonder lenfomalar T1A serilerde izo-hipointens, T2A serilerde hiperintens izlenir

[58]. CSI-MR'de faz dışı serilerde sinyal kaybı gözlenmez [57]. Yoğun selülarite nedeniyle difüzyon kısıtlaması gösterir. Kontrastlı incelemelerde genellikle hafif-orta derecede uniform kontrastlanma izlenir. Çoğu lenfomada olduğu gibi PET/BT'de artmış FDG tutulumu gözlenir; ancak düşük dereceli lenfomalar ile marjinal zon ve periferik T-hücreli lenfoma gibi bazı alt tiplerde FDG aktivitesi izlenmeyebilir [58].

Adrenal Metastaz

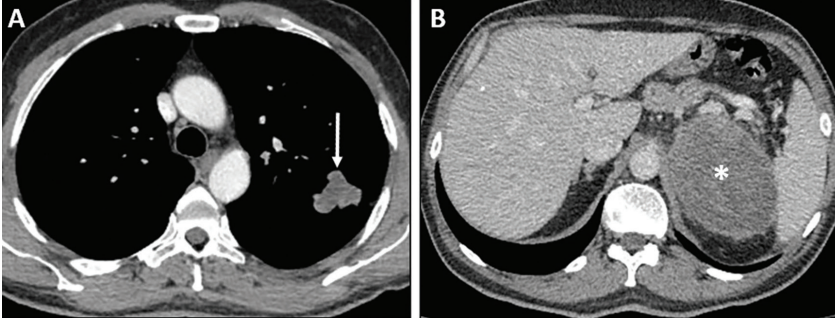
Metastazlar en sık görülen malin adrenal lezyonlardır. **Malinite öyküsü olan hastalarda adrenal metastazlar sıklıkla ve genellikle bilateraldir. Adrenal bezlere en sık metastaz yapan tümörler sırasıyla akciğer, meme, kolon, melanom, RHK ve hepatoselüler kanserdir (HSK) [60].** Genellikle klinik bulgu izlenmemekle birlikte bilateral yaygın metastazlarda adrenal yetmezlik olabilir [4]. Nadiren adrenal insidentaloma olarak izlenir.



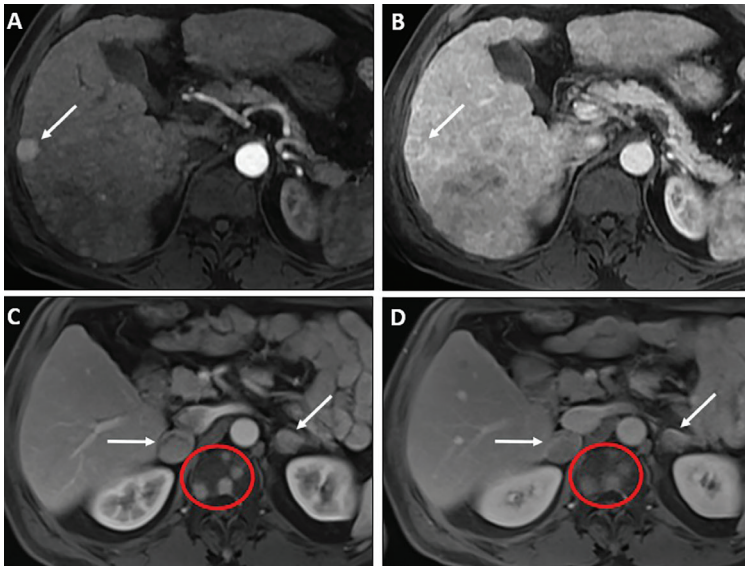
Resim 20. Elli sekiz yaşında erkek olguda intraabdominal kitle nedeniyle yapılan BT'de her iki adrenal bez lojunda bez sınırlarını silen ve komşu solid organ ve damarlara bası etkisi gösteren ancak bu yapıları invaze etmeyen hafif heterojen dev hipodens kitlesel lezyonlar (A, *) ve her iki böbrekte bu alanlardan ayrı benzer iç yapıda kitlesel lezyonlar (B, C, *) izlendi. Histopatolojik tanı difüz büyük B-hücreli Non-Hodgkin lenfoma. Tedavi sonrası 2. ayda yapılan kontrol görüntülemelerde lezyonlarda belirgin küçülme (D, *) ve PET/BT'de lezyonların sayı, boyut ve metabolik aktivitelerinde belirgin azalma saptandı (gösterilmemiştir). PET/BT, pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi.

Görüntüleme bulguları spesifik değildir; özellikle küçük olduklarında konvansiyonel görüntüleme yöntemleri ile adrenal adenom veya diğer lezyonlardan ayrımı zordur [8]. Genellikle 4-6 cm'den büyük, zaman içinde boyut artışı gösteren, düzensiz sınırlı, kanama ve nekroz alanları ve kalsifikasyon içerebilen, çevre dokulara invazyon gösteren kitleler şeklinde izlenirler (Resim 21) [1]. Malinite öyküsü olan hastada, adrenal adenom ile metastaz ayrımında bazı BT ve MRG bulguları yardımcıdır. Kont-

rastsız BT'de 10 HU'dan düşük dansite değeri yağdan zengin adenom için yüksek özgüllüğe sahip olup metastazı dışlayabilir [2]. Adrenal protokollü BT'de portal venöz fazda metastazlar primer tümörün özelliğine göre farklı derecelerde kontrastlanır; yıkanma oranı ise adenomlardan düşüktür [15]. Ancak berrak hücreli RHK ve HSK gibi hipervasküler metastaz yapan tümörler adenomlar ile benzer yıkanma oranları gösterebilir (Resim 22) [61]. MRG bulguları primer tümöre göre değişir; genellikle T1A



Resim 21. Kırk dokuz yaşında erkek olguda sol akciğerde histopatolojik tanı küçük hücreli dışı karsinom (A, ok) ve sol adrenal bez lojunda heterojen kontrastlanan dev kitlesel lezyon (B, *). Her iki lezyon arasındaki boyut farklılığı nedeniyle sol adrenalectomi yapılan hastada histopatolojik tanı küçük hücreli dışı karsinom metastazı.



Resim 22. (A, B) Kronik hepatit B'ye bağlı karaciğer sirozu nedeniyle takipli olguda dinamik karaciğer MRG'de, karaciğer parankiminde yaygın heterojenite ve tipik HSK nodülü izlenmekte (ok). Adrenal bezlerin normal olduğuna dikkat ediniz. Karaciğer transplantasyonu yapılan olguda 1 yıl sonra her iki adrenal bezde yeni ortaya çıkan, dinamik MRG incelemenin arteriyel fazında homojen kontrastlanan (C, oklar) ve portal venöz fazında yıkanma gösteren (D, oklar) lezyonlar saptandı. Adrenal-splenik oran ile adrenal sinyal intensite indeksi adenom açısından belirsiz lezyon lehine hesaplandı. Vertebralarda yeni ortaya çıkan lezyonlar (kırmızı daire) ile birlikte değerlendirildiğinde, olgu metastatik HSK olarak değerlendirildi. MRG, manyetik rezonans görüntüleme; HSK, hepatoselüler kanser.

serilerde hipointens, T2A serilerde hiperintens olup melanom metastazları T1A serilerde hiperintens izlenebilir [4, 62]. CSI-MR'de adenomlardan farklı olarak faz dışı serilerde sinyal kaybı gözlenmez (Resim 23); ancak berrak hücreli RHK ve HSK metastazlarının da adenomlar ile benzer şekilde hücre içi yağ içerebileceği akıld tutulmalıdır.

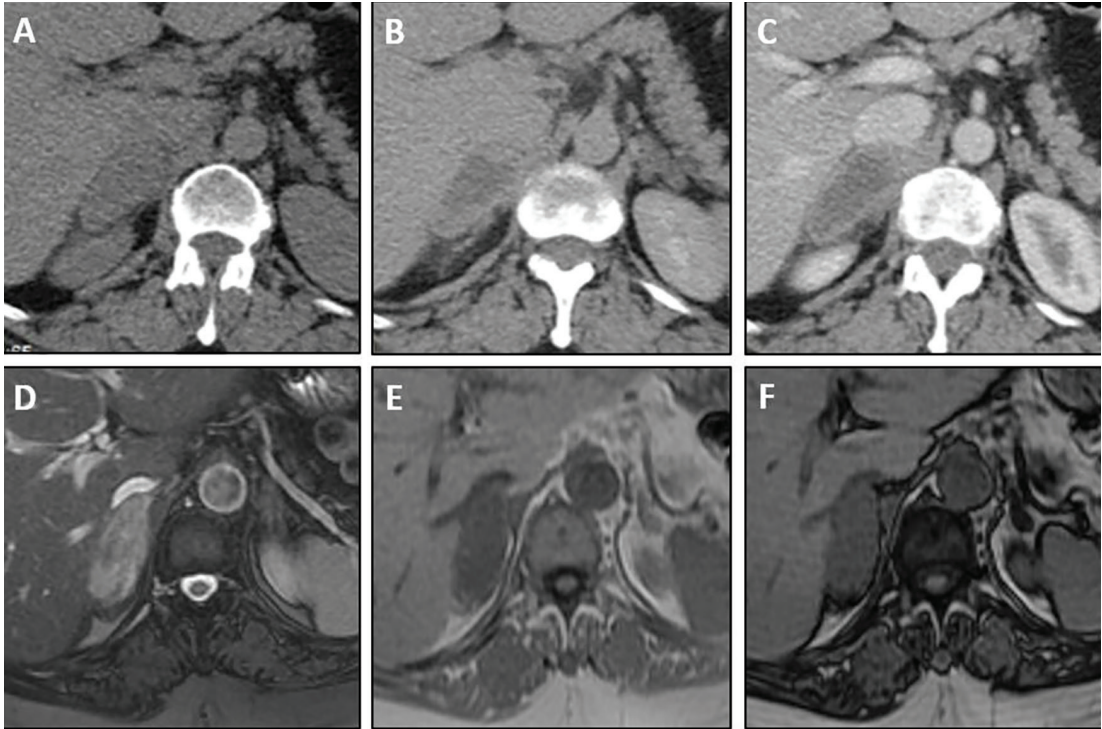
Adrenal bezde histolojik olarak iki ayrı tümörün birlikte bulunması kolizyon tümörü olarak tanımlanmaktadır (Resim 24). Adrenal kolizyon tümörü en sık adenom içeren adrenal beze metastaz durumunda izlenmektedir. Nadir olup malinite öyküsü olan hastalarda heterojen düşük dansiteli veya CSI-MR'de faz dışı serilerde heterojen sinyal kaybı gösteren lezyon varlığında şüphelenilmelidir [2].

Malinite öyküsü olan hastalarda FDG PET adrenal metastazların tespitinde diğer görün-

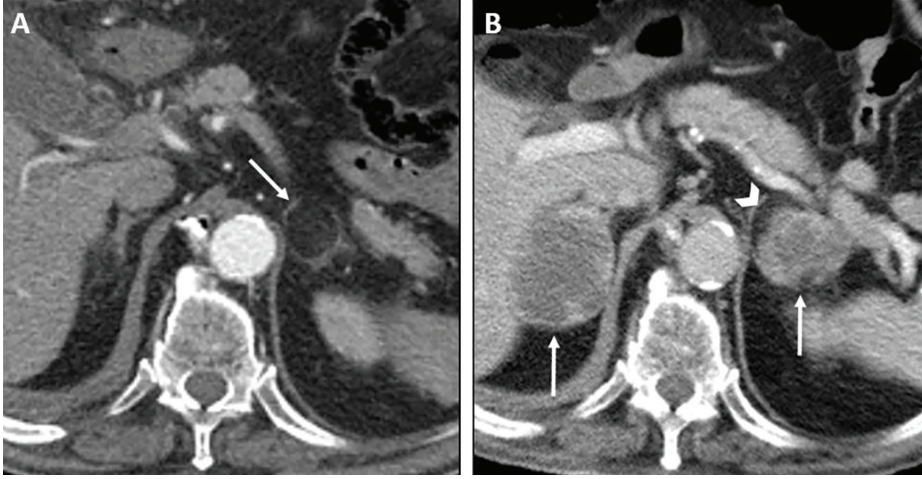
tüleme yöntemlerinden daha yararlıdır. Ancak adrenal hiperplazi, adenom ve endotelyal kist gibi benin adrenal lezyonların da %16'sı yanlış pozitif FDG tutulumu gösterebilir; kanama ve nekroz içeren, küçük boyutlu adrenal metastazlar ile nöroendokrin tümör ve bronkoalveoler karsinom metastazlarında ise yanlış negatif PET bulguları izlenebilir [8, 9].

Nöroblastom

Nöroblastom, çocukluk çağıının en sık ekstrakraniyal solid malinitesi ve Wilms tümöründen sonra en sık izlenen intraabdominal tümördür. Genellikle 2 yaş altında izlenir. Erişkinlerde nadirdir [42]. Nöral krest hücrelerinden gelişir; en sık adrenal medulla kaynaklı olup sempatik zincirin herhangi bir yerinden köken alabilir. Genellikle asemptomatiktir; komşu organlara



Resim 23. US'de sağ adrenal bezde nodül saptanan 66 yaşında kadın olguda sağ adrenal bezde adrenal protokollü BT'de (A-C) periferi kalın-nodüler görünümde ve kontrastlanan, santrali kistik-nekrotik kitlesel lezyon. Lezyonun MRG'de T2A görüntüde (D) heterojen hiperintens olduğu, kimyasal shift görüntülemde faz içi görüntü (E) ile karşılaştırıldığında faz dışı görüntüde (F) sinyal kaybı göstermediği-mikroskopik yağ içermediği izlenmekte. Daha sonra yapılan toraks BT tetkikinde sağ akciğerde küçük hücreli dışı karsinom saptanmış olup (gösterilmemiştir) adrenal lezyon metastaz olarak değerlendirildi. US, ultrasonografi; MRG, manyetik rezonans görüntüleme; BT, bilgisayarlı tomografi.



Resim 24. Rektum kanseri nedeniyle opere edilen 86 yaşında erkek olgunun tanı anında yapılan BT'sinde (A) sol adrenal bezde miyelolipom ile uyumlu lezyon (ok) mevcut olup sağ adrenal bez normal idi. Operasyondan 1 yıl sonra yapılan kontrol BT tetkikinde (B) her iki adrenal bezde kistik-nekrotik alanlar içeren, periferinde kontrastlanan solid bileşenleri bulunan kitlesel lezyonlar (oklar) saptandı. Sol adrenal kitlenin anteromedialinde daha önceki miyelolipoma ait makroskopik yağ dansitesindeki alana dikkat ediniz (ok başı). Bu bulgularla olgu bilateral adrenal metastaz ve solda kolizyon tümörü olarak değerlendirildi. BT, bilgisayarlı tomografi.

invazyon ve bası etkisi gösterdiğinde semptomatik hale gelebilir, aşırı katekolamin üretimine bağlı hipertansiyon ve taşikardi gibi semptomlar izlenebilir [63]. Olguların yarısından fazlasında tanı anında karaciğer ve/veya kemik metastazı mevcuttur [64].

Ultrasonografi çocuklarda ilk tercih edilen görüntüleme yöntemidir. Büyük, kalsifikasyon, kanama ve nekroz alanları içerebilen heterojen kitle şeklinde izlenir [42]. **BT'de %80-90 oranında kalsifikasyon saptanır. Komşuluğundaki vasküler yapıları invaze etmeden çepeçevre sarma eğilimindedir ve bası etkisi gösterebilir. Aortun arkasından orta hattı geçebilir ve aortu vertebral kolondan ayıracak şekilde öne doğru itebilir (Resim 25). Bu morfolojik özellikler ile; böbreklerden köken alan, en sık 3-4 yaş arasında izlenen, nadiren kalsifikasyon içeren ve damarları deplase eden Wilms tümöründen ayırt edilebilir [64].** Büyümüş lenf nodları gözlemlenebilir. MRG özellikleri değişken olup genellikle T1A serilerde hipointens, T2A serilerde hiperintens heterojen kitleler şeklinde izlenir. Kanamaya bağlı T1A serilerde hiperintens ve kistik alanlara bağlı T2A serilerde belirgin hiperintens

alanlar içerebilir, kalsifikasyonlara bağlı sinyal-siz alanlar gözlemlenebilir [42, 63]. Tanı ve evrelemede I¹²³-MIBG sintigrafisi ve FDG PET/BT; kemik metastazlarının gösterilmesinde Teknesyum ^{99m}-Metildifosfonat kullanılabilir [64].

İNSİDENTALOMA YÖNETİMİ

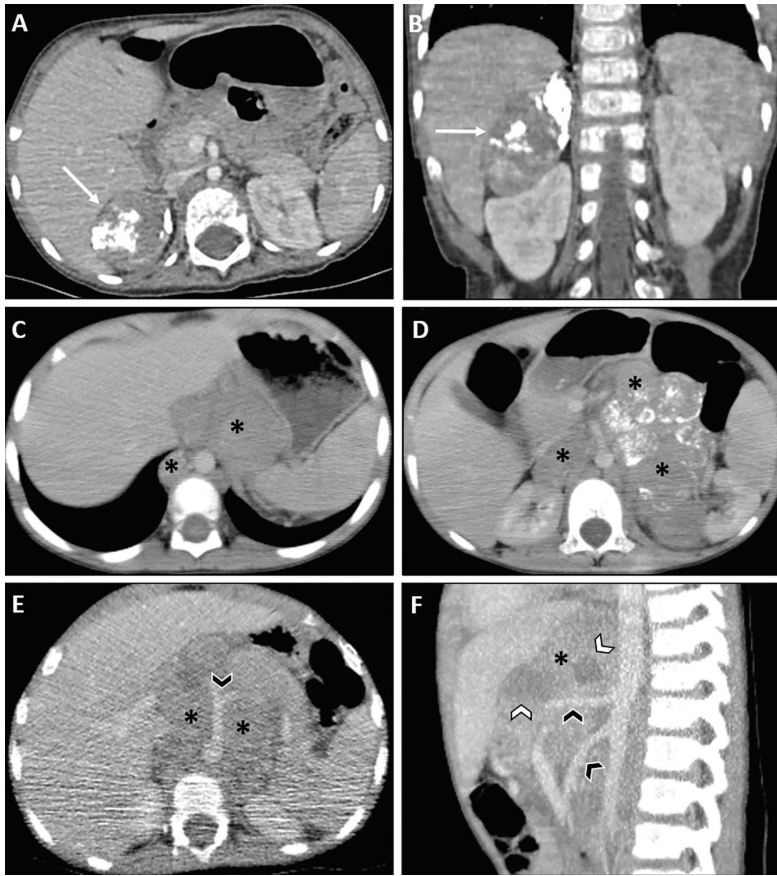
İnsidental adrenal kitleleri yönetmedeki temel zorluk, nadir görülen malin lezyonları veya fonksiyon gösteren adenomu doğru bir şekilde tanımlarken; benin, klinik olarak önemsiz lezyonları belirleyerek gereksiz klinik inceleme ve takipleri önlemektir. Klinik olarak önemli ve önemsiz hastalıkların ayırımında yeterli özennin gösterilmediği durumlarda gereğinden fazla tanı riskiyle karşı karşıya kalınabilir; bu durum hastalarda ömür boyu sürececek anksiyeteye, tanı prosedürleri ve tedaviden kaynaklanan gereksiz maddi ve manevi kayıplara neden olabilir [65].

İnsidental adrenal kitleler çok yaygındır, bu da radyologların raporlarında ve bunların yönetimine ilişkin önerilerde önemli farklılıklara yol açmaktadır [66]. Corwin ve ark. [67] tarafından 2022 yılında yayımlanan, 423 abdominal rad-

yoloğun katıldığı, 3'ü adrenal nodül görüntüleri de içeren 11 çoktan seçmeli sorudan oluşan elektronik ankette, adrenal insidentaloma görüntülerinin değerlendirilmesinde ve özellikle malinite öyküsü olmayan hastada 1-2 cm'lik belirsiz görüntüleme özelliklerine sahip adrenal insidentalomanın yönetiminde, katılımcıların çoğunun Amerikan Radyoloji Koleji (*American College of Radiology-ACR*) 2017 algoritmasını kullanmasına rağmen, yüksek oranda farklılıklar saptanmıştır [67]. Endokrinologlar ve endokrin cerrahların da her biri insidental adrenal

bulguların takibi konusunda kendi kılavuzlarını yayımlamıştır [68, 69], ancak bu raporlardaki öneriler değişkendir ve bazı endokrinologlar tarafından etkisiz olduğu gerekçesiyle eleştirilmiştir [70].

Amerikan Radyoloji Koleji *Incidental Findings Committee* (İnsidental Bulgular Komitesi), hasta bakımını iyileştirmek ve yönetime rehberlik etmek için bir dizi öneride bulunmaktadır. 2017 yılında güncellenen bu yönerge, PET/BT ve çift enerjili BT'nin rolüne ilişkin yeni bilgiler de dahil olmak üzere, insidental



Resim 25. Histopatolojik tanısı nöroblastom olan 3 farklı olgu. (A, B) İki yaşında erkek olguda sağ adrenal bezde yaygın kaba kalsifikasyonlar ve hipodens kistik-nekrotik alanlar içeren ve sağ böbreğe bası etkisi gösteren, FDG PET/BT'te hipermetabolik (gösterilmemiştir) kitle (oklar). Olguda sol orbita metastazı da mevcuttu. (C, D) Ablası nöroblastom nedeniyle kaybedilen 3 yaşında erkek olguda retroperitoneal alanda orta hattın her iki tarafına uzanan, komşu solid organ ve vasküler yapılara bası etkisi gösteren ancak invaze etmeyen, kaba kalsifikasyonlar içeren dev kitlesel lezyon (*). (E, F) Dört yaşında erkek olguda bir önceki olgu ile benzer ancak kaba kalsifikasyon içermeyen, fokal kistik nekrotik alanlar (F, beyaz ok başları) içeren, mezenterik arteriyel yapıları (siyah ok başları) sarıp kuşatan ancak daraltmayan heterojen dev kitle (*). FDG, florodeoksiglukoz; PET/BT, pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi.

adrenal nodüllerin raporlanması ve incelenmesi konusunda uzman görüş birliği önerileri sunmaktadır. **Sunulan algoritma ve tavsiyelerdeki esas amaç benin, “yalnız bırakılacak” adrenal kitleler (fonksiyon göstermeyen kitle, miyelolipom, kanama, kist, vb.) ile tedavi gerektiren kitleleri (metastaz, adrenal kortikal karsinom, fonksiyon gösteren adrenal tümör, vb.) ayırt etmektir.**

Bu algoritmaya göre insidental adrenal kitelerin yönetimine yönelik önerileri optimize etmek için aşağıdaki özelliklerin raporlanması önemlidir:

- Tanısal görüntüleme özellikleri: Makroskopik yağ, BT’de düşük dansite (≤ 10 HU), CSI-MR’de faz dışı görüntülerde sinyal kaybı ve bunların yanısıra kanamayı düşündüren bulgular, geçirilmiş kanamaya bağlı hematoma ile uyumlu kalsifiye kitle ve geçirilmiş granülomatöz enfeksiyona bağlı kalsifikasyonlar beninite lehinedir.

- Lezyon boyutu ve zaman içerisindeki değişimi: Boyutu 12 ay ya da daha uzun süre stabil lezyonlar beninite; daha büyük (özellikle >4 cm) lezyonlar ve yeni ortaya çıkan-zaman içinde boyut artışı gösteren lezyonlar ise malinite yönünden daha şüphelidir [65]. Literatürde benin ve malin adrenal kitleleri ayırt etmek için kabul gören bir büyüme hızı eşiği olmamakla birlikte yakın zamanda yapılan bir çalışmada yıllık büyüme hızının adenomların yaklaşık 1/3’ünde <3 mm, malin nodüllerde ise >5 mm olduğu; 3 mm’nin altındaki büyüme hızının, adenomları malin nodüllerden %100 duyarlılık ve özgüllikle ayırdığı bildirilmiştir [71].

- Klinik öykü: Malinite öyküsü olan hastalarda insidental adrenal kitlelerin büyük çoğunluğu benin olmasına rağmen, malinite öyküsü olmayan hastalara kıyasla metastaz olasılığı daha yüksektir (%26-36).

- Biyokimyasal olarak aktif bir neoplaziyi düşündürebilecek klinik belirti veya semptomlarla (hipertansiyon, Cushing bulguları) korelasyon [3, 65]: Hem ACR, hem de Amerikan Klinik

Endokrinologlar Birliği ve Amerikan Endokrin Cerrahlar Birliği adrenal insidentalomaların tümünde fonksiyon durumunu belirlemek için biyokimyasal değerlendirme önermektedir [68].

Bu görüntüleme bulguları ve klinik özellikler ışığında söz konusu yönetim algoritmasında uygulanması gereken ortak ilkeler şu şekildedir:

- Genel olarak kısa çapı <1 cm olan insidental adrenal kitlenin takip edilmesine gerek yoktur. Bunlar radyologlar tarafından “nodülarite” veya “kalınlaşma” olarak tanımlanan ve adrenal kitle olarak nitelendirilip nitelendirilmeyeceğinden emin olunamayan durumlara rehberlik sağlamaktadır.

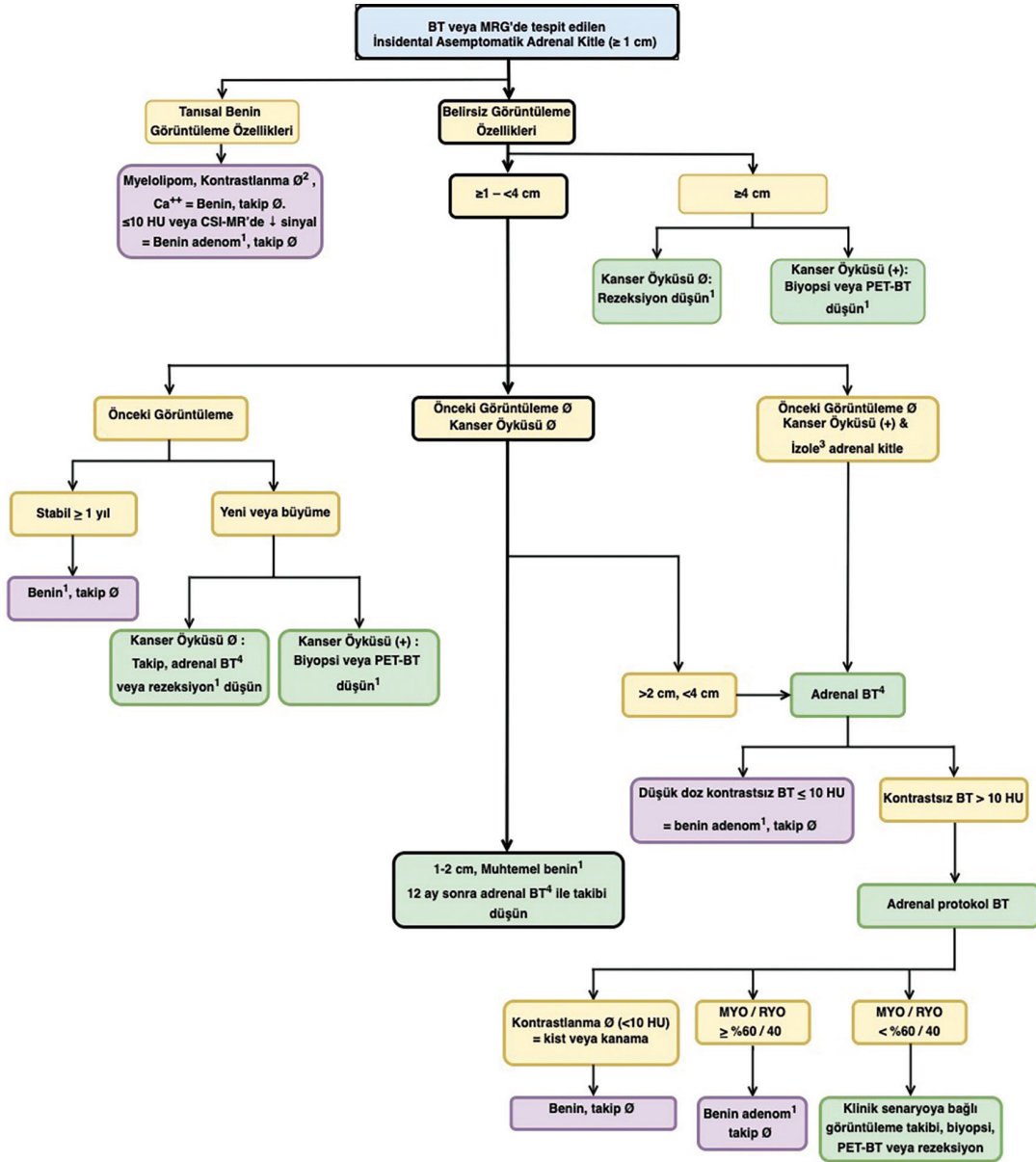
- İnsidental kitleler öncelikle tanısal görüntüleme özelliklerine, boyutlarına, büyüme hızlarına (önceki görüntülemeleri varsa) ve kanser öyküsünün varlığına göre kategorize edilir.

- Kontrastsız BT’de saptanmış, büyüklüğü 1-4 cm ve dansitesi >10 HU olan bir adrenal kitlenin benin adenom olarak nitelendirilip nitelendirilmediğini belirlemek için tercih edilen görüntüleme yöntemi adrenal protokollü BT’dir; dansite ölçülerek ve kontrast madde yakanma oranı hesaplanarak lezyon karakterize edilebilir.

- Radyologlar, adrenal kitlenin stabilitesini belirlemek için daha önce yapılmış görüntüleme incelemelerine başvurmalıdır. Aynı amaçla ve modalite ile yapılmış olmasa bile, adrenal bezleri içeren toraks BT, PET/BT, abdominal US veya lomber spinal MRG gibi önceki görüntülemeler yararlı olabilir.

- Hastanın klinik durumu adrenal kitle yönetimi için çok önemli bir faktördür. Tedavi alamayan veya ciddi komorbiditeleri olan ve yaşam beklentisi sınırlı olan bir hastada insidental adrenal kitlenin araştırılması gereksiz olabilir.

Tüm bu görüntüleme özellikleri ve klinik özelliklerin ortak ilkeler doğrultusunda göz önünde bulundurulduğu, “İnsidental Adrenal Kitlelerin Yönetiminde ACR 2017 Algoritması” Resim 26’da özetlenmiştir [65].



Resim 26. İnsidental adrenal kitlelerin değerlendirilmesinde ACR 2017 algoritması. (1) Fonksiyonel durumu belirlemek ve biyopsi/rezeksiyon öncesinde feokromositomayı dışlamak için biyokimyasal testler uygulanır. (2) İntravenöz kontrastsız ve intravenöz kontrastlı bir incelemenin mevcut olması ve lezyonda 10 HU'dan fazla dansite artışı olmaması "kontrastlanma yok" olarak değerlendirilir. (3) "İzole", bilinen başka hiçbir metastatik hastalığın olmaması olarak tanımlanır. (4) CSI-MR düşünülebilir. MYO, mutlak yıkanma oranı; RYO, rölatif yıkanma oranı; Ca⁺⁺, kalsifikasyon; +, pozitif; Ø, yok/gerekmez; ACR, Amerikan Radyoloji Koleji (American College of Radiology); CSI, kimyasal shift görüntüleme (chemical shift imaging); MR, manyetik rezonans; HU, Hounsfield unit.

SONUÇ

Başta dinamik protokollü adrenal BT ve kimyasal çift MRG olmak üzere kesitsel görüntüleme yöntemleri, adrenal lezyonların karakterizasyonu ve benin-malin ayırımında önemli rol oynamaktadır. Adrenal lezyonların radyolojik bulguları önemli ölçüde örtüşme gösterebilir; bu nedenle radyologlar, özellikle onkoloji hastalarında tespit edilen lezyonların karakterizasyonu ve yönetiminde klinisyenler ile birlikte hareket ederek klinik öykü ve semptomları, biyokimyasal değerlendirmeleri ve lezyonun zaman içerisindeki morfolojik değişikliklerini göz önünde bulundurmalıdır.

Çıkar Çatışması

Yazar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

- [1]. Herr K, Muglia VF, Koff WJ, Westphalen AC. Imaging of the adrenal gland lesions. *Radiologia Brasileira*. 2014;47:228-39. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Schieda N, Siegelman ES. Update on CT and MRI of adrenal nodules. *AJR Am J Roentgenol*. 2017; 208: 1206-1217. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Glazer DI, Mayo-Smith WW. Management of incidental adrenal masses: an update. *Abdom Radiol (NY)*. 2020; 45: 892-900. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Albano D, Agnello F, Midiri F, Pecoraro G, Bruno A, Alongi P, et al. Imaging features of adrenal masses. *Insights Imaging*. 2019; 10: 1. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Young WF Jr. Clinical practice. The incidentally discovered adrenal mass. *N Engl J Med*. 2007; 356: 601-10. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Kapoor A, Morris T, Rebello R. Guidelines for the management of the incidentally discovered adrenal mass. *Can Urol Assoc J*. 2011; 5: 241-7. Erratum in: *Can Urol Assoc J*. 2012; 6: 244. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Lattin GE Jr, Sturgill ED, Tujo CA, Marko J, Sanchez-Maldonado KW, Craig WD, et al. From the radiologic pathology archives: adrenal tumors and tumor-like conditions in the adult: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2014; 34: 805-29. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Shin YR, Kim KA. Imaging features of various adrenal neoplastic lesions on radiologic and nuclear medicine imaging. *AJR Am J Roentgenol*. 2015; 205: 554-63. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Blake MA, Cronin CG, Boland GW. Adrenal imaging. *Am J Roentgenol*. 2010; 194: 1450-60. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Bracci B, De Santis D, Del Gaudio A, Faugno MC, Romano A, Tarallo M, et al. Adrenal lesions: a review of imaging. *Diagnostics (Basel)*. 2022; 12: 2171. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Chung R, Garratt J, Remer EM, Navin P, Blake MA, Taffel MT, et al. Adrenal neoplasms: lessons from adrenal multidisciplinary tumor boards. *Radiographics*. 2023; 43: e220191. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Nandra G, Duxbury O, Patel P, Patel JH, Patel N, Vlahos I. Technical and interpretive pitfalls in adrenal imaging. *Radiographics*. 2020; 40: 1041-60. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Caoili EM, Korobkin M, Francis IR, Cohan RH, Platt JF, Dunnick NR, et al. Adrenal masses: characterization with combined unenhanced and delayed enhanced CT. *Radiology*. 2002; 222: 629-33. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Liu T, Sun H, Zhang H, Duan J, Hu Y, Xie S. Distinguishing adrenal adenomas from non-adenomas with multidetector CT: evaluation of percentage washout values at a short time delay triphasic enhanced CT. *Br J Radiol*. 2019; 92: 20180429. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Mayo-Smith WW, Boland GW, Noto RB, Lee MJ. State-of-the-art adrenal imaging. *Radiographics*. 2001; 21: 995-1012. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Varghese JC, Hahn PF, Papanicolaou N, Mayo-Smith WW, Gaa JA, Lee MJ. MR differentiation of pheochromocytoma from other adrenal lesions based on qualitative analysis of T2 relaxation times. *Clin Radiol*. 1997; 52: 603-6. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Adam SZ, Nikolaidis P, Horowitz JM, Gabriel H, Hammond NA, Patel T, Yaghamai V, Miller FH. Chemical shift MR imaging of the adrenal gland: principles, pitfalls, and applications. *Radiographics*. 2016; 36: 414-32. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Sebro R, Aslam R, Muglia V. When is MRI unlikely to characterize an indeterminate adrenal nodule, based on density on an unenhanced CT. *Abdominal Radiology Course*. 2013. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Haider MA, Ghai S, Jhaveri K, Lockwood G. Chemical shift MR imaging of hyperattenuating (>10 HU) adrenal masses: does it still have a role? *Radiology*. 2004; 231: 711-6. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Miller FH, Wang Y, McCarthy RJ, Yaghamai V, Merrick L, Larson A, et al. Utility of diffusion-weighted MRI in characterization of adrenal lesions. *AJR Am J Roentgenol*. 2010; 194: W179-85. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Shimizu A, Oriuchi N, Tsushima Y, Higuchi T, Aoki J, Endo K. High [18F] 2-fluoro-2-deoxy-D-glucose (FDG) uptake of adrenocortical adenoma showing

- subclinical Cushing's syndrome. *Ann Nucl Med*. 2003; 17: 403-6. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Sahdev A. Imaging incidental adrenal lesions. *Br J Radiol*. 2023; 96: 20220281. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Sahdev A, Reznick RH, Evanson J, Grossman AB. Imaging in Cushing's syndrome. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2007; 51: 1319-28. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Rockall AG, Babar SA, Sohaib SA, Isidori AM, Diaz-Cano S, Monson JP, et al. CT and MR imaging of the adrenal glands in ACTH-independent cushing syndrome. *Radiographics*. 2004; 24: 435-52. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Park SY, Park BK, Park JJ, Kim CK. Differentiation of adrenal hyperplasia from adenoma by use of CT densitometry and percentage washout. *AJR Am J Roentgenol*. 2016; 206: 106-12. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Michelle MA, Jensen CT, Habra MA, Menias CO, Shaaban AM, Wagner-Bartak NA, et al. Adrenal cortical hyperplasia: diagnostic workup, subtypes, imaging features and mimics. *Br J Radiol*. 2017; 90: 20170330. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Lumachi F, Zuchetta P, Marzola MC, Bui F, Casarrubea G, Angelini F, et al. Usefulness of CT scan, MRI and radiocholesterol scintigraphy for adrenal imaging in Cushing's syndrome. *Nucl Med Commun*. 2002; 23: 469-73. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Rana AI, Kenney PJ, Lockhart ME, McGwin G Jr, Morgan DE, Windham ST 3rd, et al. Adrenal gland hematomas in trauma patients. *Radiology*. 2004; 230: 669-75. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Reginelli A, Vacca G, Belfiore M, Sangiovanni A, Nardone V, Vanzulli A, et al. Pitfalls and differential diagnosis on adrenal lesions: current concepts in CT/MR imaging: a narrative review. *Gland Surg*. 2020; 9: 2331-42. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Jordan E, Poder L, Courtier J, Sai V, Jung A, Coakley FV. Imaging of nontraumatic adrenal hemorrhage. *Am J Roentgenol*. 2012; 199: W91-W8. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Rozenblit A, Morehouse HT, Amis ES Jr. Cystic adrenal lesions: CT features. *Radiology*. 1996; 201: 541-8. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Sanal HT, Kocaoglu M, Yildirim D, Bulakbasi N, Guvenc I, Tayfun C, et al. Imaging features of benign adrenal cysts. *Eur J Radiol*. 2006; 60: 465-9. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Lenders JW, Eisenhofer G, Mannelli M, Pacak K. Pheochromocytoma. *Lancet*. 2005; 366: 665-75. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Wang F, Liu J, Zhang R, Bai Y, Li C, Li B, et al. CT and MRI of adrenal gland pathologies. *Quant Imaging Med Surg*. 2018; 8: 853-75. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Mendiratta-Lala M, Avram A, Turcu AF, Dunnick NR. Adrenal imaging. *Endocrinology Metabolism Clinics*. 2017; 46: 741-59. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Leung K, Stamm M, Raja A, Low G. Pheochromocytoma: the range of appearances on ultrasound, CT, MRI, and functional imaging. *AJR Am J Roentgenol*. 2013; 200: 370-8. Erratum in: *AJR Am J Roentgenol*. 2013; 200: 705. [\[CrossRef\]](#)
- [37]. Kang S, Oh YL, Park SY. Distinguishing pheochromocytoma from adrenal adenoma by using modified computed tomography criteria. *Abdom Radiol (NY)*. 2021; 46: 1082-90. [\[CrossRef\]](#)
- [38]. Patel J, Davenport MS, Cohan RH, Caoili EM. Can established CT attenuation and washout criteria for adrenal adenoma accurately exclude pheochromocytoma? *AJR Am J Roentgenol*. 2013; 201: 122-7. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Schieda N, Alrashed A, Flood TA, Samji K, Shabana W, McInnes MD. Comparison of quantitative MRI and CT washout analysis for differentiation of adrenal pheochromocytoma from adrenal adenoma. *AJR Am J Roentgenol*. 2016; 206: 1141-8. [\[CrossRef\]](#)
- [40]. Naji M, AL-Nahhas A. ⁶⁸Ga-labelled peptides in the management of neuroectodermal tumours. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2012; 39 (Suppl 1): S61-7. [\[CrossRef\]](#)
- [41]. Velikyan I, Sundin A, Sörensen J, Lubberink M, Sandström M, Garske-Román U, et al. Quantitative and qualitative intrapatient comparison of ⁶⁸Ga-DOTATOC and ⁶⁸Ga-DOTATATE: net uptake rate for accurate quantification. *J Nucl Med*. 2014; 55: 204-10. [\[CrossRef\]](#)
- [42]. Loneragan GJ, Schwab CM, Suarez ES, Carlson CL. Neuroblastoma, ganglioneuroblastoma, and ganglioneuroma: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2002; 22: 911-34. [\[CrossRef\]](#)
- [43]. Scherer A, Niehues T, Engelbrecht V, Mödder U. Imaging diagnosis of retroperitoneal ganglioneuroma in childhood. *Pediatr Radiol*. 2001; 31: 106-10. [\[CrossRef\]](#)
- [44]. Guo YK, Yang ZG, Li Y, Deng YP, Ma ES, Min PQ, et al. Uncommon adrenal masses: CT and MRI features with histopathologic correlation. *Eur J Radiol*. 2007; 62: 359-70. [\[CrossRef\]](#)
- [45]. Dong A, Cui Y, Wang Y, Zuo C, Bai Y. (18)F-FDG PET/CT of adrenal lesions. *AJR Am J Roentgenol*. 2014; 203: 245-52. [\[CrossRef\]](#)
- [46]. Otal P, Escourrou G, Mazerolles C, Janne d'Othee B, Mezghani S, Musso S, et al. Imaging features of uncommon adrenal masses with histopathologic correlation. *Radiographics*. 1999; 19: 569-81. [\[CrossRef\]](#)
- [47]. Allolio B, Fassnacht M. Clinical review: adrenocortical carcinoma: clinical update. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006; 91: 2027-37. [\[CrossRef\]](#)
- [48]. Else T, Rodriguez-Galindo C. 5th International ACC Symposium: Hereditary Predisposition to Childhood ACC and the Associated Molecular Phenotype: 5th International ACC Symposium Session: Not Just for Kids! Horm Cancer. 2016; 7: 36-9. [\[CrossRef\]](#)
- [49]. Taffel M, Haji-Momenian S, Nikolaidis P, Miller FH. Adrenal imaging: a comprehensive review. *Radiol*

- Clin North Am.* 2012; 50: 219-43, v. [\[CrossRef\]](#)
- [50]. Bharwani N, Rockall AG, Sahdev A, Gueorguiev M, Drake W, Grossman AB, et al. Adrenocortical carcinoma: the range of appearances on CT and MRI. *AJR Am J Roentgenol.* 2011; 196: W706-14. [\[CrossRef\]](#)
 - [51]. Panda A, Das CJ, Dhamija E, Kumar R, Gupta AK. Adrenal imaging (Part 1): Imaging techniques and primary cortical lesions. *Indian J Endocrinol Metab.* 2015; 19: 8-15. [\[CrossRef\]](#)
 - [52]. Slattery JM, Blake MA, Kalra MK, Misdraji J, Sweeney AT, Copeland PM, et al. Adrenocortical carcinoma: contrast washout characteristics on CT. *AJR Am J Roentgenol.* 2006; 187: W21-4. [\[CrossRef\]](#)
 - [53]. Ardito A, Massaglia C, Pelosi E, Zaggia B, Basile V, Brambilla R, et al. 18F-FDG PET/CT in the post-operative monitoring of patients with adrenocortical carcinoma. *Eur J Endocrinol.* 2015; 173: 749-56. [\[CrossRef\]](#)
 - [54]. Aziz SA, Laway BA, Rangreze I, Lone MI, Ahmad SN. Primary adrenal lymphoma: differential involvement with varying adrenal function. *Indian J Endocrinol Metab.* 2011; 15: 220-3. [\[CrossRef\]](#)
 - [55]. Laurent C, Casasnovas O, Martin L, Chauchet A, Ghesquieres H, Aussedat G, et al. Adrenal lymphoma: presentation, management and prognosis. *QJM: An International Journal of Medicine.* 2017; 110: 103-9. [\[CrossRef\]](#)
 - [56]. Rashidi A, Fisher SI. Primary adrenal lymphoma: a systematic review. *Ann Hematol.* 2013; 92: 1583-93. [\[CrossRef\]](#)
 - [57]. Zhang LJ, Yang GF, Shen W, Qi J. Imaging of primary adrenal lymphoma: case report and literature review. *Acta Radiol.* 2006; 47: 993-7. [\[CrossRef\]](#)
 - [58]. Zhou L, Peng W, Wang C, Liu X, Shen Y, Zhou K. Primary adrenal lymphoma: radiological; pathological, clinical correlation. *Eur J Radiol.* 2012; 81: 401-5. [\[CrossRef\]](#)
 - [59]. Leite NP, Kased N, Hanna RF, Brown MA, Pereira JM, Cunha R, et al. Cross-sectional imaging of extranodal involvement in abdominopelvic lymphoproliferative malignancies. *Radiographics.* 2007; 27: 1613-34. [\[CrossRef\]](#)
 - [60]. Lam KY, Lo CY. Metastatic tumours of the adrenal glands: a 30-year experience in a teaching hospital. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2002; 56: 95-101. [\[CrossRef\]](#)
 - [61]. Choi YA, Kim CK, Park BK, Kim B. Evaluation of adrenal metastases from renal cell carcinoma and hepatocellular carcinoma: use of delayed contrast-enhanced CT. *Radiology.* 2013; 266: 514-20. [\[CrossRef\]](#)
 - [62]. Elsayes KM, Mukundan G, Narra VR, Lewis JS Jr, Shirkhoda A, Farooki A, et al. Adrenal masses: mr imaging features with pathologic correlation. *Radiographics.* 2004; 24 (Suppl 1): S73-86. [\[CrossRef\]](#)
 - [63]. Rha SE, Byun JY, Jung SE, Chun HJ, Lee HG, Lee JM. Neurogenic tumors in the abdomen: tumor types and imaging characteristics. *Radiographics.* 2003; 23: 29-43. [\[CrossRef\]](#)
 - [64]. Low G, Dhliwayo H, Lomas DJ. Adrenal neoplasms. *Clin Radiol.* 2012; 67: 988-1000. [\[CrossRef\]](#)
 - [65]. Mayo-Smith WW, Song JH, Boland GL, Francis IR, Israel GM, Mazzaglia PJ, et al. Management of incidental adrenal masses: a white paper of the ACR Incidental Findings Committee. *Journal of the American College of Radiology.* 2017; 14: 1038-44. [\[CrossRef\]](#)
 - [66]. Johnson PT, Horton KM, Megibow AJ, Jeffrey RB, Fishman EK. Common incidental findings on MDCT: survey of radiologist recommendations for patient management. *J Am Coll Radiol.* 2011; 8: 762-7. [\[CrossRef\]](#)
 - [67]. Corwin MT, Schieda N, Remer EM, Caoili EM. Management of incidental adrenal nodules: a survey of abdominal radiologists conducted by the Society of Abdominal Radiology Disease-Focused Panel on Adrenal Neoplasms. *Abdom Radiol (NY).* 2022; 47: 1360-8. [\[CrossRef\]](#)
 - [68]. Zeiger MA, Thompson GB, Duh QY, Hamrahian AH, Angelos P, Elaraj D, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American Association of Endocrine Surgeons Medical Guidelines for the Management of Adrenal Incidentalomas: executive summary of recommendations. *Endocr Pract.* 2009; 15: 450-3. [\[CrossRef\]](#)
 - [69]. Vaidya A, Hamrahian A, Bancos I, Fleseriu M, Ghayee HK. The evaluation of incidentally discovered adrenal masses. *Endocr Pract.* 2019; 25: 178-92. [\[CrossRef\]](#)
 - [70]. Cawood TJ, Hunt PJ, O'Shea D, Cole D, Soule S. Recommended evaluation of adrenal incidentalomas is costly, has high false-positive rates and confers a risk of fatal cancer that is similar to the risk of the adrenal lesion becoming malignant; time for a rethink? *Eur J Endocrinol.* 2009; 161: 513-27. [\[CrossRef\]](#)
 - [71]. Corwin MT, Navarro SM, Malik DG, Loehfelm TW, Fananapazir G, Wilson M, et al. Differences in growth rate on CT of adrenal adenomas and malignant adrenal nodules. *AJR Am J Roentgenol.* 2019; 213: 632-6. [\[CrossRef\]](#)

Eğitici Noktalar

Sayfa 317

Adenom en sık görülen benin adrenal tümör olup adrenal lezyonların %50-80'ini, adrenal insidentalomaların %75'ini oluşturmaktadır.

Sayfa 317

Kontrastsız BT görüntülemesinde adenomlar genellikle homojen, yuvarlak veya ovoid şekilli olup yaklaşık %70 kadarı yüksek miktarda hücre içi yağ içeriği nedeniyle (yağdan zengin adenom) 10 HU'dan düşük dansiteli lezyonlar şeklinde izlenir.

Sayfa 317

Gerek yağdan zengin, gerekse yağdan fakir adenomlar için hızlı kontrastlanma ve yıkanma tipik bir özellik iken primer adrenal maliniteler ve metastazlar belirgin anjiyogenez ve sızıntılı kapiller vaskülarite nedeniyle uzamış-güçlü kontrast madde tutulumuna ve daha yavaş yıkanma özelliğine sahiptir. Bu nedenle adenom ile adenom dışı lezyon ayrımı için intravenöz kontrast madde kullanılarak adrenal protokollü BT yapılması gerekmektedir.

Sayfa 318

Adrenal adenom tanısında \geq %60 MYO %86 - 94 duyarlılık ve %92 - 96 özgüllüğü; \geq %40 RYO %96 duyarlılık ve %100 özgüllüğe sahiptir.

Sayfa 319

Bir adrenal lezyonda faz dışı görüntülerde tespit edilen sinyal kaybı, hücre içi yağ içeriği yüksek adenom için tanısaldır.

Sayfa 324

Kontrastsız BT'de dansite değerlerindeki örtüşme nedeniyle kist ile adenom ayrımı yapmak zor olabilir, ancak bu durum her iki lezyon da benin olduğundan klinik öneme sahip değildir; gereklilik halinde US, kontrastlı BT veya MRG ile kesin tanı konulabilir.

Sayfa 325

%50'den fazla makroskobik yağ içeren adrenal kitlelere yüksek doğrulukla miyelolipom tanısı konulabilir.

Sayfa 327

Görüntülemesinde; boyutları 1,2 - 15 cm arasında değişen (ortalama 5,5 cm), kompleks ve değişken özelliklere sahip (kistik-nekrotik değişiklikler, kanama, yağlı dejenerasyon, fibrozis, kalsifikasyon, vb.) kitle şeklinde izlenmekte olup benin ve malin tümörleri taklit edebilir, bu nedenle "bukalemun tümör" olarak adlandırılmaktadır.

Eğitici Noktalar

Sayfa 327

Kistik-nekrotik alanlar içeren, kalın ve geç faz kontrastlanması gösteren duvar yapısına sahip, portal venöz fazda ≥ 130 HU dansite değerine ulaşan insidental solid adrenal kitle varlığında, mutlak yıkanma oranı ≥ 60 olsa da ayırıcı tanıda feokromositoma mutlaka akla gelmeli ve biyokimyasal değerlendirme yapılmalıdır

Sayfa 329

MRG’de Schwann hücreleri ve kollajen liflerinin iç içe geçmiş kalın demetlerinden kaynaklanan sarmal görünüm karakteristiktir. Kontrastlı incelemelerde hafif dereceli ve progresif kontrastlanma izlenir.

Sayfa 330

Kontrastlı incelemelerde arteriyel fazda heterojen, periferik kesintili ve nodüler tarzda kontrastlanır, geç fazlarda karaciğerde izlenenlerden daha sık nekroz ve fibrozis içerdiğinden bunlara kıyasla daha az sıklıkta olmakla birlikte progresif sentripedal doluş izlenebilir.

Sayfa 331

Bazı AKK’ler adenom ile uyumlu yıkanma oranlarına sahip olsa da kontrastsız BT’de nadiren < 20 HU dansitede olması, boyut (> 4 cm), heterojen kontrastlanma paterni, komşu organlara ve venöz yapılara invazyon ile metastaz varlığı doğru tanı koymaya yardımcı olur.

Sayfa 333

Primer adrenal lenfomaların çoğu adrenal bezleri silen iyi sınırlı fokal veya multifokal büyük yumuşak doku kitleleri şeklinde izlenirken, sekonder adrenal lenfomalar normal bez morfolojisinin korunduğu difüz genişleme şeklinde ortaya çıkar.

Sayfa 333

Malinite öyküsü olan hastalarda adrenal metastazlar sıktır ve genellikle bilateraldir. Adrenal bezlere en sık metastaz yapan tümörler sırasıyla akciğer, meme, kolon, melanom, RHK ve hepatoselüler kanserdir (HSK).

Sayfa 336

BT’de $\%80-90$ oranında kalsifikasyon saptanır. Komşuluğundaki vasküler yapıları invaze etmeden çepeçevre sarma eğilimindedir ve bası etkisi gösterebilir. Aortun arkasından orta hattı geçebilir ve aortu vertebral kolondan ayıracak şekilde öne doğru itebilir. Bu morfolojik özellikler ile; böbreklerden köken alan, en sık 3-4 yaş arasında izlenen, nadiren kalsifikasyon içeren ve damarları deplase eden Wilms tümöründen ayırt edilebilir.

Sayfa 338

Sunulan algoritma ve tavsiyelerdeki esas amaç benin, “yalnız bırakılacak” adrenal kitleler (fonksiyon göstermeyen kitle, miyelolipom, kanama, kist, vb.) ile tedavi gerektiren kitleleri (metastaz, adrenal kortikal karsinom, fonksiyon gösteren adrenal tümör, vb.) ayırt etmektir.

Çalışma Soruları

1. Aşağıdakilerden hangisi adrenal bir kitlenin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulması gereken kriterler arasında yer almaktadır?
 - a. Lezyonun makroskopik yağ içeriği
 - b. Lezyon boyutu ve zaman içerisindeki değişimi
 - c. Hastanın malinite öyküsü
 - d. Hastanın biyokimyasal olarak aktif bir neoplaziyi düşündürebilecek klinik semptomları
 - e. Hepsisi
2. Adrenal insidentalomalar için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. En sık görülen adrenal insidentaloma fonksiyon göstermeyen benin adenomdur.
 - b. Miyelolipomlar makroskopik yağ içerikleri ile kolayca tanınırlar.
 - c. Malinite öyküsü olan bir hastada en sık saptanan adrenal insidentaloma metastazdır.
 - d. Ganglionöromlar en sık çocuk ve genç erişkinlerde, yavaş büyüyen, fonksiyon göstermeyen asemptomatik kitleler şeklinde karşımıza çıkar.
 - e. Hemajiyom nadir görülen benin bir insidentaloma olup radyolojik bulguları karaciğer ve yumuşak doku hemanjiyomlarına benzer.
3. Sağ yan ağrısı ve hematüri şikayeti ile poliklinik başvurusu olan 65 yaşında erkek olguya, böbrek taşı ön tanısı ile yapılan taş protokollü BT'de sağ adrenal lojda 3 cm çapında ortalama 35 HU dansitede homojen kitlesel lezyon tespit ediliyor. Hastanın 10 sene önce küçük hücreli akciğer kanseri nedeniyle tedavi gördüğü öğreniliyor, ancak hastanın medikal kayıtlarına ulaşamıyor. Bu lezyonun yönetiminde bir sonraki basamakta ilk olarak uygulanması gereken yaklaşım aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?
 - a. Lezyon tipik benin özellik göstermektedir, ek tetkike gerek yoktur.
 - b. Adrenal protokollü BT
 - c. Dinamik adrenal MRG
 - d. Kimyasal çift görüntüleme
 - e. PET/BT
4. İnsidental olarak tespit edilen adrenal lezyonun karakterizasyonuna yönelik olarak yapılan adrenal protokollü BT'de lezyonun kontrastsız, portal venöz ve geç fazdaki ortalama dansitesi sırasıyla 40, 105 ve 60 HU olarak ölçülmüştür. Bu lezyon için en olası tanı aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Feokromositoma
 - b. Hepatoselüler kanser metastazı
 - c. Renal hücreli kanser metastazı
 - d. Adenom
 - e. Hemanjiyom

Çalışma Soruları

5. Nöroblastom ve Wilms tümörü için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- Her ikisi de çocukluk çağı tümörü olup nöroblastom daha erken yaşlarda izlenir.
 - Kalsifikasyon Wilms tümöründe daha sık izlenir.
 - Aort ile vertebral kolon arasına girerek bu iki yapıyı birbirinden uzaklaştırması nöroblastomun tipik özelliklerindendir.
 - Kemik metastazları ve spinal kanal uzanımı nöroblastomda daha sık izlenir.
 - Retroperitoneal lenfadenopati Wilms tümöründe nadir izlenir.