

Konuşmacı Metni

Mersin Univ Sağlık Bilim Derg 2022;15(Özel Sayı-1, 21. Mersin Pediatri Günleri):81-90

Olgularla pediatrik radyolojik değerlendirme

Radiological evaluation of cases

 Feramuz Demir Apaydın¹,  Yüksel Balcı¹

¹Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

Çocukluk çağında sık karşılaşılan olguları radyolojik olarak üç grupta değerlendirebiliriz.

1.Doğumsal üriner sistem patolojileri

Doğumsal üriner sistem anomalileri nispeten sık görülen anomaliler olup, en çok böbreklerin pozisyon ve şekil anormallikleri izlenir¹. Çocuklarda son dönem böbrek yetmezliğinin yaklaşık yarısının nedeni bu anomalilerdir. Olgularda taş gelişimi, enfeksiyon, hipertansiyon gibi komplikasyonlarla da sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu nedenlerle erken tanı ve tedavi oldukça önemlidir. Üst üriner sistemin doğumsal anomalileri olan hastaların yaklaşık üçte ikisinde iskelet sistemi, kardiyovasküler sistem, gastrointestinal sistem ve merkezi sinir sistemi gibi diğer organ sistemlerinin anomalileri de eşlik eder. Tanı, takip, cerrahi planlama, komplikasyonların tespiti ve ilişkili ekstrarenal malformasyonların ortaya konulmasında radyolojik değerlendirme çok önemli rol oynar.

Üriner sistem anomalisinden şüphelenilen hastalarda, kolay uygulanabilmesi, sedasyon gerektirmemesi, radyasyon içermemesi ve güvenilirliğinin oldukça yüksek olması gibi avantajları nedeni ile tanıda ilk tercih edilecek görüntüleme yöntemi ultrasonografi (US) olup, bu yöntemle hastaların takip ve cerrahi planlamasını gerçekleştirmek de mümkündür.

Üst üriner sistem anomalileri; **renal parankimal gelişim anomalileri** (multikistik displastik böbrek gibi kistik

böbrek hastalıkları, agenezi/hipoplazi gibi sayı anomalileri, şekil anomalileri), **toplayıcı sistem anomalileri** (çift toplayıcı sistem, UP bileşke darlığı) ve **anormal embriyolojik göç** (ektopi, birleşme anomalileri) olarak sınıflandırılır².

US'de saptanan idrar yolu dilatasyonu (hidronefroz/üreterohidronefroz) varlığında, vezikoureteral reflü (VUR), posterior üretral valv (PUV) gibi diğer üst trakt dilatasyonu nedenlerini belirlemek için işeme sistouretrografisi (VSUG; *voiding sistouretrografi*) yapılır. Radyasyon içeren bir yöntem olan VSUG tetkikinde, çekim esnasında doz azaltma protokollerine dikkat edilmelidir. İntravenöz ürografi (IVU), obstrüksiyon alanını spesifik olarak tanımlamak ve çift toplayıcı sistem ve üreterosel varlığını belirlemek için kullanılabilir. Çift toplayıcı sistemde, embriyolojik olarak böbrek üst ve alt pollerine ait toplayıcı sistemlerin komplet ya da inkomplet olarak birleşmemesi söz konusudur. Bifid renal pelvis; inkomplet üreter duplikasyonu ve mesanede iki ayrı üreter orifisinin izlendiği komplet üreter duplikasyonu şeklinde görülebilir. Özellikle inkomplet duplikasyonda, olgular genellikle asemptomatik olup tesadüfen tespit edilir³ (Resim 1).

Yazının geliş tarihi: 26.03.2022

Yazının kabul tarihi:26.03.2022

Sorumlu Yazar: Feramuz Demir Apaydın, Profesör Doktor, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Yenişehir-Mersin. Tel: 0324 2410000, E-posta: fdapaydin68@gmail.com



Resim 1: İntravenöz ürografi: Solda inkomplet üriner duplikasyon. Üst ve alt sistemleri drene eden üreter segmentleri pelvik boşlukta birleşmiş (beyaz ok).

Komplet duplikasyonda böbreğe ait iki ayrı toplayıcı sistem ve mesaneye açılan iki ayrı üreter orifisi mevcuttur. Weigert-Meyer kuralına göre, böbreğin üst polüne ait üreter mesaneye normal açılım yerine göre daha kaudalden ve medialden açılmaktadır. Sıklıkla üreteroselle ilişkili olan bu üreter, bazen ektopik olarak posterior üretraya, vajina veya vulvaya da açılabilir (Resim 2).



Resim 2: MR ürografi: Sağda komplet üriner duplikasyon ve ektopik açılım. Üst sistemi drene eden geniş üreter (beyaz oklar) vajine açılıyor (kesikli ok). Alt sistem normal.

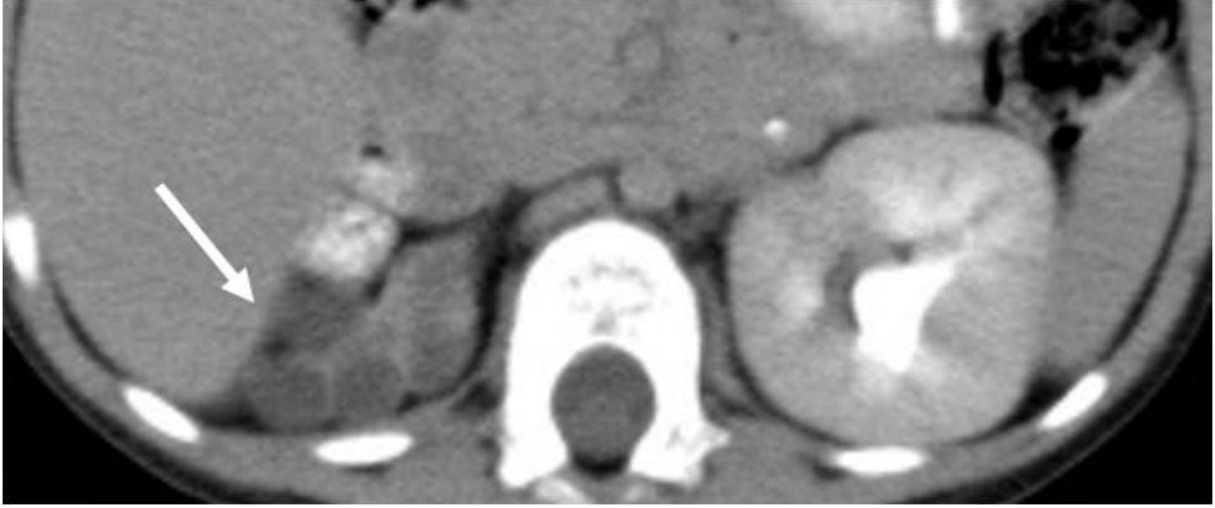
Alt polü drene eden üreter ise genellikle mesaneye normal üreterovezikal bileşmeye yakın bir yerden açılmaktadır. Üreterosel eşlik eden durumlarda böbrek üst polüne ait toplayıcı sistemde obstrüksiyon ve hidronefroz gelişir. Böbrek alt polünü drene eden üreterin distal segmentinin mesane duvarındaki seyriyle ilgili oluşan distorsiyon nedeniyle VUR gelişmektedir.

Üriner sistem anomalilerinde bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) görüntüleme genel tarama için uygun değildir, ancak mükemmel anatomik detay ve ilave tanısal özgüllük sağlarlar. BT özellikle yenidoğan döneminde radyasyon içermesi nedeniyle üriner sistem değerlendirilmesinde pek tercih edilmez. Bunun tek istisnası US ile saptanamayan üreter taşının görüntülenmesidir. Manyetik rezonans ürografi (MRU) yöntemi ise US ile kesin tanıya ulaşılamayan daha karmaşık üriner anomalilerin saptanmasında ve eşlik eden ya da ilişkili damarsal patolojilerin, spinal anomalilerin değerlendirilmesinde kullanılır. Ektopik ekstrevezikal üreterik açılımları gösterebilir ve böylece malformasyona genel bir bakış açısı sağlayabilir (Resim 2). MR harekete duyarlı bir tetkik olduğundan bazen sedasyon gerektirebilir. Ancak yenidoğan döneminde beslenme sonrasında sedasyon uygulamadan da gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca yenidoğan döneminde intravenöz kontrast madde uygulamaya gerek kalmadan hızlı T2 ağırlıklı sekanslarla multiplanar morfolojik değerlendirme yapılabilir.

Multikistik displastik böbrek (MKDB)

MKDB yenidoğan döneminde en sık izlenen doğumsal kistik böbrek hastalığıdır⁴. Normal böbrek lokalizasyonunda, belirgin bir parankim yapısı içermeyen multipl kistler şeklinde izlenir (Resim 3).

US'de görünümü tipik ve tanısaldır. İleri derecede hidronefrozdan ayırıcı tanısında, kistlerin birbiri ile ilişkisinin olmaması önemli bir bulgudur. Tc-99m dimerkaptosüksinik asit ile gerçekleştirilen statik böbrek sintigrafisinde böbreğin afonksiyonel olduğu gösterilebilir.



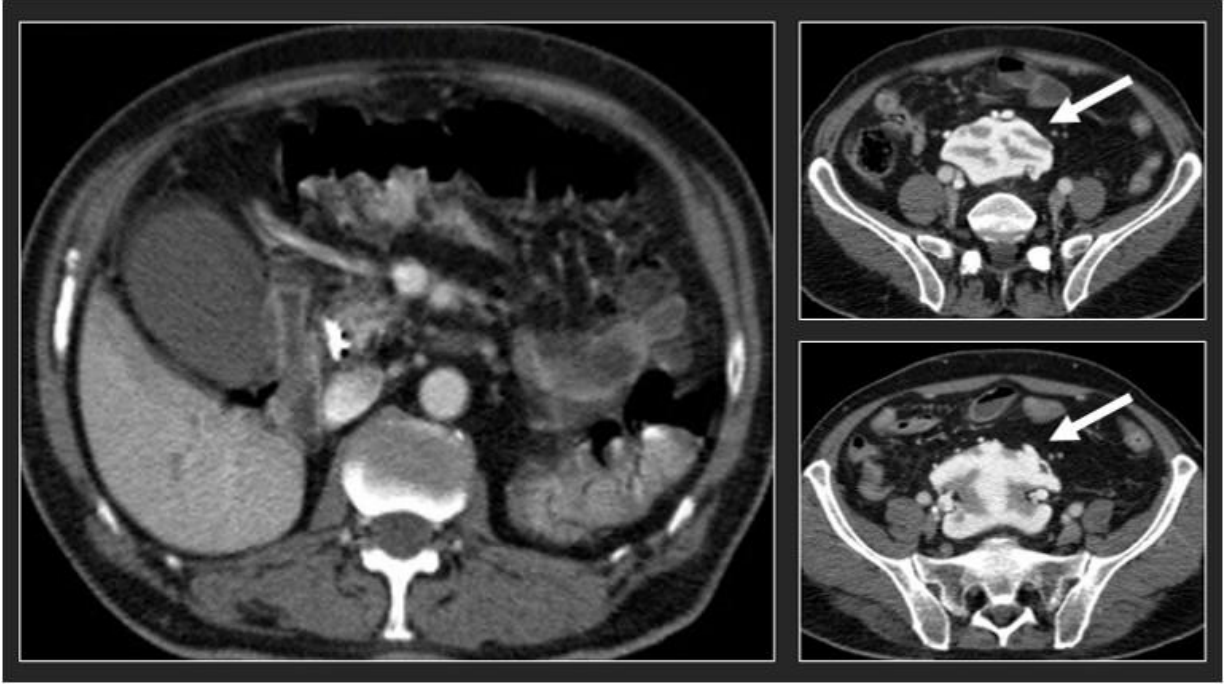
Resim 3: Abdominopelvik BT: Sağ böbrek lojunda birleşmeyen multipl kistik alanlar; normal böbrek dokusu yok. Görünüm multikistik displastik böbrek ile uyumlu.

Renal ektopide, böbreklerin lomber bölgedeki normal pozisyonu dışında bir bölgede, sıklıkla presakral bölge - lomber bölge arasında bir yerde, nadiren de intratorasik bölgede ektopik yerleşimi sözkonusudur. Daha kaudalde yerleşmiş ektopik böbrekte kısa üreter, ektopik orijinli (iliak arter, iliak ven gibi) renal damarlar ve ek toplayıcı sistem malformasyonları saptanabilmektedir. Bu olgularda üriner obstrüksiyon, enfeksiyon, taş oluşumu gibi komplikasyonların görülme sıklığı normal popülasyona göre artmıştır⁵.

Pelvik ektopik füzyone böbrek veya kek böbrek, ürogenital sistemin çok nadir görülen bir anomalisi olup hasta ileri yaşlarda da tanı alabilir⁶. Bu anomali embriyolojik gelişimin erken fazında oluşur. Üreter tomurcuklarının, yukarı göçün başlangıç aşamasında nefrojenik blastem ile umbilikal arterler arasında sıkışması sonrasında, üreter tomurcukları füzyone olabilir. Füzyone böbrekler yukarı migrasyonunu tamamlayamaz ve ektopik pozisyonda kalır⁷. Hasta tümü ile asemptomatik olabilir. Pelvik füzyone böbrek saptandığında, hem böbreklerin durumunu değerlendirmek, hem de eşlik edebilecek diğer doğumsal anomalileri dışlamak için BT ve MR gibi ileri radyolojik değerlendirmeler gerçekleştirilmelidir (Resim 4).

1. Doğumsal akciğer anomalileri

Doğumsal akciğer anomalileri, çeşitli yaşlarda ve farklı klinik, radyolojik bulgularla karşımıza çıkan bir hastalık grubudur. Bu hastalık grubunda; **pulmoner gelişim anomalileri** (agenezi, aplazi, hipoplazi), **doğumsal pulmoner hava yolu malformasyonları** (DPHM), **bronkopulmoner sekestrasyonlar (BPS)**, **doğumsal lobar havalanma fazlalığı** ve **bronkojenik kistler** yer alır. Radyolojik görüntüleme tekniklerindeki gelişmeler sayesinde, giderek artan sıklıkta görülmektedirler⁸. Patogenez net bilinmese de, bu lezyonların ön bağırsak tomurcuklanması ve farklılaşmasındaki kusurlardan kaynaklandığı ya da sekonder pulmoner displastik değişikliklere eşlik eden hava yolu obstrüksiyonu ile ilişkili oldukları ileri sürülmektedir.



Resim 4: Abdominopelvik BT: Her iki böbrek lojunda böbrek dokusu izlenmiyor. Böbrekler pelvik boşlukta ve birleşmiş (beyaz oklar). Görünüm pelvik kek böbrek ile uyumlu

Doğumsal pulmoner havayolu malformasyonu (DPHM)

DPHM doğumsal akciğer malformasyonlarının en sık görülenidir (%30-40). Bronkojenik kist ve BPS'den farklı olarak trakeobronşiyal sistemle ilişkili lezyonlardır. Patogenezi kıkırdak ve bronşial bezleri içermeyen, anormal bronşial hamartomatöz proliferasyon sözkonusudur^{9,10}. Daha önceleri konjenital kistik adenomatoid malformasyon (KKAM) olarak adlandırılan bu lezyonlarda, kistik komponentlere ek solid bileşenlerin de bulunabildiği görüldüğünden, artık bu terminoloji terk edilmiştir. Genellikle unilateral ve tek lobda görülür. Radyolojik görünüm hasta yaşına - lezyon tipine göre değişir: sıvı, hava, sıvı ve hava içeren ya da solid özellikte lezyonlar izlenir. Rabdomyosarkoma dönüşüm riski mevcuttur.

Görüntüleme sadece üç tip DPHM ayırt edilir:

Tip 1: en büyüğü > 2 cm kist/kistler şeklindedir; plöropulmoner blastomla ilişkili olan tiptir.

Tip 2: çok sayıda < 2 cm kistler şeklinde izlenir.

Tip 3: < 0,5 cm mikrokistlere bağlı solid görünümündedir; en nadir, en kötü prognozlu, diğer anomalilerle en çok birliktelik gösteren tiptir.

Tanıda akciğer parankimi ve havayollarını ayrıntılı değerlendirmemizi sağlaması bakımından BT ilk planda tercih edilir ve lezyonlar genellikle iyi sınırlı kistik lezyonlar olarak kolaylıkla fark edilebilir (Resim 5).



Resim 5: Toraks BT: Sol akciğerde multipl yakın komşuluklu kistler. Histopatolojik tanı, doğumsal pulmoner havayolu malformasyonu.

Bronkopulmoner sekestrasyon (BPS)

Bronkopulmoner sekestrasyon KPHM'den sonra ikinci sıklıkta görülen anomalidir. Sistemik dolaşımdan beslenen (sıklıkla torakal/abdominal aorta), trakeobronşial ağaç ile bağlantısız anormal akciğer dokusu olarak izlenirler¹¹.

İki ayrı tipi vardır:

1-İntralobar: Daha siktir (%75-85). Sekestre dokunun kendine ait plevrası yoktur, venöz drenaj pulmoner vene olur.

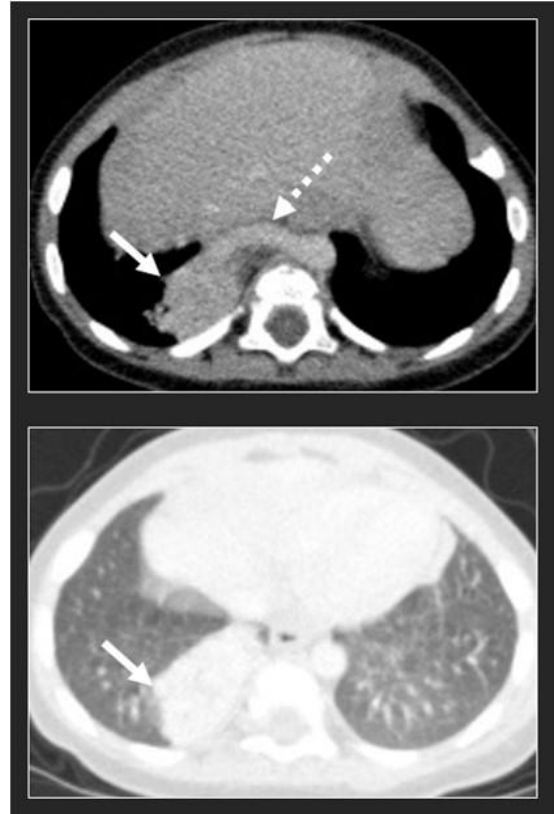
2-Ekstralobar: Daha nadirdir (%15-25). Sekestre dokuya ait ayrı plevra vardır, venöz drenaj azigos venine olur.

Ekstralobar formda diğer anomalilerle birliktelik daha siktir ve tanı daha erken (prenatal, neonatal) dönemde konur. Radyolojik olarak iki formu ayırtmak zordur. Birçok hasta etkilenen alt lobda tekrarlayan pnömoni ve hemoptizi gibi şikayetlerle başvurur. Hemotoraks ve oluşan şantlar nedeniyle yüksek debili kalp yetmezliği nadiren gelişebilir. Yaklaşık %15 hasta ise radyolojik incelemelerde insidental olarak karşımıza çıkar. Postnatal akciğer radyografilerinde sıklıkla alt loblarda yerleşen düzgün sınırlı, lobule konturlu yumuşak doku opasiteleri şeklinde izlenirler. Kontrastlı BT ve 3 boyutlu BT anjiyografik rekonstrüksiyon görüntüleri tanıda çok önemli olan anormal besleyici arteri ve venöz drenajı gösterebilmesi bakımından çok faydalıdır (Resim 6).

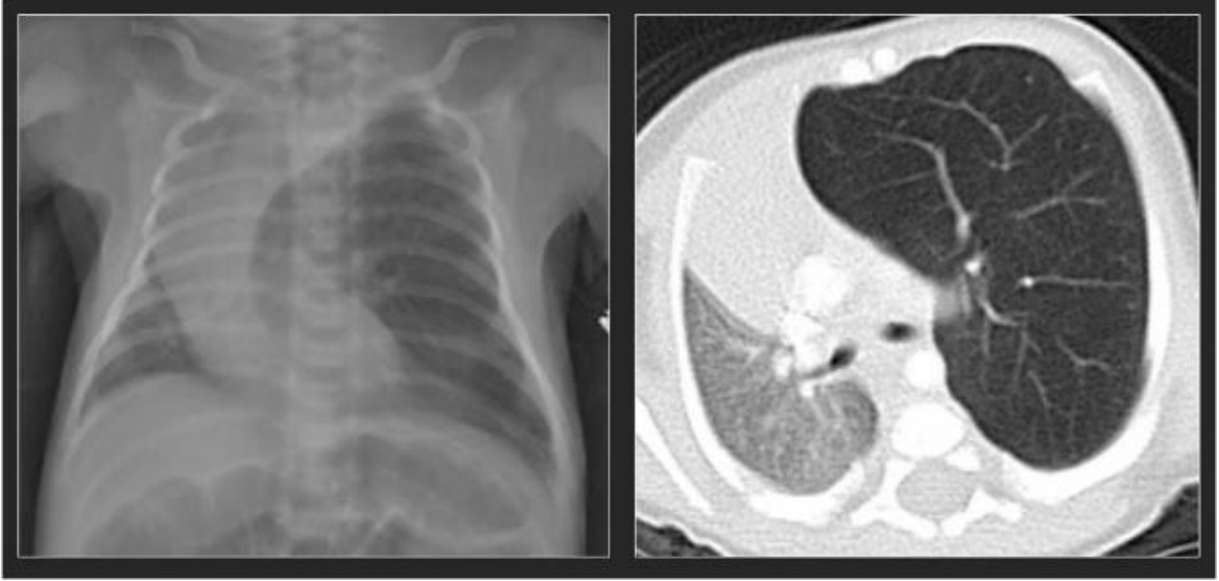
Antibiyotik tedavisi ile düzelmeyen, tekrarlayan alt lob pnömonilerinde mutlaka BPS ayırıcı tanıları arasında yer almalıdır.

Doğumsal lobar havalanma fazlalığı; bir veya birden fazla lobda fazla havalanma artışı ile karakterizedir. Kesin olmamakla birlikte, havayoluna dışardan basıya bağlı (pulmoner arter veya bronkojenik kist basısı gibi) obstrüksiyon, kıkırdak defekti, displazi, immatürite gibi sebeplerin etyolojide rol aldığı düşünülmektedir. İdyopatik olarak da görülebilir. Alveoler genişlemeye rağmen alveol duvarlarında destrüksiyon yoktur.

Radyografide önce opak alan (fetal akciğer sıvısı ile dolu olmasına bağlı), sonra ise hiperlüsen alan (fetal akciğer sıvısının rezolüsyonuna bağlı progresif havalanma artışı nedeniyle) şeklinde izlenir. Buna bağlı mediastinal yapılarda karşı tarafa şift ve solunum sıkıntısı gelişir. BT'de ise etkilenen lobda hava hapsine bağlı hacim artışı ve yer değiştirmiş vasküler yapıların olduğu hipodens alan şeklinde izlenir (Resim 7A, B).Sırasıyla, sol üst lob, sağ orta lob, sağ üst lob en sık etkilenen loblardır



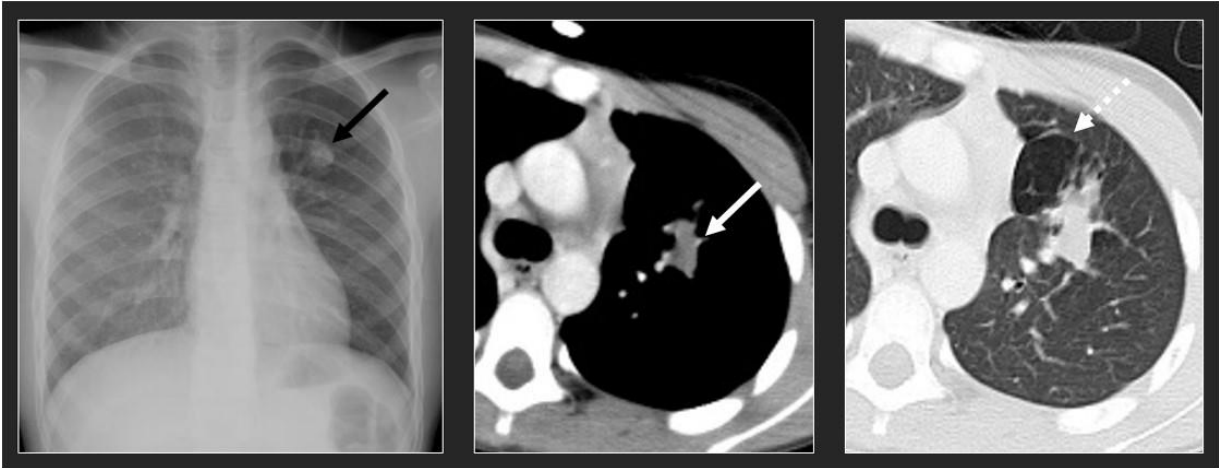
Resim 6: Toraks BT: Sağ akciğer bazalinde yumuşak doku dansitesinde alan (beyaz oklar) ve bu alanı besleyen inen aort kökenli arter dalı (kesikli ok). Radyolojik ve histopatolojik tanı, pulmoner sekestrasyon.



Resim 7: Posteroanterior akciğer grafisi (A) ve toraks BT (B): Sol akciğer üst lobunda hacim artışı ve havalanma artışı. Radyolojik ve histopatolojik tanı, doğumsal lobar havalanma fazlalığı.

Bronşial atrezi; segment bronşu lümeninde obliterasyon ve buna bağlı geride mukus birimi ile karakterizedir. Distal havayolu dalları normaldir. Darlığın distalindeki normal bronşlarda genişleme ve mukus retansiyonu izlenir. İmpakte mukus içeren dilate bronşlar akciğer grafisinde opasite şeklinde görülebilir. Tanıyı doğrulamak için tercih edilmesi gereken

yöntem BT'dir. BT'de bu bronşlar tipik bir görüntüleme bulgusu olan 'eldiven parmağı şeklinde' dansiteler olarak izlenirler. Çevresindeki akciğer dokusunda kollateral hava akımına bağlı havalanma artışı (hava hapsi) görülebilir (Resim 8A,B,C). Sıklıkla tek segment tutulumu olur; en sık sol üst lob apikoposterior segment etkilenir¹².



Resim 8: Posteroanterior akciğer grafisi (A): Sol akciğer üst zonda nodüler opasite (siyah ok). Toraks BT (B,C): Sol akciğer üst lobda bronkosel ile uyumlu tübüler dansite (beyaz ok) ve eşlik eden çevresel hava hapsi (kesikli ok). Radyolojik tanı, bronşiyal atrezi.

2. Pediatrik abdominal kitleler

Çocuklarda genel olarak en sık görülen tümörler lösemi, beyin tümörleri ve spinal tümörler olup, bunları abdominal kitleler; nöroblastom (%8), nefroblastom (%5) ve lenfoma (%8) takip eder. Tüm pediatrik abdominal tümörler içerisinde en sık

görülenler; nöroblastom (%30), nefroblastom veya Wilms tümörü (%25) ve lenfomalardır.

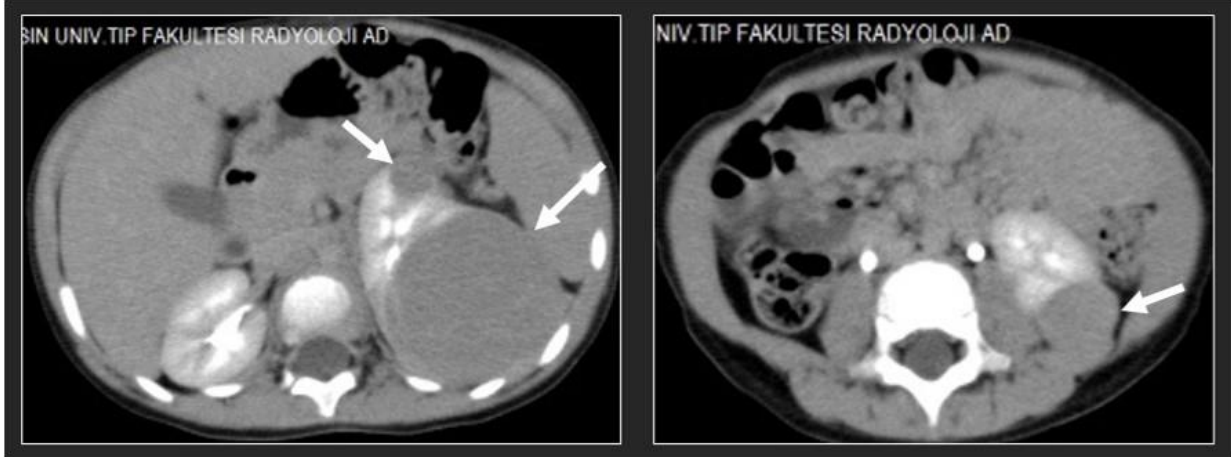
Yenidoğan döneminde saptanan abdominal kitlelerin çoğunluğu (%85) benignidir. Süt çocukluğu döneminden sonra abdominal kitlelerin yaklaşık %50'si

maligndir. İki yaş altında en sık nöroblastom ve hepatoblastom görülürken; Wilms tümörü, hepatosellüler karsinom, rabdomyosarkom ve lenfomalar iki yaş üstünde daha sıktır. 10 yaş üstünde ise lenfomalar, sarkomlar ve germ hücreli tümörler en sık görülür.

Pediatrik abdominal tümörler, genellikle çocuğun karın şişliği farkedilene kadar bulgu vermeyebilir ve ilk başvuru esnasında çok büyük kitleler şeklinde karşımıza çıkarlar. Çok büyük tümörlerde, köken aldığı organı belirlemek zor olabilir. Görüntüleme tercih edilecek ilk yöntem US'dir. US kitle varlığını ve genellikle köken aldığı bölgeyi tanımlayabilir. Küçük boyuttaki karaciğer ve böbrek tümörlerinde, solunumla tümör ve organın senkronize hareket etmesi, köken aldığı organın saptanmasında yardımcı bir bulgudur. Ancak daha büyük tümörlerde çevredeki organlar sıkıştırıldığı için bu hareket gösterilemez.

Wilms tümörü; diğer adı ile nefroblastom, en sık izlenen pediatrik

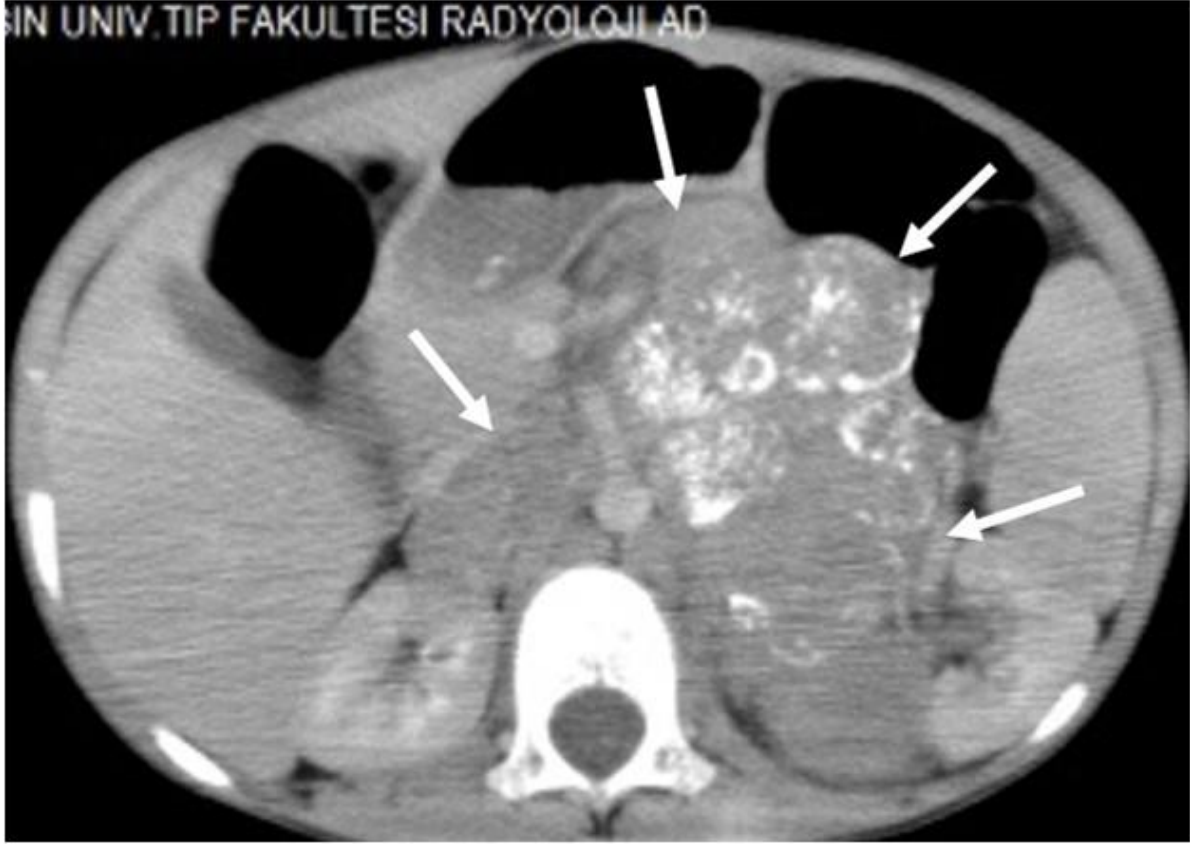
böbrek tümörüdür. Sıklıkla 5 yaş altında (en sık 3-4 yaş) görülür (%80). Her iki cinsiyeti de eşit sıklıkta tutar. Genellikle tek taraflıdır, %5 bilateral görülür. Farklı sendrom ve anomalilerle birliktelik gösterebilir, sendromik olanlar daha da erken yaşta ortaya çıkar (2-24 ay). Nefroblastomatozis risk faktörüdür. Direk karın grafisinde barsak anslarını deplase eden büyük opasiteler şeklinde izlenebilirler. US'de lezyon rahatlıkla görülebilir, o nedenle tanıda ilk tercih edilecek yöntem US'dir. BT ve MR hastalığın evrelendirilmesinde ve eşlik edebilecek diğer patolojilerin tespitinde oldukça yararlıdır¹³. Böbrek kökenli heterojen dansitede yumuşak doku kitlesi şeklinde izlenir, kalsifikasyon nadirdir (Resim 9A,B). Doppler US ile renal ven ve inferior vena kava, tümör trombusu varlığı yönünden (venöz invazyon) mutlaka değerlendirilmelidir. En sık metastaz akciğere olur¹⁴.



Resim 9A,B: Abdominopelvik BT: Sol böbrekte multipl solid lezyon (beyaz oklar). Histopatolojik tanı, multifokal Wilms tümörü.

Nöroblastom; çocukluk çağının en sık izlenen malin ekstrakraniyal solid tümörüdür. Sıklıkla 10 yaş altında (%95) ve en sık ortalama 2 yaş civarında görülür. Birçoğu sporadiktir, nadiren başka hastalıklar ya da sendromlarla birliktelik gösterebilir¹⁵. Sempatik zincirin olduğu her yerde görülebilir, yaklaşık %70'i adrenal

bezden köken alır, retroperitoneal yerleşimlidir. Radyolojik olarak kalsifikasyon ve nekroz alanları içeren, vasküler yapıları sarıp kuşatan ama invaze etmeyen, komşu organları deplase eden retroperitoneal kitleler şeklinde karşımıza çıkar (Resim 10). En sık kemiğe metastaz yapar.

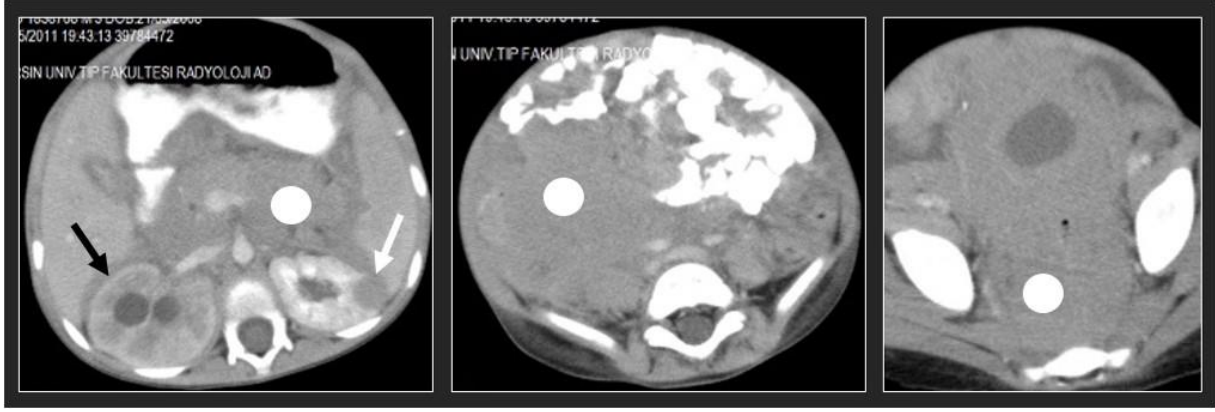


Resim 10: Abdominopelvik BT: Retroperitoneal alanda dev, kalsifikasyon içeren kitle (beyaz oklar). Histopatolojik tanı; nöroblastom.

Lenfoma; Hodgkin lenfoma (HL) ve Hodgkin dışı lenfoma (NHL) şeklinde iki ana grupta toplanır. HL daha sık olarak servikal lenf nodunda büyüme ve mediastinal kitleler ile kendini gösterirken, abdominal tutulum nadirdir. NHL ise daha yaygın olarak paraaortik ve mezenterik lenf nodları ve ektranodal tutulum yapar. NHL’de, Hodgkin lenfomaya göre ektranodal hastalık (karaciğer, dalak, gastrointestinal sistem ve böbrek tutulumu) daha sıktır. Hodgkin lenfoma evrelemesinde Lugano sınıflandırması (16) ve NHL için Uluslararası Pediatrik NHL evreleme sistemi kullanılır¹⁷.

NHL, çocukluk çağı lenfomalarının %46’sını, Burkitt lenfoma (baskın alt tip) ise %22’sini oluşturur. Hasta akut karın veya

görünüşte ilgisiz çok başka bir şikayet ile başvurabilir. Bu nedenle tanıda gecikmeler yaşanabilir. US’de belirgin hipoekoik büyümüş lenf nodları izlenir. Tümörün neredeyse tümüyle anekoik görünümü malign lenfoma için tipiktir. İntestinal tutulumda, bağırsak duvar tabakalarında silinme olur. MRG’de, kontrastlı incelemede hafif kontrastlanma, difüzyon ağırlıklı görüntülemelerde belirgin difüzyon kısıtlaması izlenir. Nöroblastom da belirgin difüzyon kısıtlaması gösterebilen bir diğer tümördür, ancak bu tümörler genellikle nekroz ve kanama alanları da içeren heterojen kitleler şeklindedir. Kontrastlı BT’de multiple konglomere mezenterik ve retroperitoneal lenf nodları ve ektranodal tutulum daha net olarak değerlendirilebilir (Resim 11A,B,C).



Resim 11A,B,C: Abdominopelvik BT: Retroperitoneal ve peritoneal kompartmanlarda dev solid lezyonlar (beyaz daireler), sol böbrekte solid lezyon (beyaz ok), sağ böbrekte basıya bağlı fonksiyon gecikmesi ve hidronefroz (siyah ok). Histopatolojik tanı, Hodgkin dışı lenfoma.

Yazar Katkısı: Tasarım, yorumlama, literatür taraması, sunumun hazırlanması, makalenin yazımı: FDA, YB, sunumun yapılması: FDA

Çıkar çatışması: Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Mali destek: Herhangi bir kişi, kurum veya kuruluştan mali destek alınmamıştır

Kaynaklar

1. Seikaly MG, Ho PL, Emmett L, Fine RN, Tejani A. Chronic renal insufficiency in children: the 2001 annual report of the NAPRTCS. *Pediatr Nephrol.* 2003; 18(8):796-804.
2. Daneman A, Alton DJ. Radiographic manifestations of renal anomalies. *Radiol Clin North Am.* 1991; 29(2):351-63.
3. Share JC, Lebowitz RL. The unsuspected double collecting system on imaging studies and at cystoscopy. *AJR Am J Roentgenol.* 1990; 155(3):561-4.
4. Avni FE, Garel C, Cassart M, D'Haene N, Hall M, Riccabona M. Imaging and classification of congenital cystic renal diseases. *AJR.* 2012; 198(5):1004-13.
5. Benz-Bohm G. In: Fötter R, ed. *Pediatric urology.* 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag, 2008:81-7.
6. Goren E, Eidelman A. Pelvic cake kidney drained by single ureter. *Urology.* 1987;30:492-3.
7. Brock JW, et al. Caudal regression with cake kidney and a single ureter: a case report. *J Urol.* 1983;130:535-6.
8. Macardle CA, Ehrenberg-Buchner S, Smith EA et al. Surveillance of fetal lung lesions using the congenital pulmonary airway malformation volume ratio: natural history and outcomes. *Prenat Diagn.* 2016; 36(3):282-9.
9. Berrocal T, Madrid C, Novo S, Gutiérrez J, Arjonilla A, Gómez-León N. Congenital anomalies of the tracheobronchial tree, lung, and mediastinum: embryology, radiology, and pathology. *Radiographics.* 2004; 24(1):e17.
10. Stocker JT, Madewell JE, Drake RM. Congenital cystic adenomatoid malformation of the lung: classification and morphologic spectrum. *Hum Pathol.* 1977; 8(2):155-71.
11. Chowdhury MM, Chakraborty S. Imaging of congenital lung malformations. *Semin Pediatr Surg.* 2015; 24(4):168-75.
12. Alamo L, Vial Y, Gengler C, Meuli R. Imaging findings of bronchial atresia in fetuses, neonates and infants. *Pediatr Radiol.* 2016; 46(3):383-90.

13. McDonald K, Duffy P, Chowdhury T, McHugh K. Added Value of Abdominal Cross-Sectional Imaging (CT or MRI) in Staging of Wilms' Tumours. *Clin Radiol.* 2013;68(1):16-20.
14. Dumba M, Jawad N, McHugh K. Neuroblastoma and Nephroblastoma: A Radiological Review. *Cancer Imaging.* 2015;15(1):5.
15. Woodward PJ, Sohaey R, Kennedy A et-al. From the archives of the AFIP: a comprehensive review of fetal tumors with pathologic correlation. *Radiographics.* 25 (1): 215-42.
16. Alazraki A et al. Pediatric Hepatoblastoma, Hepatocellular Carcinoma, and Other Hepatic Neoplasms: Consensus Imaging Recommendations from American College of Radiology Pediatric Liver Reporting and Data System (LI-RADS) Working Group. Schooler GR, Squires JH, *Radiology* 2020; 296:493-497.
17. Cheson BD, Fisher RI, Barrington SF, et al. Recommendations for initial evaluation, staging and response assessment of Hodgkin and non-Hodgkin lymphoma: the Lugano classification. *J Clin Oncol.* 2014 Sep 20;32(27):3059-6.