

Pediatric Endocrine Disorders Radiological Evaluation

Radiological Evaluation in Pediatric Endocrine Disorders

● Zuhale Bayramoğlu¹, ● Eda Cingöz²

¹*İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye*

²*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye*

ÖZ

Radyolojik görüntüleme, pediatrik endokrin hastalıklarının tanısında biyokimyasal testleri tamamlayıcı bir rol oynar. Endokrin organlardan özellikle tiroid, paratiroid ve adrenal gland, testis, over ve pankreas ultrasonografi, sintigrafi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilebilir. Doğru görüntüleme kullanımı erken tanı ve gereksiz girişimlerin önlenmesini sağlar.

Anahtar Kelimeler: Pediatrik endokrin hastalıklar, ultrasonografi, tiroid görüntüleme, over patolojileri, adrenal bez hastalıkları

ABSTRACT

Radiological imaging plays a complementary role in the diagnosis of pediatric endocrine disorders alongside biochemical tests. Endocrine organs-particularly the thyroid, parathyroid, adrenal glands, testes, ovaries, and pancreas-can be evaluated using ultrasonography, scintigraphy, computed tomography, and magnetic resonance imaging. Proper imaging utilization enables early diagnosis and prevents unnecessary interventions.

Keywords: Pediatric endocrine disorders, ultrasonography, thyroid imaging, ovarian pathology, adrenal gland disorders.

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Pediatric endocrine disorders diagnosis and follow-up radiological imaging, biochemical tests as complementary role play an important role; especially structural anomalies are identified.
- Imaging findings should be interpreted correctly according to age, sex and development stage. Referential values should be taken into account.
- Endocrine disorders are not only target organs but also other systems can be affected; therefore, imaging should be planned accordingly.
- Thyroid, adrenal gland, parathyroid, testis and ovary are endocrine organs; congenital, neoplastic or inflammatory processes can be detected by imaging.
- Especially in children, benign variants should be distinguished from malignant ones to avoid unnecessary surgical and interventional procedures.

GİRİŞ

Endokrin hastalıkların değerlendirilmesinde görüntüleme yöntemleri, tanı sürecinde önemli bir tamamlayıcıdır. Biyokimyasal ve hormonal testler çoğu zaman temel teşhis aracı olsa da bazı durumlarda kesin tanı koymak veya hastalığın yaygınlığını ve lokalizasyonunu belirlemek için görüntüleme gereklidir. Klinik belirtiler ve hastanın genel fenotipi, altta yatan bir endokrin bozukluğa işaret edebilir ve bu gibi durumlarda görüntüleme, tanıyı destekleyen kritik bir rol üstlenir.

Pediatric endocrine disorders diagnosis and follow-up radiological imaging, biochemical tests as complementary role play an important role; especially structural anomalies are identified. Imaging findings should be interpreted correctly according to age, sex and development stage. Referential values should be taken into account. Endocrine disorders are not only target organs but also other systems can be affected; therefore, imaging should be planned accordingly. Thyroid, adrenal gland, parathyroid, testis and ovary are endocrine organs; congenital, neoplastic or inflammatory processes can be detected by imaging. Especially in children, benign variants should be distinguished from malignant ones to avoid unnecessary surgical and interventional procedures.



Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Eda Cingöz, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

E-posta: edacanipek@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0003-0814-4597

Geliş Tarihi/Received: 05.07.2025 **Kabul Tarihi/Accepted:** 06.08.2025 **Epub:** 15.10.2025 **Yayınlanma Tarihi/Publication Date:** 17.12.2025

Cite this article as: Bayramoğlu Z, Cingöz E. Radiological evaluation in pediatric endocrine disorders. *Trd Sem.* 2025;13(3):428-440



Copyright© 2025 Yazar(lar). Türk Radyoloji Derneği adına Galenos Yayınevi tarafından yayımlanmıştır.
Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmış, açık erişimli bir makaledir.

referans değerlerle karşılaştırılmalı ve gerekirse cinsiyete veya gelişim sürecine özgü standartlar dikkate alınmalıdır.

Endokrin hastalıkların tanı ve takibinde görüntüleme, hastalığın doğumsal mı yoksa edinsel mi olduğunu ayırt etmede, anatomik değişiklikleri detaylı bir şekilde ortaya koymada ve hastalığın seyrini takip etmede kritik bir rol oynar. Özellikle belirli hastalık gruplarında yapılan görüntüleme, klinik ve biyokimyasal bulgularla birlikte yorumlandığında daha doğru ve kapsamlı bir değerlendirme yapılmasını sağlar.

Görüntüleme, sadece doğrudan glandüler değişiklikleri değil, aynı zamanda dolaylı etkileri de gösterebilir. Bu sebeple bazı endokrin hastalıklarda görüntüleme, farklı anatomik bölgeleri kapsayacak şekilde planlanmalıdır. Bu tür incelemeler, hastalığın tanısı ve yönetimi açısından kritik bilgiler sunarak multidisipliner yaklaşıma katkıda bulunur. Görüntüleme yöntemlerinin etkin kullanımı, endokrin hastalıkların daha iyi anlaşılmasını sağlarken, hasta yönetiminde de önemli bir yol gösterici olmaktadır.

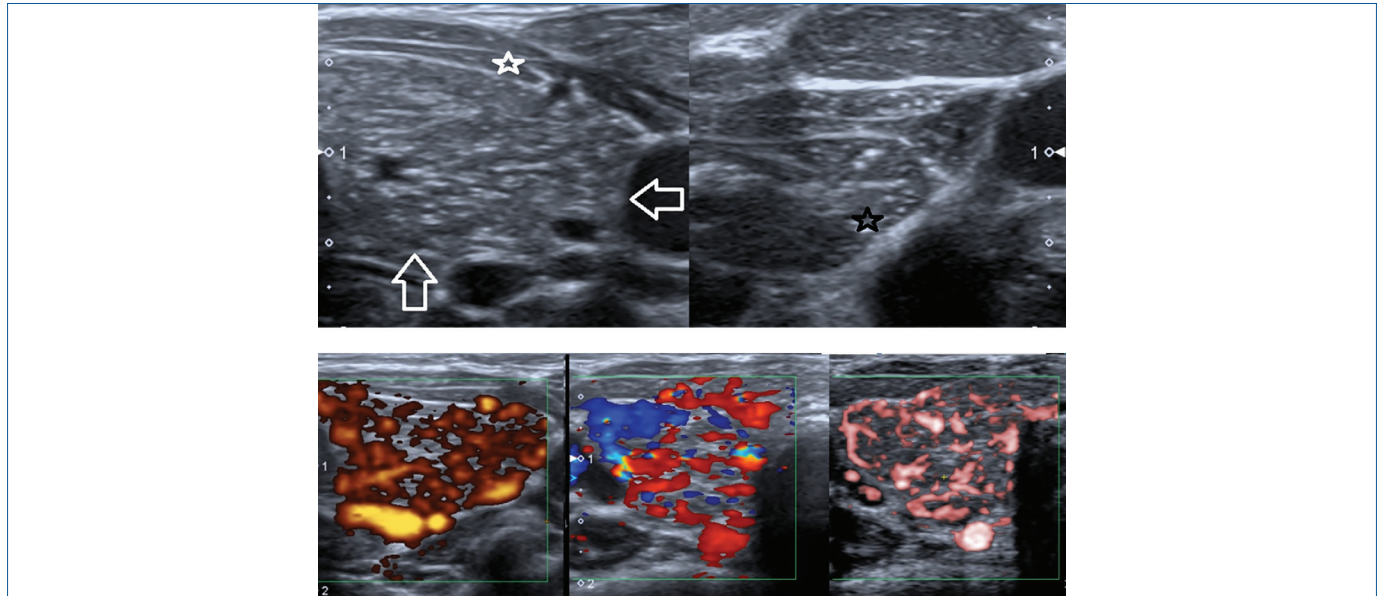
TİROİD

Çocukluk çağının tiroid hastalıkları konjenital ve edinsel olarak sınıflandırılabilir. Yenidoğan ve bebeklerde görülen hipo-veya hipertiroidi ile guatr genellikle konjenitaldir, buna karşın çocukluk ve ergenlik döneminde ortaya çıkan benzer hastalıklar çoğunlukla edinseldir. Bu hastalıkların tanısı öncelikle laboratuvar testleri ile doğrulanır. Hormon seviyelerinin değerlendirilmesi tanıda kritik bir rol oynarken,

bazı yapısal değişikliklerin varlığı ise görüntüleme yöntemleri ile ortaya konulabilir.

Konjenital Hipotiroidi

Konjenital hipotiroidi, tiroidin gelişimsel bozuklukları, hormon sentezindeki aksaklıklar veya santral regülasyon bozukluklarından kaynaklanır. Santral hipotiroidi konjenital hipotiroidi olgularının %10'unda görülmektedir [1]. Konjenital hipotiroidisi olan çocuklarda ultrasonografi (USG), tiroid bezinin yerleşimini ve yapısal özelliklerini değerlendirmek için kullanılır. Tiroid disgenezisinde bez tamamen yok olabilir, ektopik konumda bulunabilir veya hipoplastik olabilir. Buna karşılık, hormon sentez bozukluğu olan olgularda tiroid bezi normal yerleşimde olup genellikle büyüktür ve USG'nin temel rolü bu iki durumu ayırt etmektir [2]. **Ultrasonografi normal anatomik bölgede tiroid dokusunun varlığını veya yokluğunu değerlendirmede yüksek duyarlılığa sahiptir. Ancak iki temel tanısal zorluk söz konusudur. Bunlardan biri ektopik tiroid bezidir. Tiroid bezi, embriyolojik gelişim sürecinde hareket ettiği tiroglossal yol boyunca herhangi bir noktada bulunabilir, bu nedenle USG sırasında tüm yolun detaylı bir şekilde değerlendirilmesi gerekir [3]. İkinci tanısal zorluk, tiroid lojunda bulunan ancak tiroid dokusu olmayan yapılar sebebi ile displastik tiroid bezinin varlığı şeklinde yorumlanabilmesidir. Sintigrafik incelemelerin USG'ye kıyasla ektopik tiroid dokusunu tespit etmede daha yüksek duyarlılığa sahip olduğu gösterilmiştir ve bu sebeple konjenital hipotiroidi olgularının değerlendirilmesinde USG ve sintigrafi birbirini tamamlayan yöntemler olarak kullanılmalıdır [3, 4].**



Resim 1. İki aylık erkek hastada her iki tiroid lob ekojenitesi strap kas gruplarına (beyaz yıldız) benzer görünümde ve azalmış olup mikrovasküler incelemede diffüz artmış vaskülarizasyon izlenmektedir. Bulgular dishormonogenetik gland ile uyumludur. Dishormonogenetik tiroid glandda punktata ekojeniteler (siyah yıldız) ve retiküler paternde ince lineer çizgilenmeler (oklar) seçilmektedir.

Dishormonogenez olarak adlandırdığımız tiroid dokusunun var olduğu ancak boyutunun normal ya da büyük olabileceği olgularda tiroid ekojenitesinin belirgin azalıp vaskülaritesinin ise belirgin arttığı izlenir (Resim 1). Dishormonogenetik dokunun ekojenitesi kas ve timus dokusu kadar hipoeoik olabileceği için strap kasları ve ektopik servikal timus dokusundan ayırt edilmesi için Doppler USG ile hipervaskülaritenin gösterilmesi kıymetli olacaktır.

Ektopik Tiroid Dokusu

Ektopik tiroid dokusu, konjenital hipotiroidinin en sık görülen nedenlerinden biridir [5]. Embriyonik gelişimde tiroid tomurcuğu, dördüncü haftada oluşarak ilkel tiroid formunu alır ve boynun orta hattında aşağı doğru hareket eder [6]. Önce hyoid kemiğin önüne, ardından infrahyoid bölgeye ilerler. Yedinci haftanın sonunda trakeanın önünde son konumuna ulaşır [6]. Tiroidin embriyolojik gelişimi sırasında göç sürecinin tamamlanamaması ektopik tiroid dokusunun oluşmasına neden olabilir. Ektopik tiroid genellikle orta hat boyunca yerleşir ve farklı seviyelerde duraksayarak lingual, sublingual, suprahoid, prelaringeal veya mediastinal bölgelerde görülebilir. Nadir durumlarda akciğer, kalp, meme, özofagus ve diyafram altı organlarda da yerleşim gösterebilir [7]. Olguların %90'ında lingual yerleşimli olan ektopik tiroid dokusu, mikroskobik boyuttan birkaç santimetreye kadar değişebilir ve görülme sıklığı 1/3000 ile 1/100.000 arasında bildirilmiştir [8]. USG tiroid bezinin anatomisini değerlendirmede genellikle yeterli duyarlılığa sahiptir ve tiroid dokusunun yerleşimini, ekojenitesini ve vaskülaritesini belirlemeye yardımcı olur. Yenidoğanlarda tiroid bezi homojen, hiperekojen bir görünüme sahiptir. Konjenital hipotiroidi tanısı alan ve henüz tedavi almamış bebeklerde ektopik tiroid dokusu hiperekojen ve hipervasküler olarak izlenir. Ancak uzun yıllar tedavi gören daha büyük çocuklarda ektopik tiroid dokusu giderek hipoeoik hale gelir ve belirgin vaskülarite kaybı gösterir [3].

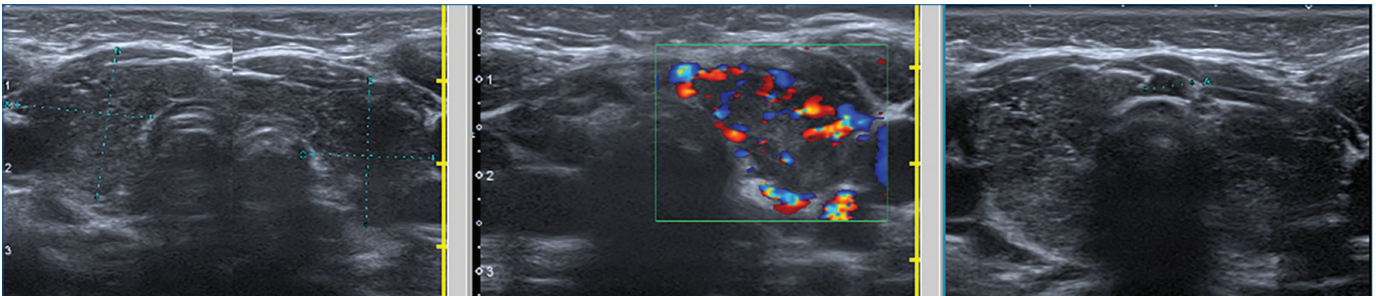
Tiroid Hipoplazisi ve Agenezisi

Tiroid hipoplazisi, bezin normal konumda bulunmasına rağmen hacminin belirgin şekilde azaldığı bir durumdur. Bu küçülme tek loba sınırlı olabileceği gibi tüm bezi de kapsayabilir. Tiroidin gelişim sürecinde farklı derecelerde ageneziler görülebilir; bez hiçbir şekilde oluşmayabilir, tek lob gelişebilir ya da her iki lob mevcutken istmus olmayabilir. Tiroid agenezisinde ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi USG'dir. Total agenezide tiroid lojunda doku izlenmez. Hemiagenezide ise mevcut lob ve isthmusun birleşimi sintigrafide hokey sopasına benzer bir görünüm oluşturduğu için bu bulgu "hockey stick sign" olarak tanımlanır [9]. USG'de tiroid lojunun boş olması her zaman tiroid agenezisi anlamına gelmez. Trakeanın iki yanında küçük ekojenik üçgenler görülebilir ancak bunlar hipoplazik tiroid dokusu ile karıştırılmamalıdır [10]. Bu yapıların belirgin vaskülarizasyon göstermemesi ve mikrokistler içermesi, bağ dokusu ya da ultimobrankial kalıntılar olabileceğini düşündürmelidir [11, 12]. Hemiagenezis genellikle tesadüfen fark edilir veya ergenlikte tiroidin artan yükü nedeniyle belirgin hale gelir [13, 14]. USG'de bir tarafta agenezik lob görülürken, karşı tarafta tiroid uyarıcı hormon uyarısıyla büyümüş veya normal bir lob izlenebilir. Sintigrafi, varsa ek fonksiyonel ortotopik veya ektopik tiroid dokusunu ortaya koymada yardımcıdır. Tiroid dokusunun görülemediği durumlarda, tanı sürecinde embriyolojik gelişim yolu boyunca dil kökünden üst mediastene kadar olan bölge dikkatlice incelenmelidir [15].

Otoimmün Tiroid Hastalıkları

Hashimoto tiroiditi (lenfositik tiroidit/kronik otoimmün tiroidit)

Hashimoto tiroiditi, çocuklarda en sık görülen tiroidit türü olup hem hipotiroidi hem de ötiroidi durumlarında ortaya çıkabilir. USG'de tiroid bezi diffüz olarak büyümüşür, parankim heterojen ve kaba bir eko paternine sahiptir. Bu heterojen görünüm, bez içerisinde dağınık yerleşen hipoeoik mikronodüllerden kaynaklanmaktadır. Nodüler tutulumda ve hastalığın ilerleyen dönemlerinde daha belirgin olmak üzere kontur lobulasyonu görülmektedir (Resim 2). Otoimmün



Resim 2. Hipotiroidi sebebi ile tetkik edilen 6 yaş kız hastada her iki tiroid lobunda kontur kütünlüğü, parankimde azalmış ekojenite ve artmış vaskülarite ile birlikte peritiroidal lenf ganglionları otoimmün tiroid hastalığını desteklemektedir. Olgu otoantikör korelasyonu ile birlikte Hashimoto tiroiditi tanısı almıştır.

zeminde görülebilecek reaktif görünümdeki sayıca artmış lenf ganglionları özellikle level 6'da saptanabilir.

Graves hastalığı

Graves hastalığı çocuklarda nadir görülsede hipertiroidinin en yaygın nedenidir. USG'de tiroid bezinin diffüz olarak büyüdüğü ve hipoekojen paterne sahip olduğu izlenir. Doppler USG'de ise belirgin vaskülarite artışı mevcuttur ve bu belirgin hipervaskülarite "tiroid inferno" olarak adlandırılır (Resim 3).

Ektopik timus

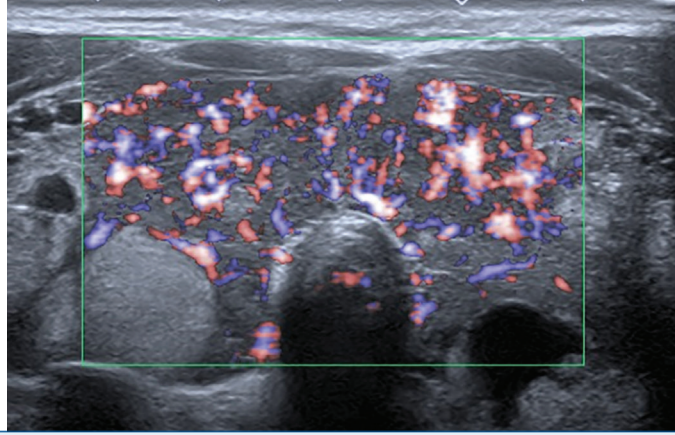
Timus, gebeliğin yaklaşık 5. haftasında üçüncü farengal poşlardan gelişerek anterior mediastine doğru hareket eder [16]. Ektopik timus, bu iniş sürecindeki anormallik nedeniyle gelişen nadir bir boyun lezyonu olup, çocukluk çağı servikal lezyonlarının %1'inden azını oluşturur [17]. Lezyon, solid, kısmen kistik veya tamamen kistik olabilir. USG'de normal timus dokusuna benzer özellikler gösterir ve tipik olarak "starry sky" (yıldızlı gökyüzü) görünümü ile tanınır [18]. Tiroid içinde yerleşmiş ektopik timus dokusu ise nadir bir konjenital varyant olup çocukluk çağında tiroid nodülü ile karıştırılmamalıdır.

Doğru tanı için ultrason görüntüsü temel kriter olup, gereksiz biyopsi veya cerrahiden kaçınılmasını sağlar. Punktat ekojenitelerin mikrokalsifikasyon ile karıştırılmaması için ektopik timus dokusunun tiroid dokusundan daha az vasküler olacağı, papiller karsinom kuşkusunda ise lezyonda normal tiroid parenkimine göre neovaskülarizasyon dolayısı ile vaskülarite artışı olacağı akılda tutulmalıdır (Resim 4, 5).

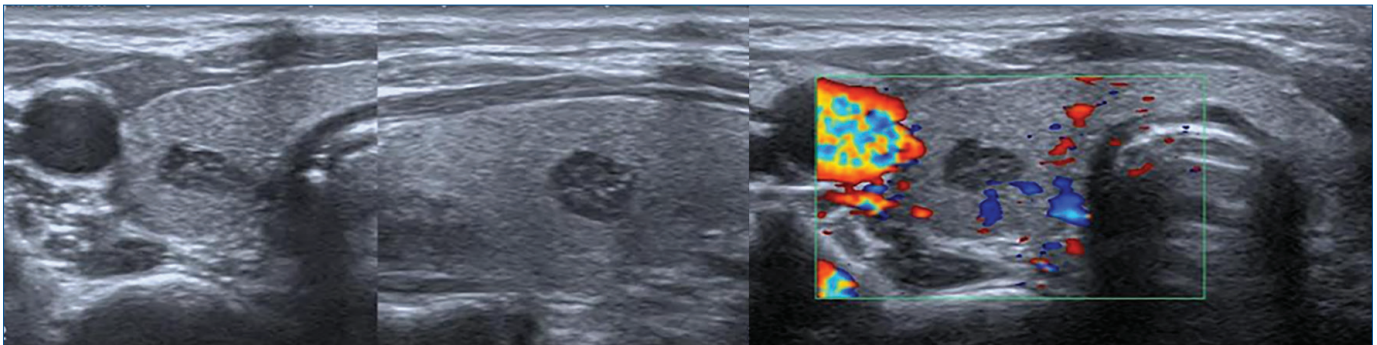
PARATİROİD GLANDI

Hiperparatiroidi

Hiperparatiroidizm (HPT), çocuklarda nadir görülen bir durum olup en sık primer HPT olarak karşımıza çıkar. Çocukluk çağında primer HPT'nin temel nedeni genellikle tek bir paratiroid adenomu olup (Resim 6), daha nadir olarak dört gland hiperplazisi veya paratiroid karsinomu görülebilir [19, 20]. Kalıtsal sendromlar, özellikle multipl endokrin neoplazi tip 1, dört gland hiperplazisi ile ilişkilidir [21]. Sekonder HPT, kronik böbrek yetmezliği ve D vitamini eksikliği sonucu gelişir; düşük kalsiyum seviyeleri nedeniyle paratiroid bezleri sürekli uyarılarak dört gland hiperplazisine yol açar. Tersiyer HPT ise uzun süreli sekonder HPT sonrasında paratiroid bezlerinin



Resim 3. On iki yaş kız hastada her iki tiroid lob boyutları ve vaskülaritesi artmış olup her iki lobda ayrıca hiperekojen nodul imajları izlenmektedir. Tiroid fonksiyon testleri ve otoantikörler Graves hastalığını desteklemektedir.



Resim 4. Altı yaşında erkek hastada yapılan tiroid USG'de sağ lob orta kesimde, içerisinde multipl punktate ekojen odaklar barındıran hipoekojen solid nodüler alan intratiroidal ektopik timus ile uyumludur.

USG: ultrasonografi.

kontROLSÜZ paratroid hormon (PTH) üretmeye başlamasıyla ortaya çıkar ve genellikle böbrek nakli sonrası gelişir.

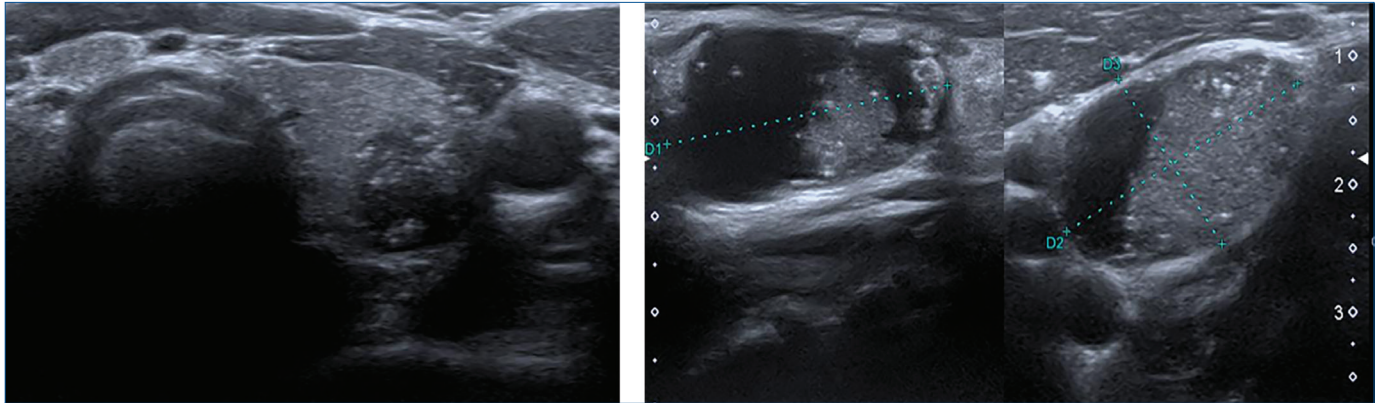
Hipoparatiroidi

Çocuklarda hipoparatiroidizm çeşitli nedenlere bağlı olarak gelişebilir. **En sık görülen nedenlerden biri, tiroid veya paratiroid cerrahisi sonrası gelişen postoperatif hipoparatiroidizmdir.** Bunun dışında boyun bölgesindeki kanserlerde postoperatif sebeplerle ya da radyoterapiye sekonder paratiroid bez ışınlanması sonrası paratiroid bezlerinin fonksiyonu bozularak PTH üretimi azalabilir. Genetik sendromlar da hipoparatiroidi sebepleri içinde önemli bir rol oynar; DiGeorge sendromu, Sandaj-Sakati sendromu, CHARGE sendromu, Kenney-Caffey sendromu (tip 1 ve 2), Dubowitz sendromu gibi durumlar hipoparatiroidizme yol açabilir. İnfiltratif hastalıklar arasında hemokromatoz, hemosideroz ve Wilson hastalığı hipoparatiroidizm gelişimine katkıda bulunabilir.

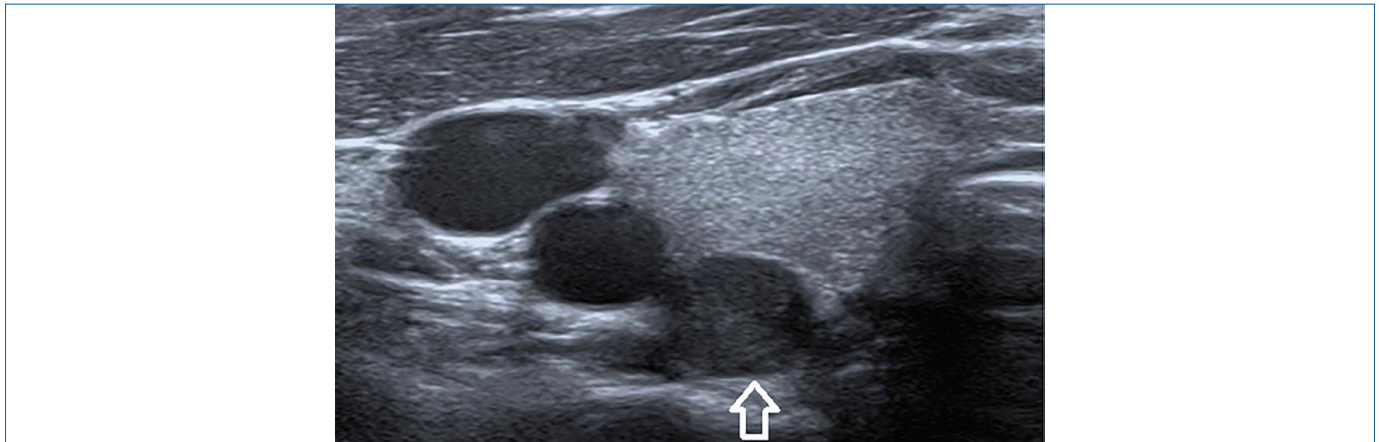
ADRENAL GLAND

Konjenital Adrenal Hiperplazi

Konjenital adrenal hiperplazi (KAH), otozomal resesif geçiş gösteren bir grup genetik hastalık olup hem kızları hem de erkekleri etkiler. Adrenal steroid sentezinde görevli bir enzimin eksikliği nedeniyle adrenal yetmezlik gelişir, bu da aşırı adrenokortikotropik hormon (ACTH) salgılanmasına, adrenal korteksin hiperplazisine ve androjen fazlalığına yol açar. Kız bebeklerde klitoris büyümesi görülürken iç genital organlar normaldir. Erkek bebekler doğumda normal dış genital yapıya sahip olduğundan hastalık erken bebeklik döneminde fark edilmeyebilir. KAH'lı bireyler çocukluk döneminde hızlı büyür, ancak erişkin dönemde boyları kısa kalır. En sık görülen enzim eksikliği 21-hidroksilaz olup, kızlarda virilizasyon, erkeklerde erken puberte ile ilişkilidir. Bazı olgularda aldosteron eksikliği de eşlik ederek tuz kaybı sendromuna neden olabilir. **USG ile adrenal bezlerde hipertrofi gösterilebilir ancak gland hacimleri normal de olabilir; adrenallerde nodüler-serebriform kontur tanısız özellikler arasında yer alır.**



Resim 5. On dört yaş erkek hastada tiroid sol lobda mikrokalsifikasyon içeren hipoekoik solid nodül ve lateral servikal istasyonlarda mikrokalsifikasyon, solid komponent ve nekroz içeren lezyonlar papiller karsinom ve lenfatik metastazı ile uyumludur.



Resim 6. On dört yaş erkek hastada hiperkalsemi sebebi ile yapılan tetkiklerde sağ inferior paratiroid lojunda hipoekoik ovoid şekilli solid lezyon (ok) izlenmiş olup bulgular paratiroid adenomu ile uyumludur.

Aksesuar Adrenal Doku

Aksesuar adrenal doku, fetal gelişim sırasında adrenal bezden küçük parçaların ayrılmasıyla oluşur ve yenidoğanların yaklaşık yarısında görülür ancak, çoğu durumda zamanla atrofiye uğrayarak erişkinlerde sadece %1 oranında rastlanır [22]. Genellikle adrenal bezin yakınında, çölyak plexusu çevresinde yer alır ancak bazen inen gonadlarla birlikte hareket ederek böbrek korteksi, retroperitoneum, testisler veya overlerde de bulunabilir. Testis içinde görülen adrenal kalıntıları genellikle küçük, çift taraflı ve birden fazla odaklı olup, çoğunlukla erken bebeklik döneminde kendiliğinden gerileme eğilimindedir (Resim 7) [23].

Wolman Hastalığı

Wolman hastalığı, lizozomal asit lipaz eksikliğine bağlı olarak hücre içinde trigliserid ve kolesterol esterlerinin birikmesiyle ortaya çıkan nadir otozomal resesif bir hastalıktır. Hayatın ilk haftalarında belirti vermeye başlar ve hepatosplenomegali, kusma, ishal, steatore ve anemi ile kendini gösterir. USG'de adrenal korteks lipid birikimi nedeniyle büyümüş olsa da bezin genel şekli korunur. Adrenaller yüksek ekojeniteye sahip olup, kalsifikasyonlar nedeniyle akustik gölgelenme gösterir. Bilgisayarlı tomografide (BT) bilateral sürrenalde yoğun kalsifikasyon görülür (Resim 8).

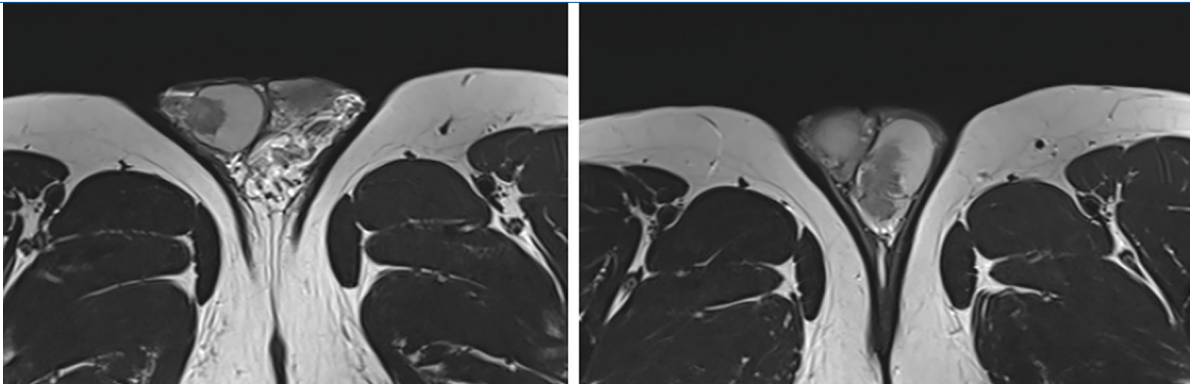
Adrenal Nöroblastom

Nöroblastom (NB), çocukluk çağında en sık görülen ekstrakraniyal solid tümör olup çocukluk çağı kanserlerinin %7-10'unu oluşturur [24]. En sık adrenal bezde yerleşim gösteren NB, adrenal dışı bölgelere kıyasla daha kötü bir prognoza sahiptir [25]. Çoğunlukla sporadik olmakla birlikte nadiren Beckwith-Wiedemann sendromu, DiGeorge sendromu, Hirschsprung hastalığı ve nörofibromatozis tip 1 ile ilişkili olabilir [26]. USG'de heterojen iç yapıya sahip, vasküler bir kitle olarak izlenir ve nekrotik alanlar düşük ekojenite ile ayırt edilebilir; BT'de

ise tümör heterojen yapıda olup olguların büyük kısmında kalsifikasyon izlenir (Resim 9) [27]. NB'nin Wilms tümöründen ayrımı önemlidir. NB'de kalsifikasyon sık görülür (%90) ve tümör, vasküler yapıları sarmasına rağmen invazyon göstermeden aorta vertebral kolondan uzaklaştırılabilir [27]. Genellikle <2 yaş grubunda, kötü sınırlı bir kitle olarak ortaya çıkar, orta hattı geçme eğiliminde olup sıklıkla toraksa uzanır [28]. Kemik metastazları yaygın olup, spinal kanala invazyon gösterebilir ve retroperitoneal lenfadenopati sık izlenir [28]. Wilms tümöründe ise kalsifikasyon nadir görülür (%10-15) ve tümör, çevre dokuları iter ancak aralarına girmez [28]. Daha büyük yaş grubunda (3-4 yaş) ortaya çıkan bu tümör, iyi sınırlıdır ve böbrekte "pençe işareti" (*claw sign*) oluşturur. Inferior vena kava veya renal vene uzanım gösterebilirken, spinal kanala invazyon yapmaz ve retroperitoneal lenfadenopati nadiren görülür [28]. Wilms tümöründe kemik metastazları seyrek olup, akciğer metastazı daha yaygındır ve kanama riski daha yüksektir [28].

Adrenokortikal Kanser

Adrenokortikal karsinom, çocukluk çağı malignitelerinin %1'inden azını oluşturur ve genellikle aşırı hormon üretimine bağlı klinik bulgularla seyrederek [29, 30]. Kızlarda virilizasyon, erkeklerde psödupuberte ve bazen Cushing sendromu görülebilirken; hastalar nadiren karın ağrısı veya abdominal kitle ile başvurabilirler. Bimodal dağılım gösteren bu tümör, en sık 5 yaş altı ve 10 yaş üzerindeki çocuklarda izlenir ve kızlarda erkeklere kıyasla daha sık görülür [31]. Adrenokortikal karsinom, Beckwith-Wiedemann sendromu, Li-Fraumeni sendromu, Carney kompleksi, multipl endokrin neoplazi tip 1 ve ailesel adenomatoz polipozis gibi bazı genetik hastalıklarla ilişkili olabilir [32]. Ayırıcı tanıda, adrenal adenom, adrenal hemoraji ve bilinen primer tümörü olan hastalarda adrenal metastazlar da düşünülmelidir. Feokromositoma radyolojik bulgular açısından benzerlik gösterebilir; kesin ayırıcıda histopatoloji, biyokimya ve lezyonun fonksiyonel durumu göz önüne alınır [33].



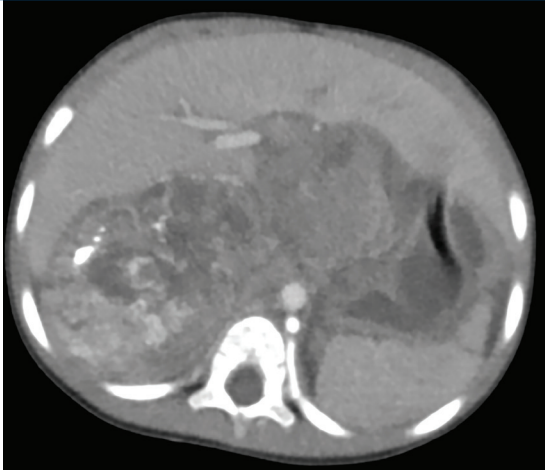
Resim 7. On sekiz yaş erkek olguda skrotal MRG'de aksiyel T2A sekansta bilateral rete testis komşuluğunda adrenal rest doku görülmekte.

MRG, manyetik rezonans görüntüleme.

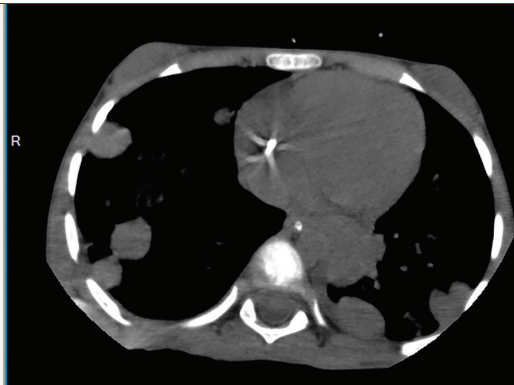
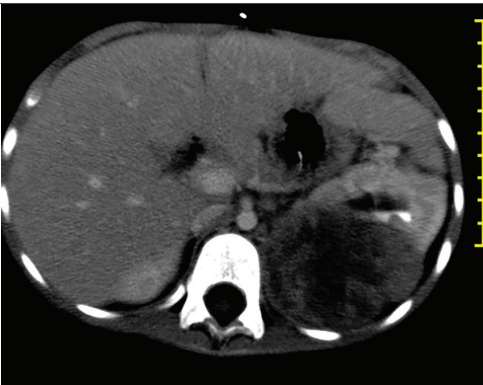


Resim 8. Wolman hastalığı tanılı 16 aylık erkek hastada koronal BT kesitinde bilateral sünrenallerde yoğun kalsifikasyonlar izlenmiştir.

BT, bilgisayarlı tomografi.



Resim 9. İki yaş kız hastada sağ sünrenal lojdan orijinli kalsifikasyon ve nekroz içeren lobüle kontürlü tümör ve eşlik eden paraaortokaval alandaki lenfadenopatiler, lenfatik metastazı ile birlikte noroblastom tanısı almıştır.



Resim 10. Yedi yaş kız hasta virilizasyon şikayeti ile başvurmuş olup tetkiklerinde sol sünrenal orijinli nekroz içeren heterojen kontrastlanan kitlesel lezyon ve akciğer metastazları izlenmektedir. Olgu adrenokortikal karsinom tanısı almıştır.

USG'de sünrenal bölgede iyi sınırlı bir kitle izlenir; küçük lezyonlar homojen, büyük olanlar ise nekroz veya hemorajiye bağlı heterojen görünümde olur. BT'de lezyonlar büyük, düzensiz şekilli, nekroz ve hemoraji içeren heterojen kontrastlanma gösteren kitlelerdir; geç fazda kontrast tutulumunun devam etmesi (washout $<40\%$) tipiktir ve 30% 'a kadar olguda kalsifikasyon izlenebilir (Resim 10) [34]. MR, özellikle BT'nin yetersiz kaldığı durumlarda karaciğer invazyonunu değerlendirmede kullanılır; T2 ağırlıklı sekanslarda yüksek sinyal veren heterojen kitle ve gadolinyum sonrası heterojen kontrastlanma izlenir.

TESTİS

İnmemiş Testis

İnmemiş testis, testisin skrotal keseye ulaşamaması durumu olup tek ya da çift taraflı testis yokluğu ile karakterizedir. En sık inguinal kanalda yerleşim gösterirken, böbrekten inguinal kanala kadar herhangi bir noktada bulunabilir ve bilateral olabilir. Ultrason, inmemiş testisin lokalizasyonunda 45% duyarlılık, 78% özgüllük ve 88% doğruluk oranına sahiptir [35]. USG görüntülemeye inmemiş testis, normal testise kıyasla daha küçük, oval, homojen ve hipoeoik, iyi sınırlı bir yapı olarak izlenir. Değerlendirmeye öncelikle skrotal bölgenin üst kısmından başlanmalıdır. Sonrasında spermatik kord yukarıya doğru takip edilmeli ve kasık, iliak fossa, pelvis ve böbrek seviyesine kadar uzanan batin bölgesi detaylı olarak taranmalıdır. Ancak, USG ile saptanamayan intraabdominal testislerin belirlenmesinde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yüksek bir duyarlılık oranına sahip olup testisin değerlendirilmesinde BT'nin yerini almıştır [36]. Özellikle diffüzyon ağırlıklı görüntülemenin eklendiği MRG protokolleri ile inmemiş testisin lokalize edilebilirliği gösterilmiştir [37-39]. İnmemiş testiste; testis malignitesi, torsiyon, atrofi gelişme riski ve bireyde infertilite görülme riski yüksektir [40, 41]. Bu nedenle, erken tanı ve doğru lokalizasyon tespiti, uygun yönetim planının belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

MİKROLİTİYAZİS

Testiküler mikrolitiazis, her iki testiste çok sayıda küçük kalsifikasyon birikimi ile karakterize bir durum olup USG tanıda ilk tercihtir. **USG’de gölgelenme yapmayan küçük ekojen odaklar izlenir (Resim 11). Bu odaklar genellikle eşit boyutlarda olup çoğunlukla homojen dağılım gösterse de bazı olgularda kümelenmiş, periferik veya segmental dağılımda olabilir.** Tanı kriteri, bir testiste en az beş mikro kalsifikasyonun bulunmasıdır ancak Avrupa Ürogenital Radyoloji Derneği (ESUR), USG’de tek bir kesit alanında en az beş mikro kalsifikasyon olmasını önermektedir [42]. ESUR, inmemiş testis öyküsü, orşiopeksi, testis atrofi (hacmi 12 cc’den küçük), geçirilmiş germ hücreli tümör veya aile öyküsü pozitifliği gibi malignite risk faktörleri bulunan bireylerde 55 yaşına kadar yıllık USG takibi önermektedir [42]. Risk faktörü bulunmayan erkeklere aylık testis muayenesi önerilmektedir. Testiküler mikrolitiazis, germ hücreli tümörlü erkeklerin yaklaşık %50’sinde görülse de kanser olmayan bireylerde de mevcuttur ve doğrudan bir ilişki olup olmadığı netlik kazanmamıştır.

LÖSEMİK İNFİLTRASYON

Pediatrik akut lenfoblastik lösemi tanısı konan erkek çocuklarda testis tutulumu %1,1-2,4 oranında görülürken, erişkinlerde oldukça nadirdir [43]. Fizik muayenede testis boyutunda artış, düzensiz şişlik ve sert kıvam testis tutulumunu düşündürülebilir. Doppler USG hem tanıyı doğrulamada hem de hidrosel, varikosel, ekstraparatestiküler kitle veya torsiyon gibi diğer skrotal büyüme nedenlerini ayırt etmede faydalıdır. **Gri skala USG görüntülerinde tek veya iki taraflı testis büyümesiyle birlikte diffüz veya fokal hipoekojenite alanları izlenirken, Doppler incelemede tutulum bölgelerinde artmış vaskülarite gözlenir.**

Adrenal Rest

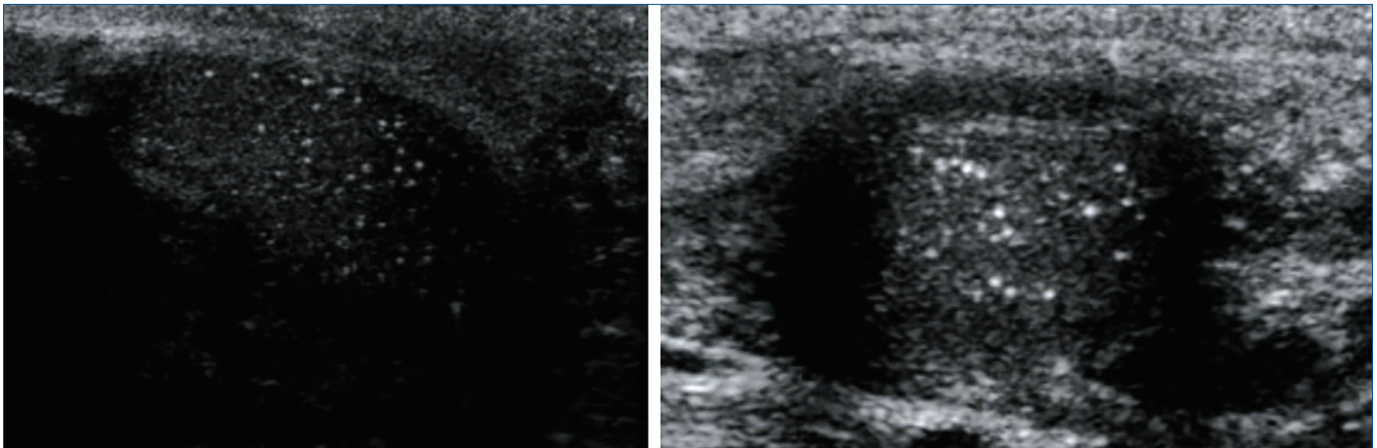
Testiküler adrenal rest dokusu, testis kitlesinin nadir sebeplerinden biridir. Terminoloji olarak testiküler adrenal rest tümörü, testiküler adrenal benzeri doku veya adrenogenital sendromun testiküler tümörü gibi çeşitli isimler tanımlanmaktadır. Genellikle adrenal restler asemptomatik seyretmekle birlikte, bu hücreler yüksek ACTH düzeylerine maruz kaldıklarında büyüyerek kitleler oluşturabilirler. Bu durum çoğunlukla KAH’lı hastalarda, nadiren de Cushing sendromu bulunan olgularda görülmektedir. Görüntülemeye ilk tercih USG’dir. USG bulguları değişkenlik göstermekle beraber, bazı olgularda ağırlıklı olarak hipoekoik kitleler, bazı serilerde ise heterojen hiperekoik yapıda ve gölge veren lezyonlar tarif edilmiştir. **Bu lezyonlar genellikle multipl, bilateral ve testis mediastinumu içinde eksantrik yerleşimlidir. Doppler USG’de vaskülarizasyonları değişkenlik gösterebilir ancak genellikle hipovaskülerdir [44].**

Manyetik rezonans görüntülemeye adrenal rest dokuları, T1 ağırlıklı sekanslarda izointens veya hafif hiperintens sinyal, T2 ağırlıklı sekanslarda hipointens sinyal göstermektedir (Resim 7). Kontrastlı T1 sekanslarında lezyonlarda belirgin **homojen kontrastlanma izlenir.** Bu lezyonların iyi huylu olması nedeniyle doğru tanının konması, gereksiz orşiektominin önüne geçilmesini sağlar. Ayırıcı tanıda testis malignitesi, absesi ve Leydig hücre hiperplazisi düşünülmelidir [45].

OVER

Torsiyon

Over torsiyonu, over ve fallop tüpünün kısmi veya tam dönmesiyle gelişir ve dolaşım bozukluğuna yol açar. İlk olarak



Resim 11. Dokuz yaşında erkek hastada yapılan testis USG’de testiste dağınık yerleşen multipl ekojen odaklar testiküler mikrolitiazis ile uyumludur.

USG, ultrasonografi.

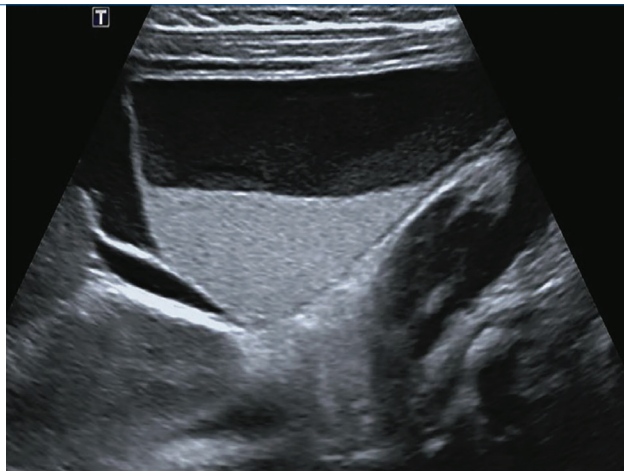
lenfatik drenaj bozulur, ödem gelişir ve over büyür. Venöz tıkanıklık ve hemorajik infarktı arteriyel akımın kesilmesi izler. Torsiyon normal overlerde de görülebilir ancak bir over kisti veya kitle varlığı riski artırır. Neonatal dönemde, over kistleri torsiyona uğrayarak hızla büyüyebilir ve ultrason görüntüsü kompleks hale gelir [46]. **Over kisti içinde sıvı-debris seviyesinin görülmesi, neonatal over torsiyonu için spesifik bir bulgu olup, kist sıvısının hemorajik bileşenlerden ayrışmasıyla oluşur (Resim 12) [47].** Adölesanlarda, torsiyonun en sık USG bulgusu tek taraflı büyümüş overdir. Erken dönemde *over solid* bir görünüm sergileyebilirken, nekroz geliştiğinde heterojen veya anekoik hale gelebilir [48]. **Büyümüş ödemli overde periferik yerleşimli çok sayıda folikül varlığı, adölesanlarda over torsiyonu ile ilişkilendirilen spesifik bir bulgudur.** Tanıda Doppler USG kullanılsa da yeterince güvenilir değildir. Kan akımının olmaması torsiyon için belirleyicidir ancak kan akımının varlığı torsiyonu dışlamaz. Doğru tanı için en önemli kriter, torsiyondan şüphelenilen overin karşı taraftaki over ile boyut açısından karşılaştırılmasıdır.

MRG, over torsiyonunda rutin kullanımda olmayıp, daha çok diğer görüntüleme yöntemlerinde şüpheli veya atipik bulguların netleştirilmesi, anatomik lokalizasyonun belirlenmesi ve spontan detorsiyon sonrası semptomların düzeldiği ya da torsiyonun kompleks adneksiyal kitle ile karıştırıldığı durumlarda tanının doğrulanması amacıyla tercih edilmektedir [49]. Ovaryan torsiyonun MRG bulguları içinde en sık karşılaşılan ancak spesifik olmayan bulgu, büyümüş overdir (>4,0 cm). Over stromasında ödem veya hemoraji gelişmesiyle overin santral bölümünde T2 ağırlıklı sekanslarda yüksek sinyal izlenirken, foliküller periferik yerleşim gösterir. **Over torsiyonuna özgü patognomonik bulgular arasında “whirlpool sign” veya ovaryan vasküler pedikülün rotasyonu bulunur ancak bu bulgu bilgisayarlı tomografi ya da MRG ile görüntülenen hastaların üçte birinden daha azında tespit edilebilmektedir**

[50, 51]. Vasküler pedikülün torsiyonu, özellikle T2 ağırlıklı MRG sekanslarında daha iyi karakterize edilir. **Over stromasının kontrast tutmaması, stromada hemorajik alanların varlığı ve overin 5,0 cm'den büyük olması, torsiyon tanısını güçlendiren ek bulgulardır. Ayrıca torsiyon durumunda over genellikle orta hatta doğru yer değiştirme eğilimindedir. T1 ağırlıklı sekanslarda over içerisinde hiperintens rim şeklinde izlenebilen over hemorajisi, hematosalpinks veya hemoperitoneum şeklinde saptanan hemorajiler de tanıyı önemli ölçüde destekler.** Hemorajinin boyutu ve şiddeti torsiyonun derecesi ve süresiyle ilişkilidir.

Puberte Prekoks

Erken çocukluk döneminde uterus ve over boyutlarındaki artış, hipotalamik-hipofiz-gonadal aksın aktivasyonu ile ortaya çıkan östrojenik etkileri gösterir ve bu durum erken ergenliği düşündürür. **Sekiz yaşından önce meme gelişimi nedeniyle değerlendirilen kız çocuklarında, uterin uzunluğun 3,2 cm'den büyük olması, 3,2 cm veya daha kısa olanlara kıyasla yaklaşık 17 kat daha yüksek erken ergenlik riski taşır [52].** Bu nedenle, erken ergenlik şüphesiyle başvuran çocuklarda, yüksek risk taşıyanları belirlemek için USG önerilir. Fundus-Serviks oranı (FCR) da ergenlik değerlendirmesinde önemli bir göstergedir. **Orta çocukluk döneminde, uterusun fundus ve serviks anteroposterior çapları birbirine yakın olup FCR ≤ 1 olarak ölçülür. Ergenlik başladığında ise hormonal etkilerle fundus genişler ve FCR >1 seviyesine ulaşır [53].** Ancak, 7 yaşından büyük hastalarda FCR'nin farklı erken ergenlik türlerini ayırt etmede güvenilir olmadığı gösterilmiştir [54]. Prekoks puberte değerlendirilmesinde overlerin boyutları ve over kistlerinin özellikleri önem taşımaktadır. Ovaryan ölçümler genellikle volüm olarak bildirilmekte olup folikül sayısı ile büyüklüklerine göre de değerlendirme yapılmaktadır. Bu değerlendirmede görünür folikül bulunmaması durumunda



Resim 12. Üç aylık kız hastada, antenatal saptanan debris içerikli sağ adneksiyal lojdan başlayan kistik lezyon kronik over torsiyonuna sekonder hemorajik kist ile uyumlu olup sağ overe ait foliküller ayrıca seçilememektedir.

over homojen olarak değerlendirilir. Çapı 4 mm'den küçük en az bir folikül varlığında mikrokistik, 4-9 mm arasında çaplı 6'dan az folikül varlığında pausistik, 4-9 mm çaplı 6'dan fazla folikül varlığında multikistik, 9 mm'den büyük en az bir folikül varlığında makrokistik ve 2 cm'den büyük izole kist varlığında ise majör izole kist olarak değerlendirme yapılır [55]. **Prepubertal kız çocuklarında çapı 1 cm'den küçük küçük tek bölmeli kistler klinik olarak önemsiz kabul edilirken, prekoks puberte ile ilişkili over kistleri genellikle 2 cm'den daha büyük olmaktadır [56]. Ayrıca altı veya daha fazla folikülün yani multikistik overin varlığı, erken telarş ve prekoks pubertede pubertal uyarılarla ilişkili bulunmuştur [57].**

Dermoid Kist

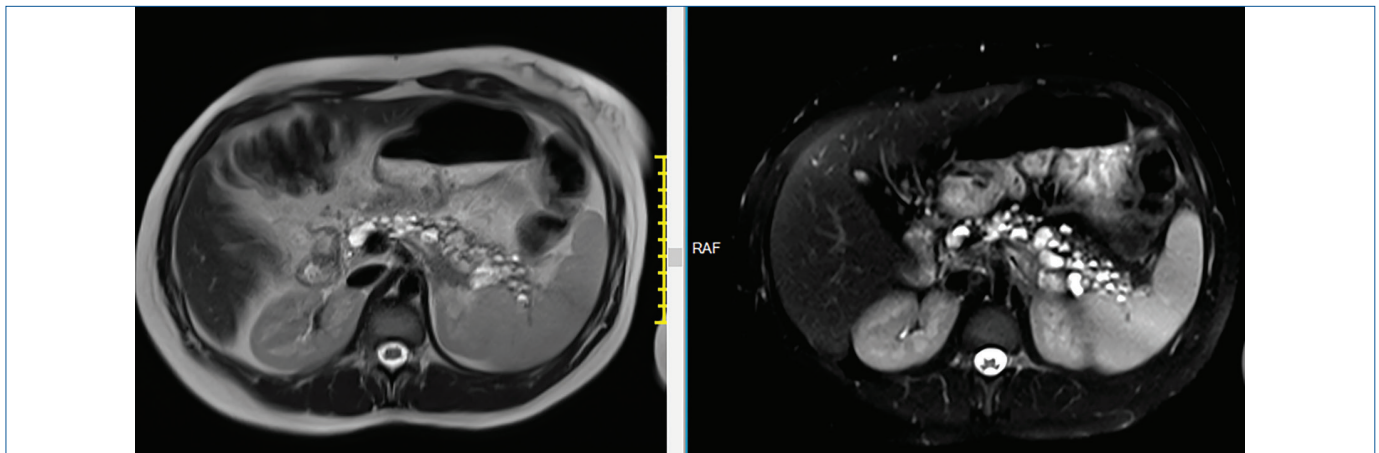
Over dermoid kisti ve matür kistik teratom terimleri sıklıkla eş anlamlı kullanılsa da histolojik olarak farklıdır. Dermoid kistler sadece ektodermal elemanlardan oluşurken, matür kistik teratomlar ektoderm, mezoderm ve endoderm içerir. Matür kistik teratomlar tüm over neoplazmalarının %10-20'sini oluşturur ve 20 yaş altındaki en yaygın over tümörüdür [58]. Dermoid kistler genellikle asemptomatik olup, çoğu tesadüfen saptanır ancak over torsiyonuna yatkınlık yaratarak akut pelvik ağrıya da neden olabilir. **USG tanıda en sık kullanılan yöntem olup, çoğunlukla uniloküle kistik adneksiyal kitle olarak izlenir. Kist içeriğindeki yağ ve kıl nedeniyle posterior akustik gölgelenme, buzdağının ucu (tip of the iceberg) bulgusu, hiperekojen Rokitansky nodülü ve nokta-çizgi (dermoid mesh) paterni gibi karakteristik USG bulguları görülebilir. Kist içindeki sıvı-debris seviyeleri veya intrakistik yüzen bilye bulgusu, daha nadir ancak tanıya özgü özelliklerdendir [59].** Doppler görüntülemeye internal vaskülarite izlenmez, ancak mevcutsa malignite açısından kontrastlı yağ baskılı pelvik MRG ile ek değerlendirme gerekir. BT, tanıda yüksek duyarlılığa sahiptir ancak iyonizan radyasyon nedeniyle rutin olarak önerilmez. Düşük Hounsfield değerleri ile yağ içeriği, yağ-sıvı seviyeleri, kalsifikasyonlar (diş benzeri

yapılar) ve Rokitansky nodülü tipik bulgular arasında yer alır. **Kistin 10 cm'den büyük olması, düzensiz yumuşak doku alanları veya karnabahar benzeri çıkıntılar içermesi malign dönüşüm şüphesi doğurur.** Kist rüptüre olduğunda, yayılan yağ içeriği genellikle sağ hemidiyafram altında hipodens sıvı olarak görülür ve kimyasal peritonite yol açabilir. MRG, zor olgularda tercih edilir, yağ bileşenlerini yüksek hassasiyetle gösterir. Yağ baskılama teknikleri ve kimyasal kayma artefaktı ile yağ varlığı doğrulanabilir. Kontrast tutulumu, malign değişimlerin saptanmasında ve lokal evrelemede önemli bir rol oynar. Komplikasyonlar arasında en sık görüleni over torsiyonu olup, bunu rüptür, malign transformasyon (özellikle endodermal sinüs tümörü), ve enfeksiyon izler. Struma ovarii içeren olgularda hipertiroidizm, nadiren karsinoid sendrom, paraneoplastik limbik ensefalit ve gliomatozis peritonei gibi durumlar gelişebilir. Ayırıcı tanıda hemorajik over kisti, endometrioma (yağ baskılanmasına dirençli yüksek T1 sinyali), uterus kaynaklı pedinküllü lipoleiomyom, immatür teratom ve over seröz/müsinöz kistadenom/kistadenokarsinom yer alır. Yağ içeriği bulunmayan kitleler malignite açısından dikkatle değerlendirilmelidir.

PANKREAS

Kistik Fibrozis

Kistik fibroziste en sık tutulan abdominal organ pankreas olup hastaların çoğunda pankreas dokusu zamanla fibrozis ve yağ ile yer değiştirir. En sık bulgu yağlı değişiklik olup durum total lipomatozise ilerleyebilir. Kalsifikasyon, mikroskobik kistler, kistozis ve kanal darlığı izlenebilir. Pankreatik kistozis, kistik fibrozisin pankreastaki çeşitli bulgularından biri olup pankreas parankimi içinde farklı boyutlarda makrokistlerle karakterizedir. Bu kistler; USG'de genellikle uniloküle, BT'de kontrastlanmayan, düşük dansiteli, T2 ağırlıklı MRG'de ise ince duvarlı, hiperintens kistler olarak izlenir (Resim 13).



Resim 13. On dört yaş kız hasta kistik fibrozis zemininde gelişen tekrarlayan pankreatitlere sekonder pankreasta atrofi ve milimetrik kistik dilatasyonlar izlenmektedir.

Dipnotlar

Çıkar Çatışması

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

KAYNAKLAR

- Paul van Trotsenburg AS, Vulsma T. Thyroid disease in newborns, infants, and children. In: *Oxford Textbook of Endocrinology and Diabetes*. 2011; 557-71. [CrossRef]
- Ogawa E, Kojima-Ishii K, Fujiwara I. Ultrasound appearance of thyroid tissue in hypothyroid infants. *J Pediatr*. 2008; 153: 101-4. [CrossRef]
- Marinovic D, Garel C, Czernichow P, Léger J. Ultrasonographic assessment of the ectopic thyroid tissue in children with congenital hypothyroidism. *Pediatr Radiol*. 2004; 34: 109-13. [CrossRef]
- Chang YW, Lee DH, Hong YH, Hong HS, Choi DL, Seo DY. Congenital hypothyroidism: analysis of discordant US and scintigraphic findings. *Radiology*. 2011; 258: 872-9. [CrossRef]
- Castanet M, Polak M, Bonaïti-Pellié C, Lyonnet S, Czernichow P, Léger J, et al. Nineteen years of national screening for congenital hypothyroidism: familial cases with thyroid dysgenesis suggest the involvement of genetic factors. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001; 86: 2009-14. [CrossRef]
- Pierro A, Cilla S, Modugno P, Sallustio G. Incidental finding of dual ectopic thyroid on computed tomography angiography. *J Clin Imaging Sci*. 2017; 7: 30. [CrossRef]
- Toso A, Colombani F, Averono G, Aluffi P, Pia F. Lingual thyroid causing dysphagia and dyspnoea. Case reports and review of the literature. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2009; 29: 213-7. [CrossRef]
- Policeni BA, Smoker WR, Reede DL. Anatomy and embryology of the thyroid and parathyroid glands. *Semin Ultrasound CT MR*. 2012; 33: 104-14. [CrossRef]
- Damle NA, Bal C, Sahoo M, Jain T, Mishra A. 'Hockey stick' sign on 99m technetium pertechnetate thyroid scan. *Indian J Endocrinol Metab*. 2012; 16: 1056. [CrossRef]
- Tritou I, Vakaki M, Sfakiotaki R, Kalaitzaki K, Raissaki M. Pediatric thyroid ultrasound: a radiologist's checklist. *Pediatr Radiol*. 2020; 50: 563-74. [CrossRef]
- Ruchała M, Szczepanek E, Sowiński J. Diagnostic value of radionuclide scanning and ultrasonography in thyroid developmental anomaly imaging. *Nucl Med Rev Cent East Eur*. 2011; 14: 21-8. [CrossRef]
- Karakoc-Aydiner E, Turan S, Akpınar I, Dede F, Isgüven P, Adal E, et al. Pitfalls in the diagnosis of thyroid dysgenesis by thyroid ultrasonography and scintigraphy. *Eur J Endocrinol*. 2012; 166: 43-8. [CrossRef]
- Hong HS, Lee EH, Jeong SH, Park J, Lee H. Ultrasonography of various thyroid diseases in children and adolescents: a pictorial essay. *Korean J Radiol*. 2015; 16: 419-29. [CrossRef]
- Williams JL, Paul DL, Bisset G 3rd. Thyroid disease in children: part 1: State-of-the-art imaging in pediatric hypothyroidism. *Pediatr Radiol*. 2013; 43: 1244-53. [CrossRef]
- Goldis M, Waldman L, Marginean O, Rosenberg HK, Rapaport R. Thyroid imaging in infants. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2016; 45: 255-66. [CrossRef]
- Sadler TW. Langman's medical embryology. London: Lippincott Williams & Wilkins; 2018. [CrossRef]
- Hsieh YY, Hsueh S, Hsueh C, Lin JN, Luo CC, Lai JY, et al. Pathological analysis of congenital cervical cysts in children: 20 years of experience at Chang Gung Memorial Hospital. *Chang Gung Med J*. 2003; 26: 107-13. [CrossRef]
- Chu WC, Metreweli C. Ectopic thymic tissue in the paediatric age group. *Acta Radiol*. 2002; 43: 144-6. [CrossRef]
- Li CC, Yang C, Wang S, Zhang J, Kong XR, Ouyang J. A 10-year retrospective study of primary hyperparathyroidism in children. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2012; 120: 229-33. [CrossRef]
- Durkin ET, Nichol PF, Lund DP, Chen H, Sippel RS. What is the optimal treatment for children with primary hyperparathyroidism? *J Pediatr Surg*. 2010; 45: 1142-6. [CrossRef]
- Roizen J, Levine MA. Primary hyperparathyroidism in children and adolescents. *J Chin Med Assoc*. 2012; 75: 425-34. [CrossRef]
- Souverijns G, Peene P, Keuleers H, Vanbockrijck M. Ectopic localisation of adrenal cortex. *Eur Radiol*. 2000; 10: 1165-8. [CrossRef]
- Kim HK, Crotty E. Bilateral testicular adrenal rests in a boy with congenital adrenal hyperplasia. *Pediatr Radiol*. 2010; 40 Suppl 1: S25. [CrossRef]
- Gurney JG, Ross JA, Wall DA, Bleyer WA, Severson RK, Robison LL. Infant cancer in the U.S.: histology-specific incidence and trends, 1973 to 1992. *J Pediatr Hematol Oncol*. 1997; 19: 428-32. [CrossRef]
- Vo KT, Matthay KK, Neuhaus J, London WB, Hero B, Ambros PF, et al. Clinical, biologic, and prognostic differences on the basis of primary tumor site in neuroblastoma: a report from the international neuroblastoma risk group project. *J Clin Oncol*. 2014; 32: 3169-76. [CrossRef]
- Woodward PJ, Sohaey R, Kennedy A, Koeller KK. From the archives of the AFIP: a comprehensive review of fetal tumors with pathologic correlation. *Radiographics*. 2005; 25: 215-42. [CrossRef]
- Lonergan GJ, Schwab CM, Suarez ES, Carlson CL. Neuroblastoma, ganglioneuroblastoma, and ganglioneuroma: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2002; 22: 911-34. [CrossRef]
- Dickson PV, Sims TL, Streck CJ, McCarville MB, Santana VM, McGregor LM, et al. Avoiding misdiagnosing neuroblastoma as Wilms tumor. *J Pediatr Surg*. 2008; 43: 1159-63. [CrossRef]
- Siegel MJ. MR imaging of pediatric abdominal neoplasms. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2000; 8: 837-51. [CrossRef]
- Özcan HN, Tan AA, Ardıçlı B, Oguz B, Ekinci S, Kutluk T, et al. Imaging findings of primary adrenal tumors in pediatric patients. *Diagn Interv Radiol*. 2021; 27: 811-5. [CrossRef]
- Lalli E, Figueiredo BC. Pediatric adrenocortical tumors: what they can tell us on adrenal development and comparison with adult adrenal tumors. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2015; 6: 23. [CrossRef]
- Else T, Kim AC, Sabolch A, Raymond VM, Kandathil A, Caoili EM, et al. Adrenocortical carcinoma. *Endocr Rev*. 2014; 35: 282-326. [CrossRef]
- Mayo-Smith WW, Boland GW, Noto RB, Lee MJ. State-of-the-art adrenal imaging. *Radiographics*. 2001; 21: 995-1012. [CrossRef]
- 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]
- Adesanya OA, Ademuyiwa AO, Evbuomwan O, Adeyomoye AA, Bode CO. Preoperative localization of undescended testes in children: comparison of clinical examination and ultrasonography. *J Pediatr Urol*. 2014; 10: 237-40. [CrossRef]
- Kantarci M, Doganay S, Yalcin A, Aksoy Y, Yilmaz-Cankaya B, Salman B. Diagnostic performance of diffusion-weighted MRI in the detection of nonpalpable undescended testes: comparison with conventional MRI and surgical findings. *AJR Am J Roentgenol*. 2010; 195: W268-73. [CrossRef]
- Naz N, Walid A, Rahim A, Lajpat K. Utility of diffusion weighted magnetic resonance imaging to detect non-palpable undescended testis. *Pak J Med Sci*. 2024; 40: 2069-73. [CrossRef]
- Emad-Eldin S, Abo-Elnagaa N, Hanna SA, Abdel-Satar AH. The diagnostic utility of combined diffusion-weighted imaging and conventional magnetic resonance imaging for detection and localization of non

- palpable undescended testes. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2016; 60: 344-51. [\[CrossRef\]](#)
39. Mohammed NEA, Badwey ME, Nagla SA, Dawoud RM. Diffusion-weighted imaging and conventional magnetic resonance imaging for detection of non-palpable undescended testis. *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* 2022; 53: 169. [\[CrossRef\]](#)
40. Sinisi AA, Pasquali D, Papparella A, Valente A, Orio F, Esposito D, et al. Antisperm antibodies in cryptorchidism before and after surgery. *J Urol.* 1998; 160: 1834-7. [\[CrossRef\]](#)
41. Braga LH, Lorenzo AJ, Romao RLP. Canadian Urological Association-Pediatric Urologists of Canada (CUA-PUC) guideline for the diagnosis, management, and followup of cryptorchidism. *Can Urol Assoc J.* 2017; 11: E251-60. [\[CrossRef\]](#)
42. Richenberg J, Belfield J, Ramchandani P, Rocher L, Freeman S, Tsili AC, et al. Testicular microlithiasis imaging and follow-up: guidelines of the ESUR scrotal imaging subcommittee. *Eur Radiol.* 2015; 25: 323-30. [\[CrossRef\]](#)
43. Sirvent N, Suci S, Bertrand Y, Uyttebroeck A, Lescoeur B, Otten J. Overt testicular disease (OTD) at diagnosis is not associated with a poor prognosis in childhood acute lymphoblastic leukemia: results of the EORTC CLG Study 58881. *Pediatr Blood Cancer.* 2007; 49: 344-8. [\[CrossRef\]](#)
44. Yılmaz R, Şahin D, Aghayev A, Erol OB, Poyrazoğlu Ş, Saka N, et al. Sonography and magnetic resonance imaging characteristics of testicular adrenal rest tumors. *Pol J Radiol.* 2017; 82: 583-8. [\[CrossRef\]](#)
45. Engels M, Span PN, van Herwaarden AE, Sweep FCGJ, Stikkelbroeck NMML, Claahsen-van der Grinten HL. Testicular adrenal rest tumors: current insights on prevalence, characteristics, origin, and treatment. *Endocr Rev.* 2019; 40: 973-87. [\[CrossRef\]](#)
46. Bascietto F, Liberati M, Marrone L, Khalil A, Pagani G, Gustapane S, et al. Outcome of fetal ovarian cysts diagnosed on prenatal ultrasound examination: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017; 50: 20-31. [\[CrossRef\]](#)
47. Kiechl-Kohlendorfer U, Maurer K, Unsinn KM, Gassner I. Fluid-debris level in follicular cysts: a pathognomonic sign of ovarian torsion. *Pediatr Radiol.* 2006; 36: 4215. [\[CrossRef\]](#)
48. Servaes S, Zurakowski D, Laufer MR, Feins N, Chow JS. Sonographic findings of ovarian torsion in children. *Pediatr Radiol.* 2007; 37: 446-51. [\[CrossRef\]](#)
49. Dawood MT, Naik M, Bharwani N, Sudderruddin SA, Rockall AG, Stewart VR. Adnexal torsion: review of radiologic appearances. *Radiographics.* 2021; 41: 609-24. [\[CrossRef\]](#)
50. Singh T, Prabhakar N, Singla V, Bagga R, Khandelwal N. Spectrum of magnetic resonance imaging findings in ovarian torsion. *Pol J Radiol.* 2018; 83: e588-99. [\[CrossRef\]](#)
51. Rha SE, Byun JY, Jung SE, Jung JJ, Choi BG, Kim BS, et al. CT and MR imaging features of adnexal torsion. *Radiographics.* 2002; 22: 283-94. [\[CrossRef\]](#)
52. Nguyen NN, Huynh LBP, Do MD, Yang TY, Tsai MC, Chen YC. Diagnostic accuracy of female pelvic ultrasonography in differentiating precocious puberty from premature thelarche: a systematic review and meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021; 12: 735875. [\[CrossRef\]](#)
53. Binay C, Simsek E, Bal C. The correlation between GnRH stimulation testing and obstetric ultrasonographic parameters in precocious puberty. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2014; 27: 1193-9. [\[CrossRef\]](#)
54. Herter LD, Golendziner E, Flores JA, Becker E Jr, Spritzer PM. Ovarian and uterine sonography in healthy girls between 1 and 13 years old: correlation of findings with age and pubertal status. *AJR Am J Roentgenol.* 2002; 178: 1531-6. [\[CrossRef\]](#)
55. Smets AM, Sofia C, Bruno C, Ključevšek D, Lobo ML, Napolitano M, et al. Abdominal imaging in precocious puberty in girls: can imaging determine onset of puberty? *Pediatr Radiol.* 2025; 55: 660-73. [\[CrossRef\]](#)
56. Millar DM, Blake JM, Stringer DA, Hara H, Babiak C. Prepubertal ovarian cyst formation: 5 years' experience. *Obstet Gynecol.* 1993; 81: 434-8. [\[CrossRef\]](#)
57. Herter LD, Golendziner E, Flores JA, Moretto M, Di Domenico K, Becker E Jr, et al. Ovarian and uterine findings in pelvic sonography: comparison between prepubertal girls, girls with isolated thelarche, and girls with central precocious puberty. *J Ultrasound Med.* 2002; 21: 1237-46. [\[CrossRef\]](#)
58. Park SB, Kim JK, Kim KR, Cho KS. Imaging findings of complications and unusual manifestations of ovarian teratomas. *Radiographics.* 2008; 28: 969-83. [\[CrossRef\]](#)
59. Gürel H, Gürel SA. Ovarian cystic teratoma with a pathognomonic appearance of multiple floating balls: a case report and investigation of common characteristics of the cases in the literature. *Fertil Steril.* 2008; 90: 2008.e17-9. [\[CrossRef\]](#)

1. Aşağıdakilerden hangisi konjenital hipotiroidi olgularında ultrasonografi bulguları ile ilgili olarak yanlıştır?
 - a. Tiroid disgenezisinde bez tamamen yok olabilir, ektopik yerleşimli ya da hipoplastik olabilir.
 - b. Dishormonogenezde tiroid bezi normal veya büyük olabilir, ekojenite azalır, vaskülarite artışı görülebilir.
 - c. Uzun süreli tedavi görmüş çocuklarda ektopik tiroid dokusu ultrasonografide hiperekojen ve hipervasküler görünür.
 - d. Ultrasonografi ile ektopik tiroid dokusunun değerlendirilmesinde tiroglossal yol boyunca detaylı inceleme yapılmalıdır.
 - e. Tiroid lojundaki bağ dokusu veya ultimobrankial kalıntılar hipoplazik tiroid ile karıştırılabilir.
2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi adrenal bez patolojilerinin görüntüleme bulguları açısından yanlıştır?
 - a. Wolman hastalığında adrenal bezler ultrasonografide genişlemiş, yüksek ekojenitede ve kalsifikasyonlara bağlı akustik gölgelenme gösterir.
 - b. Aksesuar adrenal doku yenidoğanlarda sıktır ancak erişkinlerde nadiren kalıcıdır.
 - c. Konjenital adrenal hiperplazide adrenal bezler serebriform-nodüler kontur özelliği gösterebilir.
 - d. Aksesuar adrenal doku testis içinde bilateral ve küçük nodüller halinde izlenip zamanla küçülebilir.
 - e. Konjenital adrenal hiperplazide adrenal bezler her zaman belirgin hipertrofik ve normal boyutta izlenmez.
3. Aşağıdaki testis patolojilerinin ultrasonografi bulgularıyla ilgili ifadelerden hangisi yanlıştır?
 - a. İnmemiş testis genellikle inguinal kanal seviyesinde yerleşim gösterir ve ultrasonografide normal testise göre daha küçük, oval ve hipoeoik yapıdadır.
 - b. Testiküler mikrolitiazis tanısı için genellikle bir testiste en az beş adet küçük ekojen odak izlenmelidir ve bunlar akustik gölge vermez.
 - c. Lösemik infiltrasyon, testiste diffüz veya fokal hipoeoik alanlarla karakterize olup Doppler ultrasonografide tutulan bölgede artmış vaskülarite ile ilişkilidir.
 - d. Testiküler adrenal rest dokuları çoğunlukla unilateral, tek lezyon şeklinde olup Doppler ultrasonografide hipervasküler görünür.
 - e. İnmemiş testis ultrasonografide görüntülenemediğinde, lokalizasyon belirlemek için difüzyon ağırlıklı MRG protokolü kullanılabilir.
4. Aşağıdaki görüntüleme bulgularından hangisi over torsiyonunda beklenmez?
 - a. Büyümüş over içinde periferik yerleşimli çok sayıda folikül.
 - b. Ovaryan stromada heterojen veya anekoik görünüm.
 - c. Overin orta hatta doğru yer değiştirmesi.
 - d. "Whirlpool sign" olarak tanımlanan dönmüş ovarian vasküler pedikül görüntüsü.
 - e. Geç dönemde stromada artmış homojen kontrastlanma.
5. Prekoks puberte şüphesiyle değerlendirilen kız çocuklarında ultrasonografik bulgular ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Fundus-serviks oranının (FCR) ≤ 1 olması pubertal aktivasyonu gösterir.
 - b. Uterusun uzunluğunun 3,2 cm'den küçük olması erken ergenlik riskini artırır.
 - c. Çapı 1 cm'den küçük tek bölmeli over kistleri klinik olarak prekoks puberte ile ilişkilidir.
 - d. Overde 4 mm'den küçük en az bir folikül varlığı, overin multikistik olduğunu gösterir.
 - e. Multikistik over (≥ 6 folikül) varlığı puberte prekoks ile ilişkilidir.