

**TİROİD BEZİNİN KORELATİF GÖRÜNTÜLEMESİ**

**THE CORRELATIVE IMAGINGS OF THE THYROID GLAND**

Funda Üstün<sup>1</sup>

Neşe Torun<sup>2</sup>

Kurum:

(1) Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı

(2) Başkent Üniversitesi Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma  
Merkezi Nükleer Tıp Bölümü

**Yazışma adresi:** Funda ÜSTÜN

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı Balkan Yerleşkesi 22030

Edirne, TÜRKİYE

Tel: 0-2842357641-1036

Fax: 0-2842353305

e-mail: [fundaustun@trakya.edu.tr](mailto:fundaustun@trakya.edu.tr)

**Geliş tarihi:** 11.02.2018

**Kabul Tarihi:** 05.06.2018

**ÖZET**

Tiroid bezinin değerlendirilmesinde ilk yöntem ayrıntılı fizik muayenedir. Tiroid sintigrafisi fonksiyonel görüntüleme sağlamaktadır. Tiroid bezi görüntüleme hastaya herhangi bir radyasyon vermeksizin uygulanan, morfolojik bilgi sağlayan ve yaygın olarak bulunan yöntem tiroid ultrasonografisidir (USG). Kesitsel görüntüleme yöntemleri olan Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans görüntüleme (MR) yöntemleri; tiroit görüntüleme ilk başvurulan yöntemler değildir. Ancak tiroid kanserinde ve diğer yöntemlerle ayırtılamayan lezyonların ayırıcı tanısında BT ve MR kullanılmaktadır. Bu yazıda, tiroid görüntüleme sintigrafi, USG, BT ve MR'ın endikasyonları ile her bir yöntemin birbirine göre avantaj ve dezavantajlarını tartıştık.

**Anahtar kelimeler:** Tiroid sintigrafisi, Ultrasonografi, BT, MR

**THE CORRELATIVE IMAGINGS OF THE THYROID GLAND****ABSTRACT**

The first method of evaluation of the thyroid gland is a detailed physical examination. Thyroid scintigraphy provides functional imaging. The thyroid ultrasound (USG) is widely available. It was applied to the patient without any radiation, and provides morphological information about the gland. Cross-sectional imaging techniques in thyroid is not the first application of the method.

However, CT and MR are used in the differential diagnosis of thyroid cancer and other lesions that can not be distinguished by other methods.

In this paper, in view of thyroid scintigraphy, ultrasound, CT and MRI indications together with the advantages and disadvantages of each method were discussed.

**KeyWords:** Thyroid scintigraphy, Ultrasound, CT, MRI

**Giriş**

Tiroid bezi boyun orta hatta sternal çentiğın hemen üstünde, anterior boyun kaslarının ardında ve trakeanın hemen önünde yer alır. Larinksin iki yanında, tiroid kartilajına doğru uzanan iki lateral lob, 2-4. trakeal halka hizasında bu lateral lobları birleştiren isthmus ve tiroglossal kanal kalıntısı olan, tiroid kartilajından hiyoid kemiğe doğru uzanan piramidal lobdan oluşur.

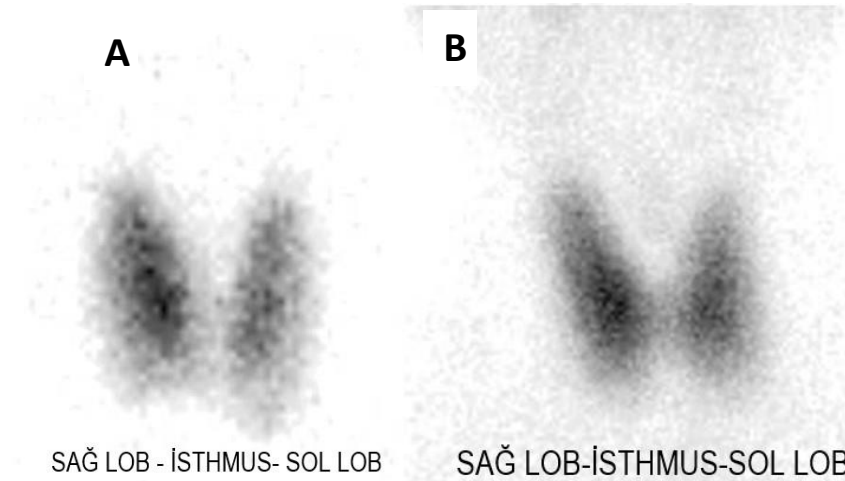
Tiroid bezinin değerlendirilmesinde ilk ve en önemli yöntem fizik muayenedir. Bu bize bezin büyüklüğü, şekli ve yerleşimi konusunda ayrıntılı bilgi sağlar. Bu yolla yaklaşık %5 oranında bezde nodül varlığı saptanabilir. Parmak uçları ile nazikçe yapılan muayenede tiroid bezinin şekli, yüzeyi değerlendirilir, örneğin sert ve lobüle yüzey varsa Hashimoto tiroiditinin ön tanısı konulabilir. Nodüler yapı varlığı, kabaca glandın büyüklüğü, sıcaklık artışı değerlendirilir. Ayrıca bu muayene esnasında boyundaki lenf bezleri de değerlendirilmelidir. Çünkü tiroid kanserinde bazen ilk bulgu ele gelen lenf bezi olabilmektedir.

Hastadan alınan ayrıntılı klinik hikaye ve iyi bir fizik muayeneyi takiben tirodin değerlendirilmesi amacıyla çeşitli görüntüleme yöntemlerinden faydalanılmaktadır. En sık kullanılan ve yaygın olarak bulunan yöntem ultrasonografidir (USG). Bu yöntem morfolojik bilgi sağlarken, tiroid sintigrafisi ise fonksiyonel görüntüleme sağlamaktadır. Kesitsel görüntüleme yöntemleri tiroid değerlendirmede ilk başvuru olan yöntemler değildir. Her bir yöntem alt başlıklar halinde avantaj ve dezavantajları ile endikasyonları çerçevesinde değerlendirilmiştir.

***TİROİD SİNTİGRAFİSİ***

Tiroid bezinde hormon üretimi için iyot gereklidir. Tiroid sintigrafisi de bezin ne kadar iyot yani radyoaktif madde aldığını gösterir (Resim 1). Tiroid sintigrafisinde kullanılan radyofarmasötikler (RF) ve özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. <sup>99m</sup>Tc perteknetat ve iyot arasındaki en önemli fark <sup>99m</sup>Tc’un tiroid foliküler hücrelerinde tutulması, iyotun ise tutuluma ilave olarak organifiye olmasıdır. Bu da her iki görüntüleme arasındaki farklı sonuca yol

açabilir. Yani nodülde yakalamadan ziyade organifikasyon kusuru varsa nodül  $^{99m}\text{Tc}$  görüntülemeye normal; iyot ile hipoaktif izlenir (1). En ideal RF  $^{123}\text{I}$ 'dir. Radyasyon dozu düşüktür, oral uygulanır, dokuya özgün tutulduğundan çok iyi görüntü sağlar; ancak pahalıdır, 4-24 saatte sonuç elde edilebilir, ancak halihazırda ülkemizde bulunmamaktadır.  $^{99m}\text{Tc}$  ise ucuz, her zaman bulunabilir ve görüntülemenin 1 saatten az sürede sonuçlanması ile avantajlıdır. Ancak rezolüsyonu daha düşüktür (1, 2). Her üç Rf de tiroid, tükürük bezleri ve midede fizyolojik olarak gözlenirler. Ayrıca genitoüriner sistem ve gastrointestinal sistemden atılıma uğradıklarından bu bölgelerde de fizyolojik olarak izlenirler.



**Resim 1.** Normal tiroid sintigrafisi (A)  $^{131}\text{I}$  ve (B)  $^{99m}\text{Tc}$  perteknetat ile .

*Tiroid sintigrafisinin endikasyonları (3):*

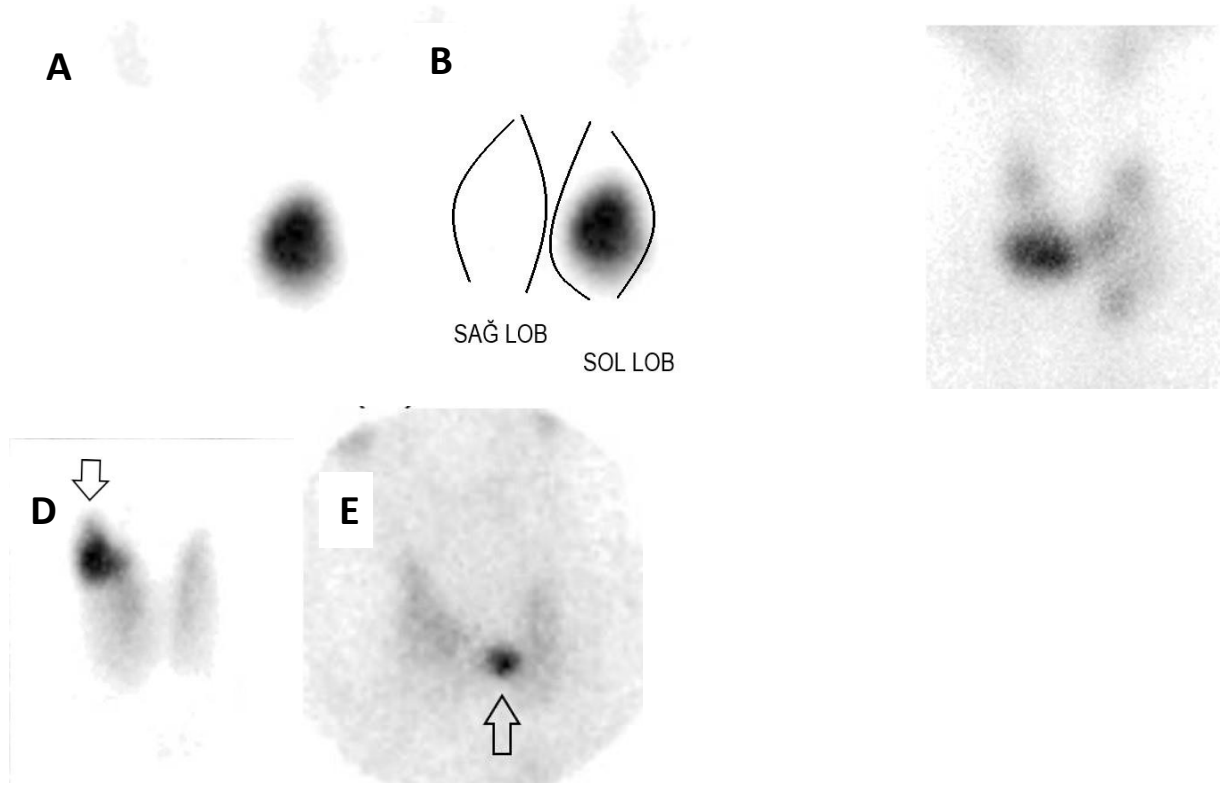
- 1- Nodüler veya büyümüş tiroid bezini değerlendirme, nodüllerin fonksiyonlarını değerlendirme (Resim 2, Resim 3).
- 2- Hipertiroidide tiroid bezini fonksiyonel olarak görüntüleme ve bu yolla ayırıcı tanı sağlama (diffüz /nodüler, toksik guatr, tiroidit, eksojen hormon kullanımının ayrımı) (Resim 4, Resim 5).
- 3- Pediatrik tiroid disfonksiyonlarını değerlendirme (2, 4): Konjenital hipotiroidizm, en sık tiroid disgenezisinden (Ektopi, hipoplazi, atrozi) kaynaklanır. Konjenital

hipotiroidi geçici veya kalıcı olabilir. Bu nedenle tiroid bezinin varlığının görüntülenmesi tedavi planlama açısından büyük önem taşır.

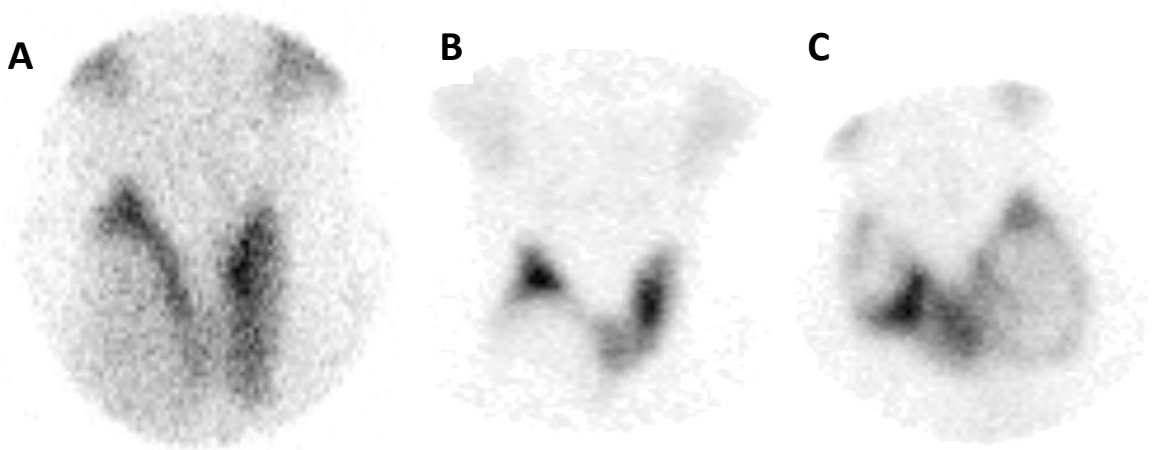
- 4- Ektopik doku ve mediastinal kitlelerin tiroide ait olup olmadığını değerlendirmede,
- 5- Agenezi, hemiagenezi.
- 6- Cerrahi sonrası bakiye dokuyu değerlendirme (Resim 6).
- 7- Tiroidit tanı ve takibi.
- 8-

**Tablo 1:** Tiroid sintigrafisinde kullanılan radyofarmosötikler

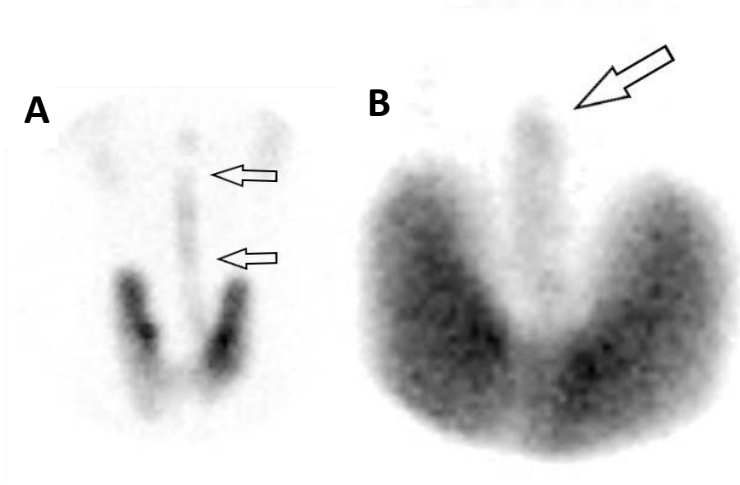
	<sup>99m</sup> Tc	<sup>131</sup> I	<sup>123</sup> I
<i>Tutulum mekanizması</i>	Tiroid hücrelerinde yakalanır	Tiroid hücrelerinde yakalanır ve organifiye edilirler	
<i>Fiziksel yarı ömür</i>	6 saat	8.1 gün	13.2 saat
<i>Enerjisi</i>	140 keV	364 keV	159 keV
<i>Doz</i>	2-10mCi / IV	0.005 mCi / PO 1-3 mCi / PO 30-300 mCi / PO	0.1-0.4 mCi / PO 1-10 mCi / PO
<i>Görüntüleme</i>	Tiroid ve tüm vücut	Uptake Tüm vücut tarama Tedavi dozu	Tiroid Tüm vücut
<i>Çekim zamanı</i>	20. dk	24 saat	4. saat (ilave 24. Saat-tercihe bağlı)
<i>Üretim yolu</i>	Molibden 99 jeneratörü	Reaktör ürünü	Siklotron ürünü
<i>Bozunum</i>	İzomerik geçiş	β bozunum	e <sup>-</sup> yakalama



**Resim 2:** Hiperaktif nodüllere örnekler (A) ve (B) Sol lobda hiperaktif nodül ve bu nodüle bağlı olarak tirodin diğer kısımları suprese, (C) Tiroid sağ üst, alt ve sol üst, orta ve altta 5 adet hiperaktif nodül, (D) Sağ lob üstte nodül mevcut, ancak bu hiperaktif nodüle bağlı tirodin diğer kısımları suprese değil, (E) isthmusta hiperaktif nodül.



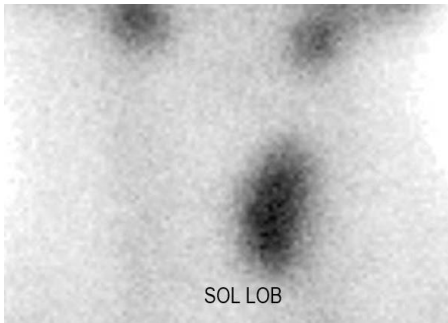
**Resim 3.** Hipoaktif/nonfonksiyone nodüllere örnekler (A) ve (B) sağ lobu tamamına yakını kaplayan hipoaktif/nonfonksiyone nodüller, (C) Sağ ve solda hipoaktif/nonfonksiyone nodüller



**Resim 4.** (A) ve (B) Hipertiroidide piramidal lobun izlenmesi (oklar)



**Resim 5.** Hipertiroidide tüm bezde artmış aktivite tutulum örneği; tükürük bezleri az düzeyde aktivite tutmaktadır (Ok jugulumda markera ait aktivite).



**Resim 6.** Sağ lob ve isthmusu opere multinodüler guatr hastası. Soldaki nodüller normoaktif olarak izleniyor.

**Hasta hazırlığı (3):** Hamilelerde kontrendikedir, mutlak sorgulanmalıdır. Emziren kişilerde kullanılan RF'ye göre emzirmeye ara verilir. Kullandığı ilaçlar sorgulanmalıdır. Görüntülemeyi etkileyebileceğinden tiroid hormonu 4-6 hafta; antitiroid ilaçlar 3-5 gün önceden kesilmelidir. İyotlu radyofarmosötiklerde çekim öncesi düşük iyot diyeti uygulanmalıdır. Uygulama yapılmış ise, iyotlu kontrast madde ile çekimden ancak 4-6 hafta sonra sintigrafik görüntüleme uygulanabilir. Ayrıca, emilimin etkilenmemesi için hasta radyoiyot alımından 3-4 saat önce ve 1 saat sonrasına dek katı gıda yememelidir. Bu süreçte su içilebilir. Önemli bir husus da sintigrafik görüntülemenin tercihen tiroid ince iğne aspirasyon biyopsisinden (TİİAB) önce yapılmasının gerekliliğidir. Uygulama yapılmışsa, 1-2 hafta doku iyileşmesi açısından beklenmelidir.

Yorum yapılırken hastanın hikâyesi, fizik muayenesi, laboratuvar bulguları ve diğer görüntüleme yöntemleri ile edinilen bulgular mutlak göz önünde bulundurulmalıdır.

*Sintigrafik görünüme göre yorum (5):*

1- Tüm bezde artmış RF tutulumu:

- ◆ Kan sonuçları Hipertiroidik ise → Graves hastalığı
- ◆ Hipotiroidik ise → Endemik guatr, Hashimoto tiroiditi, Dishormonogenezis

2- Tüm bezde azalmış RF tutulumu:

- ◆ Hipotiroidik ise → Cerrahi sonrası, <sup>131</sup>I ablasyonu sonrası, Hashimoto tiroiditi
- ◆ Ötiroid ise → İyot diyetine uyulmaması, iyotlu kontrast kullanımı, ilaç tedavisi (amiodaron, antitiroid-propiltiourasil ve tiroid hormon kullanımı)
- ◆ Hipertiroidik ise → Tiroidit, tirotoksikozis factitia

3- Heterojen RF tutulumu

- ◆ Hiper/Ötiroid ise → Toksik/nontoksik multinodüler guatr

4- Fokal artmış RF tutulumu:

- ◆ Ötiroid/Hipertiroidik ise → Toksik adenom (<sup>99m</sup>Tc → Sıcak nodül - hiperaktif)



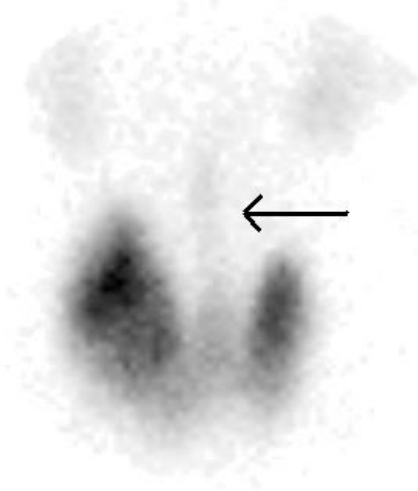
5- Fokal azalmış RF tutulumu:

- ◆ Ötiroid/Hipertiroidik ise → Toksik adenom ( $^{123}\text{I}$  → Soğuk nodül - hipoaktif)
- ◆ Ötiroid ise → Kistik nodül, lokal tiroidit, abse

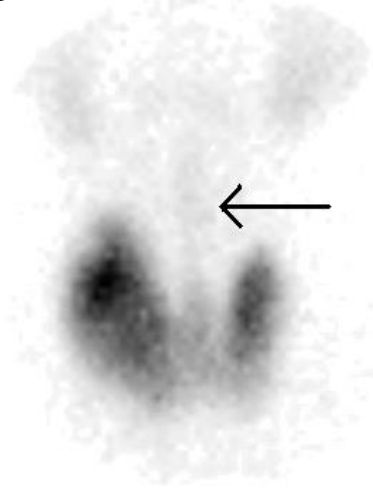
*Sintigrafide tiroid dışı aktivite tutulumları:*

- 1- Özefagus (Resim 7): Tükürük bezi ile atılan aktivitenin yansımasıdır ve yanlışlıkla ektopik tiroid dokusu olarak yorumlanabilir. Hastaya su içirilerek görüntüleme tekrarlandığında gözden kaybolur.
- 2- Ektopik tiroid dokusu: Embryolojik olarak tiroid bezinin gelişim yeri olan dil kökünden mediastene dek yerleşim izlenebilir. Tiroid cerrahisi sonrası ektopik doku daha belirgin hale gelir.
- 3- Tiroglossal kanal kisti: Sintigrafik olarak RF tutulumu izlenmez, çünkü içinde foliküler hücre içermez. Cerrahi açısından fonksiyonel doku olup olmadığını değerlendirmede önem taşır.
- 4- Substernal guatr (Resim 8): Akciğer grafisi ve BT esnasında rastlantısal olarak bulunabileceği gibi direkt olarak ilk muayenede de tespit edilir. Genelde hastaların yaşı ileridir. Daha iyi görüntüleme sağladığından iyotlu RF tercih edilmelidir.

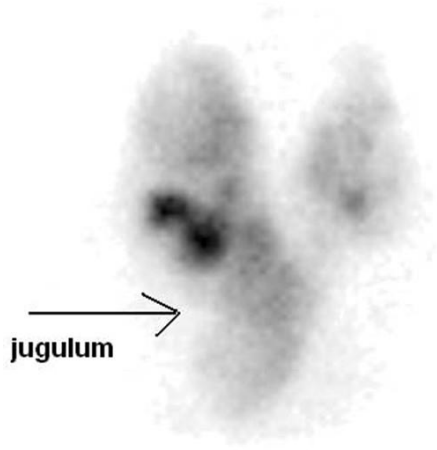
**A**



**B**



**Resim 7.** (A) su içmeden önce özefagusun izlenmesi ve (B) su içtikten sonra özefagusun kaybolması.



**Resim 8.** Retrosternal uzanım sergileyen tiroid bezi.

Pediyatrik vakalarda tiroid sintigrafinin sonucu 3 şekilde olabilir:

- 1- Tiroid bezi izlenmez: Nedenleri; (i) Tiroid agenezisi (en sık), (ii) annedeki antikörelere bağlı geçici hipotiroidizm, (iii) hafif dishormonogenesis
- 2- Ektopik tiroid bezi
- 3- Normal sintigrafik görünüm: Yanlış kan sonucuna ait olabilir, hormon ölçümü tekrarlanmalıdır.

Tiroid hastalıklarında kullanılan alternatif nükleer tıp görüntüleme yöntemleri ve endikasyonları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Tiroid görüntüleme için kullanılan alternatif radyofarmasötikler

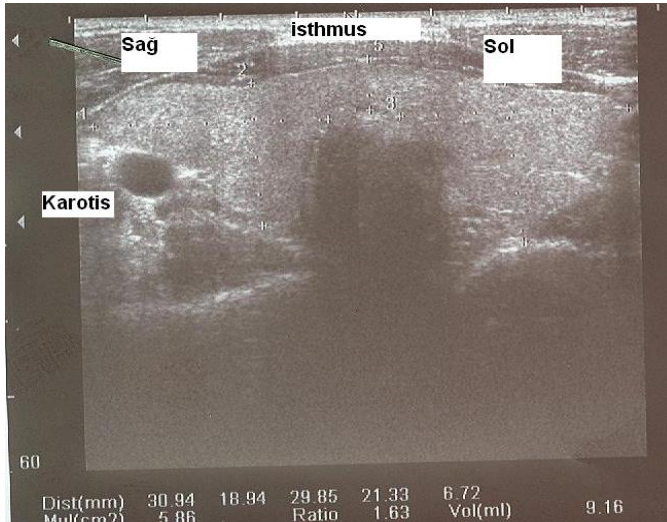
<b>Radyofarmasötik</b>	<b>Endikasyonları</b>
<sup>99m</sup> Tc-MIBI	Tiroid nodülleri Tiroid kanseri
<sup>201</sup> Tl	Medüller Tiroid kanseri Tiroid nodülleri Tiroid kanseri
<sup>99m</sup> Tc-DMSA	Medüller Tiroid kanseri
<sup>67</sup> Ga	Lenfoma
<sup>123</sup> I-MIBG	Medüller Tiroid kanseri tanı ve tedavi
<sup>111</sup> In-Octreotid	Medüller Tiroid kanseri Lenfoma
<sup>18</sup> F-FDG	Hurtle hücreli kanser Tiroid kanseri Medüller Tiroid kanseri
<sup>68</sup> Ga DOTATE	Hurtle hücreli kanser Medüller Tiroid kanseri

Flor-18-işaretili flor deoksi glukoz (<sup>18</sup>F-FDG) ile PET görüntüleme; tiroid görüntüleme için primer yöntem değildir. Başka bir nedenle (örneğin akciğer kanserli hasta) PET görüntüleme yapılan hastalarda rastlantısal olarak RF tutan tiroid nodülü tespit edilebilir. Bunlar %50 olasılıkla maligndir. Bu nodüllerin USG eşliğinde TİİAB yapılması gerekmektedir. <sup>18</sup>F-FDG-PET’in tiroid hastalıkları için esas rolü tiroid kanserli hastalardır. Postoperatif tiroid kanser

hastalarında anatomik yapıdaki değişiklikler nedeniyle USG ile takip zordur. Ayrıca  $^{131}\text{I}$  tüm vücut görüntüleme negatif ve tiroglobulin değeri yüksek hastalarda  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET görüntüleme %75 hassasiyete sahiptir. Ancak PET görüntülemeye artmış glukoz kullanımı olan fakir diferansiye tümörlerde çok yüksek tutulum olacağından; bu hastaların agresif biyolojik yapıdaki tümörü nedeniyle prognozunun da kötü olacağı (3-4 yıl takipte mortalite ~%50) akılda tutulmalıdır.

### ***TİROİD ULTRASONOGRAFİSİ (USG)***

Ultrason boyun yapılarında yüksek frekansta ses dalgalarının oluşturduğu “eko görüntülerini” sağlayan basit ve kolay uygulanabilir yöntemdir. Tiroid bezinin ayrıntılı görüntülenmesi, nodüllerin değerlendirilmesi ve boyutlarının ölçümünü sağlar (Resim 9). Kullanılan problar 7.5–10 MHz değerinde olup; 2-3 mm boyutundaki küçük lezyonların dahi görüntülenmesine izin verir. Ayrıca USG eşliğinde TİİAB’ne de olanak sağlar. Böylece sadece palpasyon yoluyla yapılan biyopsilerle karşılaştırıldığında USG eşliğinde yapılan TİİAB ile tanısal doğruluk artar ve yetersiz sonuç olasılığı azalır (6).



**Resim 9.** USG ile tiroid bezinin normal sagittal kesiti

### *Tiroid USG Nasıl uygulanır?*

Özel bir hazırlık gerektirmez. Hasta sırt üstü pozisyonda yatırılır, iki kürek kemiğinin arasına gelecek şekilde kum torbası yerleştirilir. Böylece baş hiperekstansiyona getirilir. Bu şekilde yatması problem olan hastalarda oturur pozisyonda baş hiperekstansiyonda görüntüleme yapılabilir. Bu pozisyonda tiroid bez alt uçlar, özellikle kısa boyunlu hastalarda, daha kolay ayrımlaşır. Cihazın probunun hava ile temasını kesmek için hastanın boyun bölgesine jel sürülerek görüntüleme yapılır.

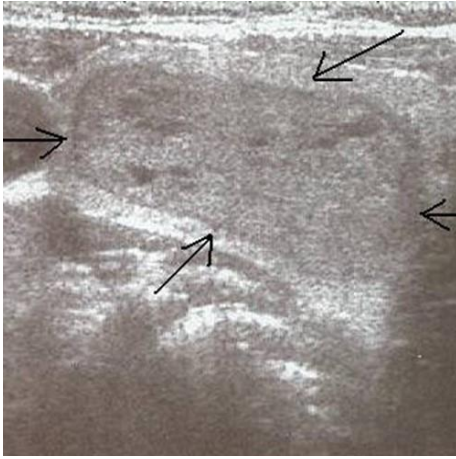
### *Neler değerlendirilir?*

- 1- Bezin ekojenitesi: Normalde tiroid bezi homojen ekojenitede olmalıdır ve bu ekojenite çevre kaslardan daha fazladır (Resim 10). Bezin yüzeyi yumuşaktır ve üstteki ince kapsülle komşu yapılardan ayrılır. Ancak cerrahi sonrası ilk ay içinde USG yapılırsa yanlış sonuçlar edinilir. Bu dönemde yumuşak dokularda ödem, inflamasyon ve lenf bezlerinde şişlik nedeniyle yapıların ekojenitesi heterojendir. Bu nedenle cerrahiden en az 3 ay sonra USG yapılması tercih edilmelidir.
- 2- Lobların, isthmusun büyüklüğü.
- 3- Nodül var mı? Varsa yapısı nasıl (kistik /solid/ miks) ve büyüklüğü ne kadar? (Resim 11-14)
- 4- Nodülde malignite düşündürülen kriterler var mı? (Tablo 3)
- 5- Nodül nedeniyle takip edilen/tedavi edilen hastalarda nodül büyüklüğünün takibi.
- 6- Konjenital hipotiroidi tanısında USG noninvaziv yöntemdir. Ancak ektopik doku tespitinde tek başına faydalı değildir; ideal yöntem olan sintigrafi ile korele edilmesi gerekmektedir (7).

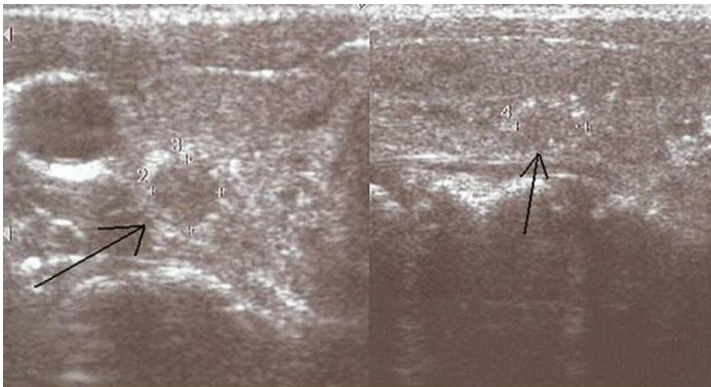
*Neler değerlendirilemez?* Trakea arkası, klavikula arkası ve toraks uzanımlı yapılar değerlendirilemez.



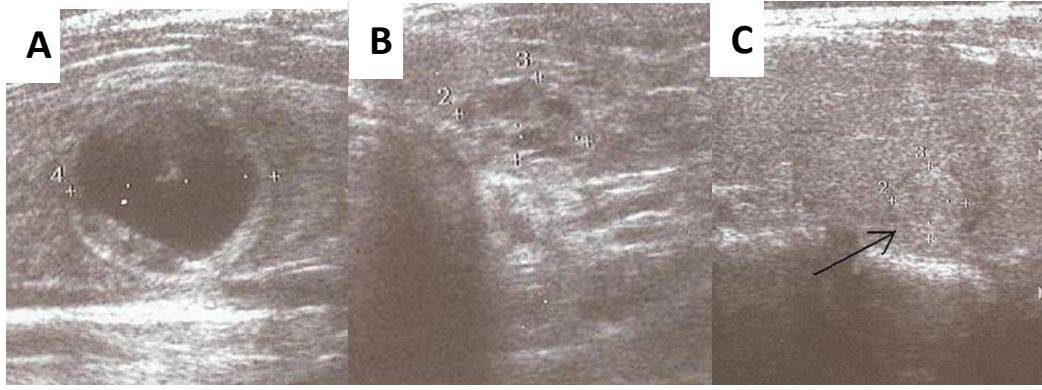
**Resim 10.** Sağ lob orta lateralde hiperekoik nodül (ok); gland ekojenitesi heterojen ve azalmış



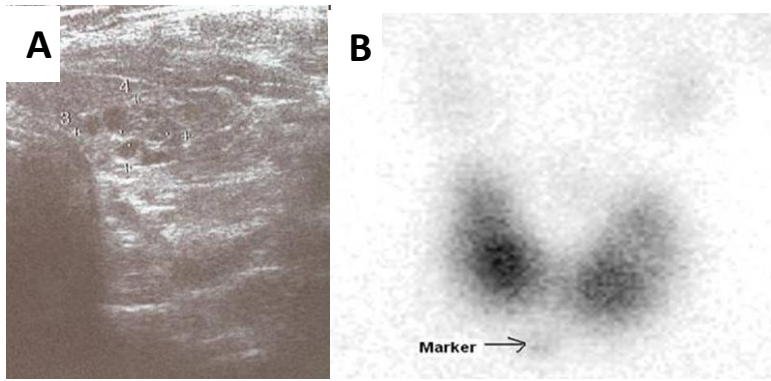
**Resim 11.** Sağ lobu tama yakın kaplayan nodül (oklar)



**Resim 12.** Sağ lob alt karotis komşuluğunda etrafı hiperekojen kendisi hipoekoik nodül (ok)



**Resim 13.** (A) Tiroid sol lob ortada içinde solid komponent içeren kistik nodül, (B) Sol lob alt polde semisolid nodül, (C) Etrafi hipoekoik halolu normoekoik nodül



**Resim 14.** (A) Sol lob isthmus bileşkesinde semisolid nodül, (B) Aynı hastanın  $^{99m}\text{Tc}$  perteknetat ile sintigrafisi, Nodüller hafif hipoaktif; radyofarmosötik tutulumu hafif heterojen olarak izlenmiştir (Jugulumda markera ait aktivite).

Tablo 3: USG’de Tiroid nodüllerinin özellikleri

<i>Malignite bulguları</i>	<i>Benign bulgular</i>
Mikrokalsifikasyon	Makrokalsifikasyon
Düzensiz kenar	Yumurta kabuğu kalsifikasyon
Artmış kan akımı	Süngerimsi görünüm
Hipoekojenite	Kistik nodüller
Halo kaybı	Hiperekoik alanlar (Fokal Tiroidit?)
Transvers kesitte genişliğin boydan daha fazla olması	

**USG'nin diğer yöntemlerden farkları ve avantajları:**

- 1- Ucuz, kolay ve hızla uygulanabilir, iyonizan radyasyon içermez.
- 2- Ayaktan tedavi için gelen hastalara kolayca uygulanır.
- 3- Özel hasta hazırlığı gerektirmez.
- 4- Hastaların kullandıkları ilaçları kesmesi gerekmez.
- 5- Her ne kadar statik görüntüleme sağlasa da canlı görüntüden yorumlama ile raporlanır.
- 6- Canlı görüntüleme sayesinde probun hareketi ile farklı pozisyonlarda ve alanlarda ayrıntılı görüntülemeye izin verir. Bu durum özellikle cerrahi sonrası anatomik detayı değişen hastaları değerlendirmede BT ve MR'a göre avantajdır.
- 7- Yeni cihazlar sayesinde milimetrik düzeyde detay sağlar.
- 8- BT ve MR'a göre oldukça ucuzdur.

*Dezavantajları:* En önemli dezavantajı sonuçlarının USG yapan kişinin tecrübe ve deneyimine bağımlı olmasıdır. Diğer dezavantajı da nodülün doğru patolojik tanısında çok az hassas olmasıdır (8).

***USG - tiroid nodülleri ve malignite kriterleri nelerdir?***

Sadece palpasyonla tiroid nodül sıklığı yaklaşık %5 iken; USG ile nodül tespiti gençlerde %10 ve yaşlılarda %50'ye ulaşır. USG yapılan erişkinlerin yaklaşık 1/3'ünde nodül saptanır. Bu nodüllerin <%10'u maligndir. Tiroid bezinde izlenen tüm nodüllerin USG olarak şu özellikleri gözden geçirilmeli ve kaydedilmelidir: boyut, ekojenite (hipo, izo veya hiperekoik), yapısı (solid, kistik, miks), kalsifikasyon varlığı (mikro, makro), etrafında halo varlığı / yokluğu, sınırları (düzenli veya düzensiz) ve kan akımı özellikleri (9 - 11).

Nodüllerdeki USG olarak bazı karakteristik özelliklere göre malignite ön tanısı desteklenir (Tablo 3) (8 - 12). USG'deki bu bulgular maligniteyi doğrulamaz ya da reddettirmez. Ayrıca tek bir kriter malignite konusunda ideal değildir. Ancak bu kriterler hangi nodüle biyopsi yapılacağını işaret eder (13).



Kalsifikasyonlar; mikrokalsifikasyon (yaklaşık 3 kat olasılıkla maligniteyi düşündürür (9) ve papiller kansere özgüdür), yumurta kabuğu görünümlü kalsifikasyon ve makrokalsifikasyon şeklinde olabilir. Ancak nodülde kalsifikasyon olmaması malignite yokluğu anlamına gelmemektedir. Mikrokalsifikasyon ile noktasal tarzdaki kalsifikasyonun ayrımı önem taşır. Noktasal tarzdaki kalsifikasyonda ardında kuyruklu yıldız düşündüren akustik gölgeleme bulunur, kolloid kristalleri ile USG dalgalarının etkileşiminden kaynaklanan bir artefaktır ve bu bulgu sıklıkla benign kistik veya miks kistik nodüllerde izlenir. Makrokalsifikasyon (nodüllerin %20-25'inde bulunur) eski, benign nodül veya Hashimoto tiroiditine bağlı olabilir. Yumurta kabuğu kalsifikasyon da sıklıkla benign lezyonlardadır, ancak aksine bu görünümde malignite riskinin arttığı da tanımlanmaktadır (11).

#### *Rastlantısal bulunan tiroid nodüllerine ne yapılmalı?*

Başka bir amaçla boyun USG (14) veya boyun ve toraks bölgesini içeren BT veya MR çekimleri esnasında (15) rastlantısal olarak tiroid bezinde nodül tespit edilebilmektedir (~%10-20). Bunlar genelde asemptomatik ve fizik muayenede ele gelmeyen lezyonlardır. Klinik takipte bu hastalara ne yapmak gerekir? Bu konuda tam bir fikir birliği bulunmamaktadır. Klinik deneyimize göre BT ile rastlantısal nodül tespit edilirse bunun USG ile doğrulanması gereklidir, çünkü USG bu konuda çok daha hassastır (14, 16). Ancak nodül çapı  $\geq 1$  cm ise, önceden boyun bölgesine radyoterapi uygulandıysa, erkekse, yaş  $< 20$  veya  $> 60$  ise, ailesel kanser hikayesi (MEN, Cowden sendromu veya Gardner sendromu) varsa mutlak ileri tetkik gerekmektedir.

*USG ve boyun lenf bezleri:* Tiroid kanserli hastalarının nüks ve takibinde  $^{131}\text{I}$  tüm vücut tarama görüntülemesi ve tiroglobulin – Anti tiroglobulin düzeyinin takibi gerekmektedir. Bu yöntemlere ayrıntılı boyun USG ilavesi, tetkiklerin hassasiyetini artırır. Boyun USG değerlendirilmesi esnasında özellikle eş zamanlı tiroid nodülünün bulunduğu tarafta anormal

lenf nodunun bulunması (büyüklük (>7mm), şekil, kanlanma özelliği ve içyapı özelliklerine göre) metastatik tiroid kanserinin araştırılması açısından biyopsiyi işaret edebilir. Tiroid kanserli hastalarda servikal lenf nodu metastazı %30-90 oranında olup; hastanın tedavi planının değiştirir ve prognostik öneme sahiptir (17). Normal olarak lenf bezi yaklaşık 1x3 mm boyutlarında, iyi sınırlı, eliptik ve uniform yapıda ve ekojenitesi tiroidden daha az ve ortada daha yoğun ekojenitede hilusu içerir. Neoplastik değişim nodun damarsal beslendiği dış korteksten başlar, hilus kaybolur. Dolayısıyla şekli bozulur. Düzensiz kistik değişiklikler (nekroz veya içinde kolloid birikimine bağlı olarak gelişir ve tümörün çok agresif olduğunun indirekt göstergesidir), hiper veya karma ekojenite (kolloid veya malign infiltrasyon ile dolduğundan), hiler ekojenite kaybı ile dolgun şekil, >5mm santral nodül, kalsifikasyon (papiller ve medüller tiroid kanserine özgün), periferik kanlanma örneği, inferior, para-pre tiroid lenf nodu, paratrakeal lenf nodu varlığı metastaz şüphesi gösterir (9). Enfeksiyonda lenf bezleri büyür ancak oval şekli devam ederken, malignitede dolgun ve şişkin sınırlar sergiler. Reaktif lenf nodu oval şekil ve merkez boyunca hiperekojenik çizgilerin (hilus) (nodül içi yağlanma ve sağlıklı nodülde gelen ve giden kan akımına işaret eder) varlığı ile ayrımlaşır (10). Çocuklarda, tüberküloza bağlı servikal lenfadenopatide, yaşlılarda ve obez hastalarda malignite ve normal lenf bezi ayrımı zor olabilir. Bu tür hastalarda boyun BT ilavesi ile tanıdaki duyarlılık belirgin olarak arttırılır.

### ***KESİTSEL GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ***

Kesitsel görüntüleme yöntemleri tiroid patolojilerini taramada tercih edilecek ilk yöntemler değildir. Pahalı ve yeterince özgün değildirler (18). Nodüllerin malign – benign ayrımını yapamazlar. Ancak diğer yöntemler yetersiz olduğunda kullanılırlar. Her bir birimin MR ve BT için çekim tekniği farklıdır. Temel kullanım alanları:

- 1- Rekürrens tiroid kanseri
- 2- Servikal veya mediastinal lenf bezlerini değerlendirme

- 3- Bölgesel metastazları değerlendirme
- 4- Yeni palpe olan lezyonu değerlendirme
- 5- Palpasyon, USG veya sintigrafide ayırmlaştırılmayan lezyonu değerlendirme.

### ***TİROİD BT***

X-ışını kullanan, 1-3 mm kadar kesitsel görüntü sağlayan, hızlı uygulanan yöntemdir. Ancak iyotlu kontrast kullanımı damar ve lenf bezi ile diğer dokuların ayırmlaşmasını kolaylaştırmakla birlikte tiroid kanserli hastalarda tercih edilmemektedir. Çünkü kontrastlı ajanların iyot yükü fazla olup bu durum tiroid kanserinde hasta takibi ve tedavisini kısıtlamaktadır. Kontrastsız görüntüyü yorumlamak ise zordur. BT; retrosternal uzanımın boyutunu, çevre damar yapılarla ilişkisini değerlendirme, büyük guatrda çevre dokulara basının ayırmlaştırılmasında ve retrotrakeal uzanımı değerlendirmede kullanılır (19). BT'nin tiroid kanserindeki temel rolü nüksleri ve lenf bezlerini değerlendirmektir. Cerrahi öncesi nodül değerlendirmede yeri yoktur. Ancak genç yaşta, erkek, >1 cm lezyon, lenfovasküler ve ekstratiroidal invazyonu olan ve dolayısıyla lenf bez metastazı yüksek olan hastalarda BT ile preoperatif lenf bezleri değerlendirilmelidir. Ayrıca yaygın, çevre dokulara invazyonu değerlendirmek gerekebilir. Ancak burada da MR tercih edilmelidir.

Papiller kanser lenf nodu metastazlarının BT özellikleri şunlardır: birden fazla kalsifikasyon odağı, azalmış dansite alanları (kistik veya nekrotik değişiklikler) veya artmış dansite (nodül içi kanama veya fazla tiroglobulin birikimi) (18). Foliküler kanserde akciğer nodüllerini değerlendirmede BT idealdir (18). Burada kontrast kullanımı da gerekmemektedir.

### ***TİROİD MR***

İyonize radyasyon vermeksizin yumuşak dokunun gayet güzel kesitsel olarak görüntüsünü sağlayan yöntemdir. MR'da farklı radyofrekans dalgaları vücuda gönderilir, bunun vücuttaki hidrojen atomları ile etkileşimi sonucu görüntüler oluşur. T1 ağırlıklı görüntüler ayrıntılı anatomik detayı tanımlamada kullanılırken; T2 ağırlıklı görüntüler patolojik yapıları

değerlendirmede (lenfadenopati veya tümör gibi) kullanışlıdır. Tiroid görüntülemesinde MR'ın yeri sınırlıdır. Nodüllerin benign-malign ayrımını yapamaz. Ancak intratorasik uzanım, kanser ve rekürrensi değerlendirilmede kullanılabilir.

Kanser hastalarında preoperatif değerlendirilmede temelde MR'ın 2 endikasyonu vardır: (i) komşu yapılara invazyonu değerlendirmek, (ii) başlangıç evreleme.

Cerrahi sonrası tiroid bezi değerlendirilirken BT'de kontrast kullanımı, skar dokusu ve tek kesitte değerlendirme nedeniyle tercih edilmemektedir. Ödem veya hematoma gibi cerrahiye bağlı değişiklikler 4 ile 8 hafta arasında ortadan kaybolur. Bu süreçten sonra MR ile görüntüleme sağlanır. Ancak eksternal radyoterapi uygulanırsa, ödem etkisi 4-6 ay sürer. Başarılı radyoaktif iyot tedavisi sonrası bakiye tiroid izlenmeyebilir veya fibrotik hale gelebilir. Uygulamadan 12-18 ay sonra gelişen skar sinyal kaybı gösterir (tüm kesitlerde koyu görünüm ve kontrast tutulumu göstermez). Rekürrens ve skar ayrımında T2 ağırlıklı görüntüler faydalıdır. Boyun lenf bezleri MR ile ayrıntılı olarak değerlendirilir. Malignite kriterleri: >1-1.5 çap, etrafa fiske, bez içinde T2'de fokal yüksek sinyal, kistik / nekrotik görünüm ve hemorajidir (20).

*MR'ın BT'ye göre avantajları;* (1) aksiyal, sagittal ve koronal planlarda görüntüleme sağlar, bu nedenle lezyon lokalizasyonunu net olarak sağlar. (2) postoperatif skar-rekürrens ayrımında BT'den üstündür. (3) Omuz artefaktı yoktur. (4) MR'da görüntü kalitesini arttırmada kontrast kullanılır (Gadolonyum); ancak BT'deki kontrastlara göre iyot içermediğinden avantajlıdır. Ayrıca bu kontrastlara karşı alerjik reaksiyon çok nadirdir. Kullanılan kontrast volümü de BT'dekinin yaklaşık 1/8'dir (15/100 ml).

*BT'nin MR'a üstünlükleri:*

1-  $\leq 1.5$  cm lezyon (Lenf bezi metastazları gibi) tespitinde BT üstündür. MR'ın kesit kalınlığı daha fazladır (5-10 mm).

2- Özellikle küçük akciğer lezyonlarını çok daha iyi değerlendirir.

- 3- Çekim süresi çok daha kısadır. MR'ın ise çekim süresi uzundur (30-40 dk.)
- 4- Metalik parça bulunan hastalarda uygulanabilir.
- 5- Daha yaygın bulunmaktadır.
- 6- Maliyeti daha düşüktür.

### Kaynaklar

- 1- Arnold JE, Pinsky S. Comparison of 99mTc and 123I for thyroid imaging. J Nucl Med 1976;17:261-7.
- 2- Schoen EJ, Clapp W, To TT, Fireman BH. The key role of new born thyroid scintigraphy with isotopic iodide (123I) in defining and managing congenital hypothyroidism. Pediatrics 2004;114:e683-8.
- 3- Töre G, Karayalçın B, Esen B, Türkmen C, Yüksel D, Varoğlu E ve ark. Tiroit sintigrafisi uygulama kılavuzu. Turk J Nucl Med 2003; 12:178-180.
- 4- Clerc J, Monpeyssen H, Chevalier A, Amegassi F, Rodrigue D, Leger FA, Richard B. Scintigraphic imaging of paediatric thyroid dysfunction. Horm Res 2008;70:1-13.
- 5- Smith JR, Oates E. Radionuclide imaging of the thyroid gland: patterns, pearls, and pitfalls. Clin Nucl Med 2004;29:181-93.
- 6- Izquierdo R, Arekat MR, Knudson PE, Kartun KF, Khurana K, Kort K, Numann PJ. Comparison of palpation-guided versus ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsies of thyroid nodules in an out patient endocrinology practice. Endocr Pract 2006;12:609-14.
- 7- Jones JH, Attaie M, Maroo S, Neumann D, Perry R, Donaldson MD. Heterogeneous tissue in the thyroid fossa on ultrasound in infants with proven thyroid ectopia on isotope scan-a diagnostic trap. Pediatr Radiol 2010;40:725-31.

- 8- Khati N, Adamson T, Johnson KS, Hill MC. Ultrasound of the thyroid and parathyroid glands. *Ultrasound Q* 2003;19:162-76.
- 9- Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, Cibas ES, Clark OH, Coleman BG, et al. Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference statement. *Ultrasound Q* 2006;22:231-40.
- 10- Sipos JA. Advances in ultrasound for the diagnosis and management of thyroid cancer. *Thyroid* 2009;19:1363-72.
- 11- Bastin S, Bolland MJ, Croxson MS. Role of ultrasound in the assessment of nodular thyroid disease. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2009;53:177-87.
- 12- Rago T, Vitti P. Role of thyroid ultrasound in the diagnostic evaluation of thyroid nodules. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2008;22:913-28.
- 13- Horvath E, Majlis S, Rossi R, Franco C, Niedmann JP, Castro A, Dominguez M. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:1748-51.
- 14- Jones JH, Attaie M, Maroo S, Neumann D, Perry R, Donaldson MD. Heterogeneous tissue in the thyroid fossa on ultrasound in infants with proven thyroid ectopia on isotope scan--a diagnostic trap. *Pediatr Radiol* 2010;40:725-31.
- 15- Youserm DM, Huang T, Loevner LA, Langlotz CP. Clinical and economic impact of incidental thyroid lesions found with CT and MR. *Am J Neuroradiol* 1997;18:1423-8.
- 16- Shetty SK, Maher MM, Hahn PF, Halpern EF, Aquino SL. Significance of incidental thyroid lesions detected on CT: correlation among CT, sonography, and pathology. *Am J Roentgenol* 2006;187:1349-56.
- 17- Choi YJ, Yun JS, Kook SH, Jung EC, Park YL. Clinical and imaging assessment of cervical lymph node metastasis in papillary thyroid carcinomas. *World J Surg* 2010;34:1494-9.

- 18- Kabala JE. Computed tomography and magnetic resonance imaging in diseases of the thyroid and parathyroid. *Eur J Radiol* 2008;66:480-92.
- 19- Silverman PM, Newman GE, Korobkin M, Workman JB, Moore AV, Coleman RE. Computed tomography in the evaluation of thyroid disease. *Am J Roentgenol* 1984;142:897-902.
- 20- Miyakoshi A, Dalley RW, Anzai Y. Magnetic resonance imaging of thyroid cancer. *Top Magn Reson Imaging* 2007;18:293-302.