

Tiroid Bezi Nodüllerinin Tc^{99m} ve I^{131} Sintigrafileri ve US ile İncelenmesi, Boyutlarının Ölçülerek Volümlerinin Hesaplanması

Tomris ATABEY*
Şazi İMAMOĞLU**

ÖZET

Tiroid bezi nodülleri, tiroid hastalıkları içinde sık olarak görülen normal dışı morfolojik yapılardır. Bu nodüller malignite oluşması yönünden önem taşımaktadırlar.

Yapılan çeşitli çalışmalarda US ve sintigrafik incelemeler ile tiroid bezi volümleri hesaplanmıştır.. Bazı araştırmacılar tarafından bu incelemelerin tiroid bezinin gerçek volümüne yakın değerleri saptamada yardımcı olabileceği gösterilmiştir.

Çalışmamızda tiroid bezi nodüllerinin boyutları Tc^{99m} , I^{131} sintigrafileri ve US inceleme ile ölçülmüş ve nodüllerin volümleri hesaplanmıştır. Her üç incelemede elde edilen boyutlar ve hesaplanan volümler arasında farklılık olmadığı saptanmıştır.

SUMMARY

Investigation Thyroid Gland Nodules by Tc^{99m} and I^{131} Scintigraphy and US, Measuring Nodules Size and Accounting Volume

Thyroid gland nodules are seen frequently among the thyroid diseases that are abnormal morphologic structure. This nodules takes parts special inmortality

* Uzm. Dr.; Uludağ Üniv. Tıp Fak. Nükleer Tıp Anabilim Dalı

** Prof. Dr.; Uludağ Üniv. Tıp Fak. Nükleer Tıp Anabilim Dalı

for malignancy formation.

Thyroid gland volumes accounted by US and scintigraphyc research in some studies. Some authors point out that this investigations can be help cofirming real volume of thyroid gland.

In this study thyroid gland nodules size measured by Tc^{99m} and I¹³¹ scintigraphy and US investigation. It is founded that there is no difference this three methods for accounting nodules size and volumes.

Tiroid bezinin normal dışı morfolojik yapılarından biri olan tiroid nodülleri, tiroid bezi hastalığı görülenlerde sık olarak bulunmakta ve bilhassa malignite oluşumu yönünden önem taşımaktadırlar¹. Soliter nodüllerde malignite insidansı multinodüllere oranla daha yüksektir^{1,2,3}. Hemoraji, kistik dejenerasyon, fibröz skar veya lokal kalsifikasyon içeren 1-3 cm'den daha büyük çaptaki soliter nodüllerde % 10-30 oranında malignite tesbit edildiği bildirilmektedir^{1,4,5}. Soğuk nodüllerde bu oran % 20, sıcak nodüllerde % 2, ılık nodüllerde ise % 4 olarak bildirilmiştir⁶.

Fokal abnormalite olarak tanımlanan tiroid nodülleri; normal tiroid dokusu, solid, kistik ve mikst olabilen blenign inaktif doku, otonom fonksiyon gösteren benign doku ve malign doku içerebilirler. Tiroid nodülleri oldukça sık olarak bulunurlar, nodül insidansı yaşla artar ve kadınlarda erkeklere oranla daha yaygın olarak bulunmaktadır^{3,6}.

Tiroid bezinin morfolojik ve fonksiyonel incelemede kullandığımız yöntemlerden tiroid sintigrafisi ve ultrasonografik inceleme, tiroid nodülleri hakkında bize oldukça değerli bilgiler vermektedirler. Tc^{99m} ve I¹³¹ sintigrafileri, nodüllerin içerdikleri dokunun fonksiyon yönünden normal tiroid dokusunun aktivisine göre soğuk, ılık veya sıcak olduğunu göstermektedir⁶. Ultrasonografik inceleme nodülün ekojenitesinin tiroid bezi ile aynı, az veya fazla olduğunu ve nodüllerde hemoraji, kistik dejenerasyon, fibrozis, kalsifikasyon ve hipoeoik halka olup olmadığını gösterir^{7,8}.

Yapılan çeşitli çalışmalarda US incelemeler ile bulunan tiroid bezi hacimlerinin cerrahi olarak çıkarıldıktan sonra yapılan patolojik anatomik ölçümleri ile aynı olduğunu göstermektedir. Bazı çalışmalarda Tc^{99m} ve I¹³¹ sintigrafileri tiroid bezinin volümünü hnesaplamlada kullanılmış ve araştırmacılar bu incelemelerin tiroid bezinin gerçek volümüne yakın değerleri saptamada yardımcı olabileceğini göstermişlerdir⁹.

Çalışmamızda Tc^{99m} ve I¹³¹ sintigrafileri ve ultrasonografi ile tiroid bezi nodüllerinin ölçülen boyutlarından hesaplanan volümler arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığı, bu yöntemlerden birinin tek başına nodülün ölçümü için yeterli olup olmayacağı araştırılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı'nda çalışmaya aldığımız 55 olgu; İç Hastalıkları Anabilim Dalı Endokrinoloji Seksiyonunda, tiroid bezinde klinik muayene ve nodül tesbit edilen ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda US inceleme ile nodülü doğrulanan; başka herhangi bir hastalığı bulunmayan ve antitiroid tedavi almayan 47 kadın 8 erkek olguyu kapsamakta olup kadın olguların yaş ortalaması $41.32 + 12.34$, erkek olguların yaş ortalaması $47.75 + 12.53$ dır (Tablo: I).

Tablo: I- Nodüllü Olguların Yaş ve Sekse Göre Dağılımı

	KADIN		ERKEK	
	Olgu Sayısı	Yaş Ortalaması	Olgu Sayısı	Yaş Ortalaması
Hiperaktif	22	43.26 + 11.69	3	42.33 + 17.04
Hipoaktif	25	39.52 + 12.86	5	51.0 + 9.72
Toplam	47	41.32 + 12.34	8	47.75 + 12.53

Olgulara 5 mCi Tc^{99m} sodyum perteknetat intravenöz olarak uygulandıktan sonra 15-20 dakika sonra gamma kamera detektörü altına sırt üstü pozisyonda yatırıldı^{10.11.12.13}. Hastanın boynuna longitudinal yönde 5 cm aralıklı iki sabit nokta işaretlendi ve bu iki nokta sintigram üzerinde işaretlenerek anterior pozisyonda görüntü alındı. Lateral imaj için hasta, tiroid bezinde nodülün bulunduğu lob detektöre yakın olacak şekilde gamma kamera detektörü altına yatırıldı ve horizontal yönde 5 cm aralıklı sabit iki nokta sintigram üzerine işaretlenerek lateral görüntü alındı. Sintigrafik görüntüler konverjans kolimatör ile 200 bin sayım olarak ve kolimatör hastaya mümkün olan en yakın mesafeye kadar yaklaştırılarak kaydedildi.

Hastalara bir sonraki gün $40 \mu Ci I^{131}$ sodyum iyodür su içerisinde peroral verildikten 24 saat sonra¹³ rektilineer sintigrafı cihazı ile anterior ve lateral pozisyonlarda, her iki pozisyonda 5 cm. aralıklı sabit iki nokta işaretlenerek tiroid bezinde en yüksek iyod konsantrasyonunu veren nokta % 100'e ayarlandıktan sonra yüksek enerji kolimatörü ile alındı. Kolimatörün boyuna olan uzaklığı 5 cm olarak sabit tutuldu.

Sintigrafik görüntüler üzerinde nodülün boyutları, sabit noktalar arasındaki mesafe ile orantılanarak hesaplandı. Nodülün volümünü hesaplamada standart geometrik formül kullanıldı. Ovoid formülü = $(\pi/6)$ a.b.c. (a: Yükseklik, b: Genişlik, c: Derinlik)^{9.14}.

BULGULAR

Çalışmaya aldığımız olgularda hiperaktif nodüllerin yükseklik ortalamaları, Tc^{99m} sintigrafisinde 3.52 ± 1.09 cm, I^{131} sintigrafisinde 3.48 ± 1.04 cm ve US incelemede 3.28 ± 1.17 cm; genişlik ortalamaları, Tc^{99m} sintigrafisinde 2.73 ± 1.07 cm, I^{131} sintigrafisinde 2.83 ± 1.06 cm, US incelemede 2.86 ± 1.39 cm; derinlik ortalamaları Tc^{99m} sintigrafisinde 3.17 ± 1.07 cm, I^{131} sintigrafisinde 3.04 ± 1.11 cm, US incelemede 3.06 ± 1.0 cm; volüm ortalamaları Tc^{99m} sintigrafisinde 19.91 ± 18.63 cm³, I^{131} sintigrafisinde 19.71 ± 18.09 cm³, US incelemede 20.06 ± 18.72 cm³ olarak bulundu (Tablo: II).

Tablo: II- Hiperaktif Nodüllerin Yükseklik, Genişlik, Derinlik ve Volümlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

	Tc^{99m}	I^{131}	US
Yükseklik (cm)	3.52 ± 1.09	3.48 ± 1.04	3.28 ± 1.17
Genişlik (cm)	2.73 ± 1.07	2.83 ± 1.06	2.86 ± 1.39
Derinlik (cm)	3.17 ± 1.07	3.04 ± 1.11	3.06 ± 1.00
Volüm (cm)	19.91 ± 18.63	19.71 ± 18.09	20.06 ± 18.72

Hipoaktif nodüllerde yükseklik ortalamaları Tc^{99m} sintigrafisinde 3.48 ± 1.50 cm, I^{131} sintigrafisinde 2.99 ± 1.46 cm US 3.44 ± 1.60 cm; genişlik ortalamaları Tc^{99m} sintigrafisinde 2.65 ± 1.37 cm, I^{131} sintigrafisinde 2.64 ± 1.30 cm, US incelemede 3.05 ± 1.53 cm; derinlik ortalamaları Tc^{99m} sintigrafisinde 2.47 ± 1.25 cm, I^{131} sintigrafisinde 2.51 ± 1.20 cm, US incelemede 3.44 ± 1.61 cm; volüm ortalamaları Tc^{99m} sintigrafisinde 19.62 ± 27.80 cm³, I^{131} sintigrafisinde 19.40 ± 27.33 cm³, US incelemede 19.07 ± 27.25 cm³ olarak bulundu (Tablo: III).

Tablo: III- Hipoaktif Nodüllerin Yükseklik, Genişlik, Derinlik ve Volümlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

	Tc^{99m}	I^{131}	US
Yükseklik (cm)	3.48 ± 1.50	2.99 ± 1.46	3.44 ± 1.61
Genişlik (cm)	2.65 ± 1.37	2.64 ± 1.31	3.05 ± 1.54
Derinlik (cm)	2.47 ± 1.25	2.51 ± 1.2	3.44 ± 1.61
Volüm (cm)	19.62 ± 27.80	19.40 ± 27.33	19.07 ± 27.25

Olgulara uygulanan Tc^{99m} sintigrafisi, I^{131} sintigrafisi ve US inceleme bulguları istatistiki yönden birbirleri ile karşılaştırıldıklarında nodüllerin yükseklik, genişlik, derinlik ve volümleri yönünden Tc^{99m} sintigrafisi I^{131} sintigrafisi ve US inceleme sonuçları arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı (Tablo: IV, V).

Tablo: IV-Hiperaktif Nodüllerin Tc^{99m} , I^{131} Sintigrafileri ve US İnceleme Değerlerinin İstatistiksel Karşılaştırılması

Tetikler	t			
	Yükseklik	Genişlik	Derinlik	Volüm
Tc^{99m} - I^{131}	0.76	1.81	1.72	0.57
Tc^{99m} -US	0.78	0.61	1.37	0.30
I^{131} -US	0.19	0.43	0.22	0.65

n: 25 Bütün Parametrelerde P > 0.05

Tablo: IV-Hipoaktif Nodüllerin Tc^{99m} , I^{131} Sintigrafileri ve US İnceleme Değerlerinin İstatistiksel Karşılaştırılması

Tetikler	t			
	Yükseklik	Genişlik	Derinlik	Volüm
Tc^{99m} - I^{131}	0.73	0.74	0.97	0.92
Tc^{99m} -US	0.67	0.26	1.52	1.85
I^{131} -US	0.74	0.44	1.69	1.39

n: 30 Bütün Parametrelerde P > 0.05

Tc^{99m} perteknetat ile hiperaktif olduğu tespit edilen nodüllü olgulardan 5 ve 12 nolu olgulardan I^{131} sodyum iyodür sintigrafisinde bu nodüllerde hipoaktif tutulum saptandı.

TARTIŞMA

Soliter tiroid nodüllerinin Tc^{99m} Gamma kamera, I^{131} Rektilineer sintigrafi ve US incelemeleri ile değerlendirilip nodüllerin boyutlarının saptanması yönünden metodlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını araştırdığımız bu çalışmada Tc^{99m} Gamma kamera ve I^{131} Rektilineer sintigrafi ile 55 olgudan 30 olguda hipoaktif, 23 olguda hiperaktif tiroid nodülü saptandı. 2 olgumuzdaki nodüllerde (Tablo VI'da 5 ve 12 nolu olgular) ise Tc^{99m} ile hiperaktif, I^{131} ile hi-

Tablo: VI - Hiperaktif Nodüllerde Tc^{99m}, I¹³¹ Sintigrafileri ve US İnceleme Sonucu Saptanan Boyutlar ve Volümler

Hasta No	Sarımsık I. Hormon	Seks	Yaş	Tc ^{99m}				I ¹³¹				US			
				Yükseklik	Genişlik	Derinlik	Volüm	Yükseklik	Genişlik	Derinlik	Volüm	Yükseklik	Genişlik	Derinlik	Volüm
1	Ö	K	39	1.5	1.0	2.5	1.963	1.5	1.5	1.5	1.767	1.7	1.1	2.0	1.727
2	Ö	E	32	5.0	3.0	3.0	23.562	4.8	3.5	3.0	26.389	5.5	3.7	3.0	31.966
3	Ö	K	38	4.0	2.6	4.5	24.504	4.0	3.5	3.5	25.656	4.3	2.7	3.3	20.061
4	Ö	K	37	3.5	3.0	4.0	21.991	3.2	3.0	4.0	20.106	3.8	3.0	3.8	22.682
5	H	K	59	4.0	3.7	3.0	23.248	4.0	3.5	3.5	25.656	4.0	4.0	3.0	25.133
6	Ö	K	44	5.0	6.0	5.5	86.394	4.7	6.0	5.5	81.210	5.0	8.0	4.0	83.776
7	H	K	43	5.0	4.7	4.7	57.832	4.5	5.0	5.0	58.905	4.7	5.0	5.0	61.523
8	Ö	E	62	4.6	4.0	4.0	38.537	4.5	4.0	4.0	37.699	4.7	4.0	4.0	39.374
9	Ö	K	65	2.5	2.0	1.5	3.927	3.0	2.0	1.5	4.712	2.5	1.8	1.8	4.241
10	Ö	K	52	4.5	3.0	3.0	21.206	4.5	3.0	3.0	21.206	4.0	3.0	3.0	18.850
11	Ö	K	38	3.5	3.0	3.0	16.493	4.0	3.0	3.0	18.850	3.4	3.0	3.0	16.022
12	Ö	K	42	3.0	2.6	2.6	10.618	3.0	2.0	2.0	6.283	3.5	2.8	2.8	14.368
13	Ö	K	39	3.0	3.0	3.0	14.137	3.2	2.8	2.8	13.136	3.1	3.0	3.0	14.608
14	Ö	K	55	3.0	2.3	2.3	8.309	2.5	2.5	2.5	8.181	2.5	2.5	2.5	8.181
15	H	E	33	2.7	2.5	2.5	8.836	2.5	2.5	2.5	8.181	2.5	2.5	2.5	8.181
16	Ö	K	43	3.0	2.5	4.9	19.242	3.0	2.5	5.0	19.636	3.0	2.4	5.1	19.226
17	Ö	K	29	5.0	2.5	4.5	29.453	5.0	3.0	3.5	27.489	5.1	2.3	4.7	28.867
18	H	K	65	4.0	2.5	3.5	18.326	3.8	2.6	3.6	18.623	4.0	2.5	3.5	18.326
19	H	K	25	3.0	2.0	3.0	9.425	3.0	2.0	3.0	9.425	3.2	1.8	3.0	9.048
20	Ö	K	45	2.5	2.0	2.5	6.546	2.5	2.0	2.5	6.546	2.7	2.1	2.4	7.125
21	Ö	K	38	3.0	2.0	2.8	8.796	3.0	2.2	2.5	8.639	3.1	2.0	2.6	8.440
22	Ö	K	36	1.0	0.8	1.0	0.419	1.0	1.0	1.0	0.524	0.9	0.9	1.0	0.424
23	Ö	K	23	3.5	2.5	3.0	13.745	3.5	2.7	2.8	13.584	3.3	2.7	3.0	13.996
24	Ö	K	60	3.2	2.0	2.0	6.702	3.4	2.0	1.8	6.409	3.5	2.1	1.5	5.773
25	H	K	39	5.0	3.0	3.0	23.562	5.0	3.0	3.0	23.562	5.0	2.5	3.0	19.635

Tablo: VII - Hipoaktif Nodüllerde Tc^{99m}, I¹³¹ Sintigrafileri ve US İnceleme Sonucu Saptanan Boyutlar ve Volümler

Hasta No	Serum T Hormon	Seks	Yaş	Tc ^{99m}				I ¹³¹				US			
				Yükseklik	Genişlik	Derinlik	Volüm	Yükseklik	Genişlik	Derinlik	Volüm	Yükseklik	Genişlik	Derinlik	Volüm
1	Ö	K	39	5.0	4.0	3.0	31.416	5.0	3.8	3.0	29.845	4.7	3.8	3.2	29.92
2	Ö	K	26	3.0	2.5	2.5	9.818	3.0	2.5	2.5	9.818	3.2	3.0	2.0	10.053
3	Ö	K	53	3.0	2.0	2.0	6.283	3.0	2.5	2.0	7.854	2.8	2.5	2.0	7.330
4	Ö	K	56	4.2	3.0	3.0	19.792	4.5	3.0	3.0	21.206	4.5	3.0	3.0	21.206
5	Ö	K	47	2.5	2.0	2.0	5.236	3.0	2.0	2.0	6.283	2.5	2.0	2.0	5.236
6	Ö	K	44	2.0	1.0	1.0	1.047	2.0	1.0	1.0	1.047	2.0	0.9	1.0	0.942
7	Ö	E	58	1.7	1.5	1.0	1.335	1.5	1.5	1.5	1.767	1.5	1.5	1.5	1.767
8	Ö	K	28	1.5	1.5	1.5	1.767	1.7	1.5	1.5	2.002	1.5	1.5	1.5	1.767
9	Ö	K	34	2.0	1.5	1.5	2.356	2.0	1.5	1.5	2.356	1.8	1.5	1.5	2.121
10	Ö	K	46	3.0	1.0	1.0	1.570	3.0	1.0	1.0	1.570	2.8	1.0	1.0	1.466
11	Ö	K	33	1.0	1.0	1.0	0.524	1.0	1.0	1.0	0.524	1.0	1.0	1.0	0.524
12	Ö	E	55	3.0	2.0	2.0	6.283	3.0	2.0	2.0	6.283	2.5	2.5	2.0	6.545
13	Ö	K	54	2.0	2.0	2.0	4.189	2.0	2.0	2.0	4.189	2.0	1.8	1.8	3.392
14	Ö	K	35	1.5	1.5	1.5	1.767	1.5	1.5	1.5	1.767	1.5	1.2	1.2	1.131
15	Ö	K	33	4.5	3.0	3.0	21.206	4.5	3.0	3.0	21.206	4.2	3.0	3.0	19.792
16	Ö	K	20	3.0	1.5	1.5	3.534	3.0	1.5	1.5	3.534	2.0	2.0	1.5	3.142
17	Ö	K	20	2.6	2.5	2.5	8.509	2.5	2.5	2.5	8.181	2.5	2.5	2.5	8.181
18	Ö	K	37	2.5	2.0	1.5	3.927	2.5	2.0	1.5	3.927	2.7	1.7	1.5	3.604
19	Ö	E	45	3.8	1.5	1.8	5.372	3.6	1.5	1.8	5.089	3.5	1.5	2.0	5.498
20	H	K	70	4.5	4.0	3.0	28.274	4.5	4.0	3.0	28.274	4.7	4.3	2.8	29.630
21	Ö	K	45	5.0	5.5	3.0	43.197	5.0	5.0	3.0	39.27	5.0	5.5	2.5	35.998
22	Ö	K	53	5.0	4.0	5.0	52.36	5.0	4.0	5.0	52.36	5.2	4.0	4.5	49.008
23	Ö	K	33	5.0	3.0	3.0	23.562	5.0	3.2	3.0	25.133	5.2	2.2	3.7	22.163
24	Ö	K	24	6.5	5.2	4.5	79.640	6.5	5.0	4.5	76.577	7.0	5.3	4.1	79.645
25	Ö	K	36	3.0	2.5	2.5	9.818	3.0	2.5	2.5	9.818	3.4	2.5	2.2	9.791
26	Ö	E	60	7.0	6.5	5.5	131.031	7.0	6.5	5.5	131.031	7.3	6.4	5.3	129.652
27	Ö	E	37	4.0	3.0	2.2	13.823	3.5	3.0	2.5	13.745	3.6	3.0	2.4	13.572
28	Ö	K	44	4.5	3.2	2.5	18.850	4.5	3.5	2.5	19.700	4.3	3.5	2.5	19.700
29	Ö	K	23	3.2	2.8	3.0	14.074	3.2	2.7	3.0	13.570	3.3	2.7	3.0	13.996
30	Ö	K	55	5.0	2.8	5.2	38.118	5.0	2.6	5.0	34.034	5.1	2.6	5.1	35.409

poaktif tutulum elde edildi. Bu bulgularımız Tc^{99m} Gamma kamera sintigrafisi ile I^{131} Rektilineer sintigrafi arasında farklılıklar olabileceğini ve nodül aktivasyonunu değerlendirmede bu durumun gözönüne alınması gerektiğini düşündürmektedir. Literatürde Tc^{99m} ile hiperaktif olarak saptanan ancak I^{131} ile hipoaktif olarak bulunan olgular bildirilmektedir^{15,16}. Tc^{99m} sintigrafisi ile I^{131} sintigrafisi arasındaki bu farklı bulgu bazı araştırmacılarca Tc^{99m} ile yapılan sintigrafide yõteme göre radyoaktif maddenin hastaya enjekte edilmesinden 20-30 dakika sonra sintigram alınmakta halbuki I^{131} sintigrafisinde bu işlemin 24 saat sonra yapılmış olmasına bağlanmaktadır. Bilindiği gibi sintigrafi tiroid bezinin monovalan iyonları periferik kandan alıp (uptake) konsantre etmesine dayanan bir metoddur. Tiroid nodülünün organifikasyon kapasitesi düşükse organikleşmeyen iyot tekrar tiroid dokusunu terkedeceğinden I^{131} sintigrafisinde bu bölgenin hipoaktif olabileceği bildirilmektedir^{15,17}. Başka araştırmacılar ise bu farklılığın iki metotta kullanılan radyoaktif maddelerin enerji düzeylerindeki farklar ile ilişkili olabileceğinin nodül ile kolimatör arasındaki normal tiroid dokusunun daha düşük farklı bir görüntüye yol açabileceğini; bu nedenle bu iki yöntem arasında nodül aktivasyonu yönünden farklı bulguların olabileceğini bildirmektedir¹⁶.

Araştırmaya alınan 55 olgu nodüllerin yükseklik, genişlik ve derinliklerini ve bu parametrelerden hesaplanan volümlerini Tc^{99m} , I^{131} sintigrafileri ve US inceleme ile karşılaştırdığımızda metodlar arasında nodül boyutları yönünden anlamlı bir farklılığın olmadığını saptadık ($P > 0.05$) (Tablo: IV, V).

Bu bulgularımızla; Tc^{99m} Gamma kamera I^{131} Rektilineer sintigrafileri veya US incelemeden sadece biri ile tiroiddeki nodüllerin boyutlarının ölçülmesinin güvenilir olacağı, ancak nodüllerin aktivasyonu yönünden değerlendirilirken dikkatli davranılması gerektiği, Tc^{99m} ve I^{131} sintigrafilerinin yanıltıcı olabileceği, bunun daima gözönüne alınarak diğer tiroid fonksiyon testlerinden de yararlanılması gerektiği kanısına vardık.

KAYNAKLAR

1. ROJESKI, M.T., GHARIB, H.: Nodular thyroid disease. N Engl J Med 313:428-436, 1985.
2. GREENSPAN, F.S., RAPOPORT, M.B.: Basic and Clinical Endocrinology. Lange Medical Publication, California, 1984, p. 143-201.
3. BROOKS, J.R.: The solitary thyroid nodule. Amer J Surg 125:478, 1973.
4. SOMMERS, S.C.: Endocrine Pathology General and Surgical. Second Edition (Edited by J.M.B Bloodworth) William and Wilkins, Baltimore, 1982, 155-203.

5. LACHER, A.B., STUCKER, J. Jr., HIROKAWA, R.H.: Management of the thyroid nodule, *Otolaryngol Clin North Am*, 13:59-67, 1980.
6. HARBERT, J.: *Textbook of Nuclear Medicine I-II* Second Edition, Lea and Febiger, Philadelphia, 1984 , p. 3-53.
7. TUNCEL, E.: *Radyoloji*, Taş Kitabevi, İstanbul 1989, 331-332.
8. HAYASHI, N., TAMAKI, N., YAMAMOTO, K., SENDA, M., YONEKURA, Y., MISAKI, T., IIDA, Y: Real-time ultrasonography of thyroid nodules. *Acta Radiol Diag*, 27:403-408, 1986.
9. BROWN, M.C., SEPCER, R.: Thyroid gland volume estimated by use of ultrasound in addition to scintigraphy. *Acta Radiol "Oncol"*, 17:337-341, 1978.
10. SEANGER, E.L., et al.: Evaluation of diseases of the thyroid gland with the in vivo use of radionuclides. *J Nucl Med*, 19:107-112, 1978.
11. SARKAR, S.D., PAPANICOLAOU, N., SIMEONE, J.F.: *Diagnostic Nuclear Medicine (I-II)*, Williams and Wilkins, Baltimore, 1988, 125-878.
12. ARNOLD, J.E., PINSKY, S.: Comparison of Tc^{99m} and I¹²³ for thyroid imaging. *J Nucl Med*, 17:261-266, 1976.
13. MENDELSON, S.L., ZWANGER, S.: *A Clinical Manual of Nuclear Medicine*. Appleton-Century-Crofts, Norwalk, Connecticut 1984, p. 255-263.
14. OLSEN, K.J.: Estimation of thyroid volume and dose distribution at treatment with I¹³¹. *Acta Radiol Oncol*, 17:74-80, 1978.
15. RESCHINI, E., CATANIA, A.: Solitary thyroid nodules, *The Lancet*, 30: 1327, 1985.
16. BARTH, J.D., BAKKER, W.H., HENNEMANN, G.: Discrepancies between iodine and technetium thyroid scintigraphy, *JAMA*, 240:463, 1987.

Dr. Tomris ATABEY
 U.Ü. Tıp Fakültesi
 Nükleer Anabilim Dalı
 BURSA