

건강한 성인에서 초음파로 발견된 무증상 갑상선 질환에 대한 분석

소중해, 김상용*

조선대학교 의학전문대학원 내과학교실

The Analysis of Asymptomatic Thyroid Disease Detected by Ultrasonography in Healthy Adults

Jung Hae So, Sang Yong Kim*

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Chosun University, Gwangju, Republic of Korea

(Received September 15, 2015; Accepted December 16, 2015)

The objective of this study is to access the prevalence of diffuse thyroid disorders by using ultrasonography in healthy adults. Among 1535 adults who underwent thyroid ultrasonography, thyroid disorders were detected in 191 subjects (12.4%). There was a rapid increase of thyroid functional abnormalities in addition to subclinical thyroid disease with more than 3 features of diffuse thyroid disorder. Therefore we suggest that the thyroid function test and thyroid auto-antibodies should be checked when there are more than 3 features of the diffuse thyroid disorder in ultrasonographic examination, even if the patient does not have any symptoms.

Key words: Diffuse thyroid disorder, Thyroid nodule, Prevalence, Thyroid ultrasonography, Health check-up

서론

갑상선 질환은 크게 갑상선 기능 이상과 갑상선 결절로 분류할 수 있다. 최근 갑상선 질환에 대한 관심의 증가로 인해 일반 건강 검진에서 갑상선 초음파의 선택이 늘어나고 있어 갑상선 결절의 조기발견이 증가하고, 이에 따라 세침흡입검사의 빈도 역시 증가하여 갑상선암의 유병률 또한 급격히 증가하고 있다. 국가 암 정보센터의 자료에 따르면 2008년부터 전체 인구의 암 발생률 중 갑상선암이 1위를 차지하게 되었으며, 연평균 증가율 역시 남녀 모두에서 가장 높게 나타나고 있다. 뿐만 아니라 사회 문화적인 변화 등으로 인한 자가면역질환의 증가로 갑상선 기능 이상의 유병률 또한 증가하는 추세이다. 그러나 대부분의 역학 연구에서 갑상선 결절에 대한 유병률 및 연령 증가에 따른 결절 수의 변화 등에 대한 연구는 많이 이루어지고 있으나, 결절 이외의 갑상선 질환에 대한 연구는 미미한 편이다. 단순히 갑상선 초음파만으로 미만성 갑상선 질환(diffuse thyroid disorder)을 진단하는 데에는 제한이 있고, 임상적인 증상이나 혈청학적 검사를 통한 갑상선 기능 이상 여부를

확인하는 것이 진단에 있어서 더욱 필수적이기 때문일 것이다. 하지만, 정상인과 미만성 갑상선 질환을 가진 환자를 구분할 때 고해상도 초음파 검사가 매우 유용하며(1), Nordmeyer 등의 연구에 따르면 초음파 검사만으로도 84%에서 자가면역성 갑상선염을 제외할 수 있었기에 갑상선 초음파 검사를 자가면역성 갑상선염을 배제하는 척도로 가치가 있다고 주장하고 있다(2). 이에 본 연구의 목적은 건강검진을 목적으로 내원한 성인 인구를 대상으로 하여 갑상선 초음파로 발견할 수 있는 갑상선 질환 중 갑상선 결절뿐 아니라, 만성 갑상선염(chronic thyroiditis)과 같은 무증상 갑상선 질환의 유병률과 실제 갑상선 기능 이상과의 관련성을 확인해 보고자 한다.

대상 및 방법

연구 대상

2009년 5월부터 2014년 3월까지 정기 건강 검진을 목적으로 광주 조선대학교 병원 건강증진센터를 방문하여 갑상선 초음파 검사와 갑상선 기능검사를 시행한 20세 이상의 성인 1,570명 중 이전에 갑상선 관련 수술을 시행 받은 35명을 제외한 1,535명을 대상으로 전자의무기록을 분석하였다. 한 사람이 여러 차례 검사를 시행 받은 경우는 처음 종합검진을 위해 내원했던 기록을 기준으로 하였다.

연구 방법

*Corresponding author : Sang Yong Kim
Department of Internal Medicine, College of Medicine
Chosun University, 365, Pilmun-daero, Dong-gu,
Gwangju City, 501-717, Korea
Tel: +82-62-220- 3011, Fax: +82-62-234-9653
E-mail : diabetes@chosun.ac.kr

초음파로 관찰되는 갑상선 구조적 이상의 분류는 정상, 갑상선 결절, 미만성 갑상선 질환으로 분류하였고, 미만성 갑상선 질환의 소견을 보이는 경우는 5가지의 초음파적 특징:실질의 조잡화(coarse echogenecity), 저 에코음영(hypoechoic), 저에코 결절양 변화(hypoechoic nodule like lesion), 크기의 변화(감소 또는 증가), 그리고 혈류의 증가 중 관찰되는 특징의 수에 따라 분류하였다. 1가지의 특징만 보이는 경우:실질의 조잡화와 이밖의 다른 특징들 중 한 가지만 해당되는 경우 기타(others)로 나누었고, 2가지 특징을 보이는 경우는 만성 갑상선염의증(rule out chronic thyroiditis), 3가지 이상의 특징을 보이는 경우는 만성 갑상선염(chronic thyroiditis)으로 분류하였다(1). 갑상선 초음파는 General electronic healthcare의 LOGIQ P5 기종으로 12 MHz linear transducer를 사용하여 숙련된 내분비내과 전문의에 의하여 시행되었다.

갑상선 초음파 검사 결과, 미만성 갑상선 질환을 보인 경우 또는 갑상선 기능 검사에서 이상을 보인 경우 내분비내과 진료를 권유하였으며, 직접 내분비내과 외래를 방문한 대상자에서 갑상선 자가항체 여부가 조사되었다. 갑상선 질환의 기왕력은 초음파 수행 당시 직접 문진하여 얻은 자료 및 과거 본원에서 치료 받았던 기록을 바탕으로 확인하였다. 갑상선 기능과 갑상선 자가항체 여부는 건강검진 수행 당시의 결과뿐 아니라, 검진 전후로 본원에서 시행한 결과를 모두 종합하여 이상소견이 있었던 경우를 포함하였고, 서로 다른 양상의 갑상선 기능 이상을 보였던 경우에는 검진 당시의 결과를 기준으로 하였다. 갑상선 기능 이상의 분류는 갑상선 기능항진증, 갑상선 기능저하증, 불현성 갑상선 기능항

진증, 불현성 갑상선 기능저하증, 그 외(TSH, T3, free T4 중 하나라도 이상이 있는 경우)로 구분하였다.

갑상선 기능검사는 방사면역측정법(radioimmunoassay, RIA)을 이용하여 시행되었으며, 본원에서 사용하는 정상치는 TSH는 0.25-4.00 μ IU/mL, T3는 60-190 ng/dL, fT4는 0.70-1.80 ng/dL로 하였다. 갑상선 자가항체 검사는 녹색자에 의뢰하여 전기화학발광 면역분석(Electrochemiluminescence Immunoassay, ECLIA) 방법으로 시행되었으며, 항 미세소체 항체(anti-microsomal Ab), 갑상선 자극호르몬 수용체 항체(TSH-receptor Ab) 및 갑상선 글로불린 항체(thyroglobulin Ab)를 측정하였고, 결과는 유무로 표현하였다. 모든 대상자에서 3가지 항체가 모두 측정되지는 못하였고, 주로 항 미세소체 항체와 갑상선 자극 호르몬 수용체 항체 2가지만 측정되었다.

결 과

대상인구의 특성

전체 대상자, 1535명의 성별 분포는 남자 763명(49.7%), 여자 772명(50.3%)이었고, 대상자의 연령은 20세에서 80세까지 다양하였으며, 평균 연령은 44.5±10.2세였다. 성별에 따른 연령의 분포는 남녀 모두에서 40-49세가 259명(33.9%), 311명(40.3%)으로 가장 많았다.

갑상선 질환의 유병률

갑상선 초음파 결과, 정상으로 보이는 경우가 725명으로 가장 많은 47.2%를 차지하였고, 갑상선 결절은 700명에서 발견되어 45.6%, 미만성 갑상선 질환은 191명으로 12.4%의 유병률을 보였다. 미만성 갑상선 질환을 초음파적 특징의 개수로 나누었을 때 3가지 이상을

Table 1. The prevalence of thyroid nodule and diffuse thyroid disorder by date of examination

Date (year)	n	Normal (%)	Thyroid nodule (%)	Diffuse thyroid disorder			
				CT	r/o CT	CE	Total (%)
2009	125	75 (60.0)	44 (35.2)	1	6	6	13 (10.4)
2010	192	114 (59.3)	66 (34.3)	8	7	10	25 (13.0)
2011	279	138 (49.5)	116 (41.5)	18	8	9	35 (12.5)
2012	319	150 (47.0)	143 (44.8)	17	4	13	34 (10.6)
2013	565	231 (40.9)	295 (52.2)	40	10	29	79 (13.9)
2014	55	17 (30.9)	36 (65.5)	3	1	1	5 (9.0)
Total (%)	1,535	725 (47.2)	700 (45.6)	87 (5.6)	36 (2.3)	68 (4.4)	191 (12.4)

When the thyroid nodule and diffuse thyroid disorders were detected at the same time, we counted separately.

CT : chronic thyroiditis, CE : coarse echogenicity.

Table 2. The prevalence of thyroid nodule and diffuse thyroid disorder by age

Age (year)	n	Normal (%)	Thyroid nodule (%)	Diffuse thyroid disorder			Total (%)
				CT	r/o CT	CE	
20-29	146	86 (58.9)	53 (36.3)	1	8	7	16 (10.9)
30-39	381	209 (54.9)	141 (37.0)	26	12	14	52 (13.6)
40-49	570	273 (47.9)	251 (44.0)	29	6	27	62 (10.8)
50-59	340	128 (37.6)	190 (55.8)	26	7	17	50 (14.7)
60-69	87	27 (31.0)	56 (64.3)	5	3	2	10 (11.4)
70-	11	2 (18.2)	9 (81.8)	0	0	1	1 (9.0)
Total (%)	1,535	725 (47.2)	700 (45.6)	87 (5.6)	36 (2.3)	68 (4.4)	191 (12.4)

When the thyroid nodule and diffuse thyroid disorders were detected at the same time, we counted separately. CT : chronic thyroiditis, CE : coarse echogenicity.

만족하는 만성 갑상선염이 5.6%로 가장 많았고, 2가지를 만족하는 만성 갑상선염 의증이 2.3%로 가장 적었다. 연도에 따른 유병률 변화를 보았을 때 갑상선 결절의 경우, 2010년 소폭의 감소를 보인 것을 제외하면 시간이 지날수록 유병률이 증가하는 추세를 보였으며, 미만성 갑상선 질환의 경우 9-13.9%로 다양하게 분포하였지만 시간에 따른 변화는 보이지 않았다(Table 1). 연령에 따른 유병률의 변화를 살펴보면, 갑상선 결절의 경우, 연령이 증가할수록 유병률 또한 증가하는 추세를 보였고, 50세 이상에서는 50%가 넘는 비율을 차지하였다. 미만성 갑상선 질환의 경우, 30대에서 50대까지의 연령에서 집중되어 있는 양상을 보였으며, 20대와 60세 이상에서는 감소된 양상을 보였다(Table 2).

미만성 갑상선 질환과 갑상선 기능 검사 및 자가항체 유무와의 관계

미만성 갑상선 질환의 초음파 결과를 보인 191명과 실질의 조잡화 이외의 초음파적 특성 1가지를 가진 기타 19명을 포함한 210명의 갑상선 기능 검사 결과를 분석하였을 때, 정상인 경우가 120명(57.1%)으로 가장 많았고, 불현성 갑상선 기능저하증이 58명(27.6%), 갑상선 기능항진증이 10명(4.8%), 불현성 갑상선 기능항진증이 9명(4.3%), 갑상선 기능저하증이 9명(4.3%)의 순서로 나타났다. 갑상선 자가항체 검사는 측정된 경우가 67명(31.9%), 측정되지 않은 경우가 143명(68.1%)이었으며, 측정된 67명 중 양성인 경우가 49명(73.1%), 음성이 18명(26.9%)이었다. 갑상선 자가항체 중 항 미세소체 항체 양성인 경우가 31명(63.2%), 갑상선자극호르몬 수용체 항체 양

성이 3명(4.5%), 둘 다 양성인 경우가 6명(9.0%)이었고, 그밖에 항 갑상선글로불린 항체 양성인 경우가 9명(13.4%)이었다. 기존에 갑상선 질환을 앓고 있던 환자 중 갑상선 기능항진증이 6명, 갑상선 기능저하증이 6명, 불현성 갑상선 기능저하증이 3명이었다.

미만성 갑상선 질환을 초음파적 특징 개수로 분류하였을 때, 개수가 많을수록 갑상선 기능 이상을 동반하는 비율이 높아지는 추세를 보였으며, 특히 3가지 이상일 때 56.3%로 급격히 증가하는 양상이 나타났다. 갑상선 자가항체의 경우, 특징의 개수가 2개일 때 오히려 양성률이 감소하였으나, 3가지 이상의 경우 80.8%로 갑상선 기능이상과 마찬가지로 급격히 증가하는 양상을 보였다(Table 3).

초음파 결과에서 미만성 갑상선 질환을 보이는 대상 중 갑상선 기능이 정상이면서 자가항체도 음성인 경우는 9명(13.4%)에 해당했고, 갑상선 기능은 정상이지만 자가항체가 양성인 불현성 갑상선 질환(subclinical thyroid disease)의 경우 14명(20.9%), 갑상선 기능이 비정상인 현성 갑상선 질환(clinical thyroid disease) 중 자가항체가 음성인 경우가 9명(13.4%), 양성인 경우가 35명(52.2%)이었다. 불현성 갑상선 질환 및 현성 갑상선 질환에서 모두 초음파적 특징이 3가지 이상일 때 유병률이 급격히 증가하는 양상을 보이고 있었다(Table 4).

고찰

의학의 발달과 생활양식의 변화로 인해 노령인구가 늘어나게 되었고, 이에 따라 건강에 대한 관심도가 높아져 별다른 증상이나 이상이 없이 시행하는 선별검사

Table 3. The correlation of ultrasonographical features of diffuse thyroid disorder with the thyroid function test and the presence of auto-antibody

Number of features	n	TFT		Ab		Ab check/uncheck
		Normal (%)	Abnormal (%)	- (%)	+ (%)	
1	Others	15 (78.9)	4 (21.1)	1 (100)	0 (0)	1/18
	CE	48 (71.6)	18 (26.9)	5 (38.5)	8 (61.5)	13/54
2	37	23 (62.2)	14 (37.9)	3 (50)	3 (50)	6/31
≥3	87	38 (43.7)	49 (56.3)	9 (19.5)	38 (80.8)	47/40
Total (%)	210	125 (59.5)	85 (40.5)	18 (26.9)	49 (73.1)	67/143 (31.9/68.0)

Each features of diffuse thyroid disorder is coarse, hypoechoic, hypoechoic nodule like lesion, size (decrease or increase), increased vascularity.

others : other than coarse echogenicity, CE : coarse echogenicity.

Table 4. The correlation of ultrasonographical features of diffuse thyroid disorder with the subclinical thyroid disease and the clinical thyroid disease

Number of features	n	Normal (%)	STD (%)	CTD		
				Without Ab	With Ab	Total (%)
1	Others	Unchecked	Unchecked	1	0	1 (2.3)
	CE	3 (33.3)	2 (14.3)	2	6	8 (18.2)
2	6	3 (33.3)	1 (7.1)	0	2	2 (4.5)
≥3	47	3 (33.3)	11 (78.6)	6	27	33 (75.0)
Total (%)	67	9 (13.4)	14 (20.9)	9 (13.4)	35 (52.2)	44 (65.7)

Others : other than coarse echogenicity, CE : coarse echogenicity.

STD : subclinical thyroid disease, CTD : clinical thyroid disease.

가 최근 급증하고 있으며, 이에 따라 갑상선 질환에 대한 관심도 높아져(3) 갑상선 초음파의 선택이 늘어나고 있다. 실제로 본 연구에서 연도별 갑상선 초음파 수행 대상자의 수를 비교해 보았을 때 1년의 데이터가 다 채워지지 않았던 2009년과 2014년을 제외한다면 연도별 갑상선 초음파를 시행한 대상자수가 점차 증가하는 것으로 나타났으며, 2014년 3월까지 수행한 초음파 수 역시 다른 해의 3월까지 수행했던 초음파 수와 비교하였을 때 더 높은 수치임을 확인하였다.

갑상선 질환은 전 세계적으로 5.8% 정도를 차지하는 비교적 흔한 내분비계 질환으로 알려져 있으며(4), 나

라마다 유병률에 대한 보고는 조금씩 차이를 보이고 있다(5,6). 특히 갑상선 초음파 기계의 발달로 고해상도 초음파의 이용이 증가하면서 갑상선 질환의 발견이 증가되는 것이 갑상선 질환의 유병률 증가에 기인하는 점도 있을 것으로 여겨진다. 갑상선 결절뿐만 아니라 미만성 갑상선 질환을 진단하는데 있어서 고해상도 갑상선 초음파 사용의 유용성은 이미 많은 연구들에서 밝혀진바 있으며(7,8), Kim 등의 연구에서도 갑상선 초음파에서 관찰된 무증상 미만성 갑상선 질환 소견을 보인 환자를 대상으로 조직학적 결과와 비교하였을 때 87.7%의 sensitivity, 92.1%의 specificity, 91.3%의 정확도를

보였다(1).

본 연구에서 초음파로 발견되는 갑상선 질환의 전체 유병률은 52.8%였으며, 그 중 갑상선 결절이 45.6%, 미만성 갑상선 질환이 7.8%, 두 가지 혼합된 경우가 5.9%를 차지하였다. 이는 우리나라에서 시행한 일반인을 대상으로 한 갑상선 결절 유병률 연구 등에서 보고되었던 결과와 비슷한 양상을 보이거나, 비교적 보다 높은 유병률을 보였고, 연령이 증가함에 따라 갑상선 결절의 유병률이 증가한다는 점에서는 기존의 연구들과 동일한 결과를 보였다(9-12). 미만성 갑상선 질환의 초음파적 특징을 보이는 경우, 연령 증가에 따른 유병률의 증가는 보이지 않았지만, 주로 30대에서 50대 사이의 연령대에 집중된 분포를 보였다. 이는 Hahm의 자가면역성 갑상선 질환에 대한 연구에서 나타난 Hashimoto's thyroiditis의 호발연령과 같은 양상을 보였다(13-16).

갑상선 초음파에서 관찰되는 미만성 갑상선 질환의 유병률은 12.4%로, 본 연구와 비슷한 조건으로 시행된 Park 등의 연구에서 관찰된 갑상선 기능검사 이상의 유병률인 11.8%와 비슷하였다(3). 하지만 초음파에서 미만성 갑상선 질환의 소견을 보였더라도 갑상선 기능은 정상인 경우가 57.1%였던 점과, 미만성 갑상선 질환의 특징을 가진 환자들만 추출하여 갑상선 기능검사를 분석하였을 때 이상소견을 보인 경우는 40.5%였던 점에서, 일반인구 대상으로 시행한 갑상선 기능검사의 유병률과 직접 비교하는 데에는 무리가 있을 것으로 여겨진다.

미만성 갑상선 질환의 초음파적 특징 수에 따른 갑상선 질환과의 연관성을 분석할 때, 실질의 조잡화 이외의 1가지 특징만 가진 경우와 실질의 조잡화 사이의 차이를 확인해 보고자 하였으나, 갑상선 자가항체의 측정이 1명밖에 되어있지 않아 실질의 조잡화만 동반한 대상과의 비교를 하기에는 어려움이 있었고, 2가지의 특징을 가진 경우도 1가지 특징만 가진 경우에 비해 오히려 갑상선 질환의 빈도가 낮은 것 역시 대상군의 수가 상대적으로 부족했기 때문인 것으로 여겨진다. 반면에 3가지 특징 이상의 소견을 보인 경우에는 1가지 또는 2가지 소견을 가진 경우와 비교하여 갑상선 질환의 빈도가 75% 이상 급격히 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 결과적으로 3가지 이상의 초음파적 특징을 가진 경우라면 증상이 없더라도 갑상선 기능 검사와 갑상선 자가항체 유무를 확인해 보는 것이 좋을 것으로 사료된다.

본 연구의 한계점으로는 첫째, 일개 대학병원에 내원한 환자들을 대상으로 하여 전체 일반인을 대변하기 힘들다는 점이다. 둘째, 갑상선 초음파로 실질의 조잡화를 측정함에 있어서 기준이 명확하지 않기 때문에 측정자에 따라 개인차가 있을 수 있다는 점이다. 셋째, 갑상선 기능 검사는 다행히 건강검진에 포함되어 모든 대상자에서 측정이 되었지만, 갑상선 자가항체는 내분비내과 외래를 방문한 환자에서만 측정이 되었기 때문에, 그 수가 현저히 적어 본 자료를 일반화를 시키기에는

부족함이 있다는 점이다. 넷째, 단면적 연구로 일정한 시기에 내원한 환자만을 대상으로 하여 이에 따른 분석 오류가 있을 수 있다는 점이다.

결론

갑상선 초음파로 발견되는 갑상선 결절의 빈도는 연령에 따라 증가하는 추세를 보이며, 미만성 갑상선 질환의 경우 30대에서 50대 사이에 집중된 분포를 보였다. 미만성 갑상선 초음파의 특징을 가진 경우, 반수 이상에서 갑상선 기능은 정상을 보였지만, 초음파적 특징을 3가지 이상 가진 경우에는 갑상선 기능 이상뿐 아니라, 불현성 갑상선 질환의 빈도 역시 급격히 증가하는 양상을 보였다. 그러므로 갑상선 초음파에서 3가지 이상의 미만성 갑상선 질환의 양상이 관찰된다면, 증상이 없더라도 갑상선 기능검사 및 갑상선 자가항체를 확인해 볼 것을 권유하는 바이다.

감사의 글

본 연구는 2012년 조선대학교병원 선택진료학술연구비에 의해 수행되었음.

참고문헌

1. Kim DW, Eun CK, In HS, Kim MH, Jung SJ, Bae SK. *Sonographic differentiation of asymptomatic diffuse thyroid disease from normal thyroid: a prospective study. Am J Neuroradiol* 2010; 31: 1956-60.
2. Nordmeyer JP, Shafah TA, Heckmann C. *Thyroid sonography in autoimmune thyroiditis: a prospective study on 123 patients. Acta Endocrinol (Copenh)* 1990; 22: 391-5.
3. Park JE, Cho HC. *Clinical review of thyroid dysfunction in the subjects for health check-up. J Kor Thyroid Assoc* 2012; 5: 52-9.
4. Stanley LR, Ramzi SC, Vinay K. *Pathologic basis of disease. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1984. p. 1203.*
5. Gibbons V, Conaglen JV, Lillis S, Naras V, Lawrenson R. *Epidemiology of thyroid disease in Hamilton (New Zealand) general practice. Aust N Z J Public Health* 2008; 32: 421-3.
6. Schaaf L, Pohl T, Schmidt R, Vardali I, Teuber J, Schlote-Sauter B, Nowotny B, Schiebeler H, Zober A, Usadel KH. *Screening for thyroid disorders in a working population. Clin Investig* 1993; 71: 126-31.
7. Ralls PW, Mayckawa DS, Lee KP, Colletti PM, Radin DR, Boswell WD, Halls JM. *Color-flow doppler sonography in Graves' disease: "thyroid inferno". Am J Roentgenol* 1988; 150: 781-4.
8. Yeh JC, Futterweit W, Gilbert P. *Micronodulation: ultrasonographic sign of Hashimoto's thyroiditis. J Ultrasound Med* 1996; 15: 813-9.
9. Yim CH, Oh HJ, Jung HY, Han KO, Jang HC, Yoon HK, Han IK, Han BH, Lee KS, Cho BJ. *Prevalence of thyroid*

- nodules detected by ultrasonography in women attending health check-ups. J Kor Soc Endocrinol 2002; 17: 183-8.*
10. Suk JH, Kim TY, Kim MK, Kim WB, Kim HK, Jeon SH, Shong YK. *Prevalence of ultrasonographically-detected thyroid nodules in adults without previous history of thyroid disease. J Kor Endocrinol Soc 2006; 21: 389-93.*
11. Kim JH, Park SJ, Kim SE, Lee KH, Cho IK, Jang SI, Lee JK, Seo KS, Kwon HP, Chung SC. *Prevalence of thyroid nodules detected by ultrasonography in adult men attending health check-ups. J Kor Endocrine Soc 2007; 22: 112-7.*
12. Kim WJ, Kim JH, Park DW, Lee CB, Park YS, Kim DS, Choi WH, Kim TW, Ahn YH. *Prevalence of thyroid nodules detected by ultrasonography in adults for health check-ups and analysis of fine needle aspiration cytology. J Korean Endocr Soc 2008; 23: 413-9.*
13. Hahm JR. *Autoimmune thyroid diseases. Hanyang Med Rev 2012; 32: 219-26.*
14. Dayan CM, Daniels GH. *Chronic autoimmune thyroiditis. N Engl J Med 1996; 335: 99-107.*
15. Weetman AP. *Autoimmune thyroiditis: predisposition and pathogenesis. Clin Endocrinol (Oxf) 1992; 36: 307-23.*
16. Kim By, Lee My, Oh IG, Kim DH, Kim HC, Kim SE, Han SH, Shin DH, Kim ES, Kim CS. *Three cases of autoimmune thyroid disease in a family through three generation. J Korean Soc Endocrinol 2001; 16: 238-44.*
-