

## 갑상선 결절의 진단에서 초음파의 유용성

한림대학교 의과대학 외과학교실

조용환 · 허 준 · 윤대근 · 김정진 · 박성길 · 박윤규 · 윤대원

= Abstract =

### Ultrasonogram as a Diagnostic Modality in Thyroid Tumors

Yong Hwan Cho, M.D., Jun Hur, M.D., Dae Kun Yoon, M.D.,  
Jeong Jin Kim, M.D., Sung Gil Park, M.D.,  
Yoon Kyu Park, M.D., Dae Won Yoon, M.D.

*Department of Surgery, College of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea*

**Purpose** : To evaluate the usefulness of ultrasonogram as a preoperative diagnostic tool in thyroid nodular diseases, this study was carried out.

**Materials and Methods** : From January 1998 to December 1999, 51 patients who underwent thyroidectomy were analyzed retrospectively. We compared the finally histopathological results to ultrasonographical findings such as internal consistency, multiplicity of nodules, nodular echogenicity, nodular capsule or margin, calcification of nodules.

**Results** : There were 47 females and 4 males with 25 benign tumor, 23 malignant tumor and 3 occult carcinoma in histopathological diagnosis. The solid tumors in ultrasonography carried a probability of malignancy as 66.7% (16/24 cases) whereas cystic or mixed tumors as 16.7% (1/6cases) or 23.8% (5/21cases) ( $p=0.006$ ). The single nodular diseases carried a high probability of malignancy as 50% (13/26cases) whereas multiple diseases as 28.6% (6/21cases). The hypoechogenicity of thyroid nodular disease showed a probability of malignancy as 60% (9/15cases) whereas mixed-echogenicity as 36.4% (4/11cases). The nodules with poorly-defined margin in ultrasonographic findings showed higher probability of malignancy as 63.6% (7/11cases) than the nodules with well -defined margin as 26.5% (9/34 cases) ( $p=0.025$ ). The nodules with calcification in ultrasonographic findings were represented to high probability of malignancy as 70.6% (12/17cases) compared to those without calcification as 29.4% (10/34cases) ( $p=0.005$ ). The differency between ultrasonic and histopathological diagnosis was high in solid nodules (33%), 3-4cm sized nodules (28.6%) and mixed echogenicity (27.3%) whereas low in complex nodules with cystic and solid nature (4.8%), 2-3 cm sized nodules (8.3%) and poorly defined margin (9.1%). The accuracies of sonography in differentiating malignancy from benign thyroid nodules were 7.1% of false positivity, 39.1% of false negativity, 60.9% of sensitivity, 92.9% of specificity and 78.4% of accuracy.

**Conclusion** : Sonographic examination was relatively excellent test as a preoperative diagnostic tool in thyroid nodular diseases when detailed checklists were applied such as internal consistency, multiplicity of nodules, nodular echogenicity, nodular capsule or margin and calcification of nodules.

**KEY WORDS** : Thyroid tumor · Ultrasonography.

## 서 론

갑상선 결절은 내분비계의 질환 중 빈번히 외과적 치료를 요하는 질환으로 1892년 Teodor Kocher에 의해 근대적 방법으로 갑상선 절제술이 시행된 후, 근년에 이르러 다양한 검사방법과 항갑상선 약제의 개발로 내분비외과 중에서도 현저한 발전을 이루었다. 그러나, 아직도 술전 진단과 치료에 있어 많은 논란이 되고 있다. 갑상선 결절은 수술 전에 악성과 양성의 정확한 감별기준이 없을 뿐만 아니라 수술 전 검사 소견상 양성 결절로 진단되었으나 수술 중 또는 후에 병리조직검사서 악성 종양으로 판명되어 수술 범위를 다시 결정하여야 하는 어려움이 있다. 이에 저자들은 외과에 입원하여 수술 받은 갑상선 결절 환자를 대상으로 술전 초음파 검사를 집중 분석하여 비침습성 검사로서 초음파의 유용성을 고찰하고자 본 연구를 시행하여 참고 문헌과 비교하여 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

본원에서 1998년 1월부터 1999년 12월까지 만 2년 동안 수술 받은 107명의 환자에서 술전 갑상선 초음파(8~15MHz 선형 고주파 탐촉자 : Acuson, Mountain view, CA, USA)을 시행하였던 기록이 충분한 환자 51명을 대

으로 초음파 소견과 최종 병리조직학적 결과를 비교 분석하였다. 각각을 고형 또는 낭종성 여부, 단결절 또는 다결절 여부, 결절내의 에코 상태, 피막 및 경계부위의 양성, 석회화 음영의 여부, 결절의 크기 등을 최종 병리조직검사 결과와 비교 분석하였다. 초음파 소견에 따른 병리조직학적 결과의 인과관계에 대한 통계처리는 SPSS 프로그램의 chi-square test를 이용하여 95%의 유의수준으로 검증하였다.

## 결 과

### 1. 일반적인 환자의 내용

대상환자 51예 중 여성이 47예로 대부분을 차지하였다. 발생연령은 16세부터 70세까지 다양하게 분포하였다. 술 후 최종 병리조직검사에서는 양성종양 25예, 악성종양 23예, Occult ca 3예였다. 양성종양은 Adenomatous goiter가 17예, 여포성양성종양이 8예이었다. 악성종양은 대부분 유두암으로 19예이었으며, 극소침범성 여포암 2예, 유두-여포암 1예, 미분화암 1예 등이었다. 수술은 양성종양에서 엽절제술(확장엽절제술 포함) 19예, 갑상선 아전절제술은 6예에서 실시하였다. 악성종양에서는 갑상선전절제술 및 변형경부림프절확청술 17예, 갑상선전절제술 및 경부중앙림프절확청술 3예, 갑상선아전절제술 및 경부중앙림프절확청술 2예, 그리고 1예에서 확장엽절제술 및 기관전방림프

Table 1. Patient Characteristics & Histopathologic Results

	No	Malignancy	Benign	Occult
Gender				
Male	4	4		
Female	47	19	25	3
Age (years)				
-20	1	1		
-30	4	2	2	
-40	13	4	9	
-50	18	8	8	2
-60	11	5	5	1
-70	4	3	1	
Histopathology				
Papillary Ca		19	Adenomatous Goiter	17
Papillary-Follicular variant		1	Follicular adenoma	8
Follicular Ca		2		
Undifferentiated Ca		1		
Operation				
Total T* & mRND		17	(Extended) L <sup>§</sup>	19
Total T & CND <sup>†</sup>		3	Subtotal T	6
Subtotal T & CND		2		
Extended L & Pretracheal ND <sup>  </sup>		1		
Postop-adjuvant therapy				
Radioactive iodine therapy		19		
External RT		2		

T\* : thyroidectomy CND<sup>†</sup> : central neck dissection ND<sup>||</sup> : node dissection L<sup>§</sup> : lobectomy

절삭술을 시행하였다. 악성종양인 경우 19예에서 방사선 I-131 요법을, 2예에서 외부 방사선조사를 추가로 실시하였다(Table 1).

## 2. 초음파의 집중 분석(Table 2)

초음파에서 판단된 결절의 고형, 낭성, 복합성 여부에 따라 분석할 때 고형인 경우 24예로 그중 16예(66.7%)에서 악성으로 판명되었고, 6예의 낭성에서는 1예(16.7%), 고형 및 낭성을 모두 갖는 21예의 복합성인 경우는 3예(14.3%)에서 악성으로 판명되었다(Fig 1, 2, 3, 4). 이는 고형인 경우 낭성 또는 복합성인 경우에 비하여 악성 가능성이 높음을 알 수 있었다( $p < 0.01$ ).

초음파에서 진단된 결절의 수에 따라 단일결절 26예, 다결절 21예, 다실결절multi-lobulated 4예이었는데 단일결절 13예(50%), 다결절 6예(28.6%), 다실결절 3예(75%)에서 악성으로 판명되었다( $p > 0.05$ ). 단일결절 또는 다실결절인 경우 다결절에 비하여 악성의 발생빈도가 높았으나 통계적 의미는 없었다.

결절내 에코여부에 따라 저에코 15예중 9예(60%), 혼

합에코(Mixed echo) 11예중 4예(36.4)에서 악성으로 판명되었다(Fig. 1, 3, 5, 6).

경계 및 피막의 상태에 따른 분석에서는 경계가 분명한 결절 34예 중 9예(26.5%), 불분명한 결절 11예중 7예(63.6%)에서 악성으로 판명되어(Fig. 1, 3, 4, 5, 6), 경계가 불분명한 결절에서 악성의 발현 빈도가 높음을 알 수 있었다( $p < 0.05$ ).

결절내 석회화 음영이 보인 17예중 12예(70.6%), 석회화 음영이 없는 34예중 10예(29.4%)에서 악성으로 판명되었다(Fig. 1, 2, 3, 6). 이는 갑상선 결절 내 석회화 음영이 있는 경우 통계적으로 의미있게 갑상선 암이 더 빈발함을 알 수 있었다( $p < 0.01$ ).

또한 초음파 검사와 최종 조직검사의 상이한 결과를 분석하여 보았는데 고형결절에서 33%, 결절의 크기가 3~4 cm인 경우 28.6%, mixed 에코에서 27.3% 순으로 많은 부정확성을 보인 반면, 고형 및 낭성의 복합성결절이 4.8%, 크기가 2~3cm인 경우에 8.3%, 경계가 불분명한 경우에서 9.1%의 부정확성을 나타내었다.

**Table 2.** Ultrasonographic findings & Histopathological results

US findings	No	US-B*	US-M <sup>†</sup>	P-B <sup>‡</sup>	P-M <sup>§</sup>	P-OC <sup>  </sup>	p value
1. Internal consistency							
Solid	24	11	13	7	16	1	0.006
Cystic	6	6		5	1		
Solid & Cystic	21	17	4	14	5	2	
2. Multiplicity							
Single	26	15	11	13	13		0.137
Multiple	21	18	3	12	6	3	
Multi-lobulated	4	1	3	1	3		
3. Echogenicity							
Mixed echo	11	6	5	6	4	1	0.680
Iso-echo	2	2		2			
Hypo-echo	15	7	8	4	9	2	
Hyper-echo	1		1		1		
4. Margin							
well-defined	34	30	4	22	9	3	0.025
poorly defined	11	3	8	4	7		
5. Calcification							
(+)	17	7	10	4	12	1	0.005
(-)	34	27	7	22	10	2	
6. Size (cm)							
-1.0	2	2		1	1		0.590
-2.0	14	8	6	6	7	1	
-3.0	12	8	4	9	3		
-4.0	14	9	5	6	7	1	
-5.0	3	1	2	1	2		
Total	51	35	16	25	23	3	

US-B\* : Benign in ultrasonographic diagnosis

P-B<sup>‡</sup> : Benign in histopathological results

P-OC<sup>||</sup> : Occult Ca in histopathological results

US-M<sup>†</sup> : Malignancy in ultrasonographic diagnosis

P-M<sup>§</sup> : Malignancy in histopathological results

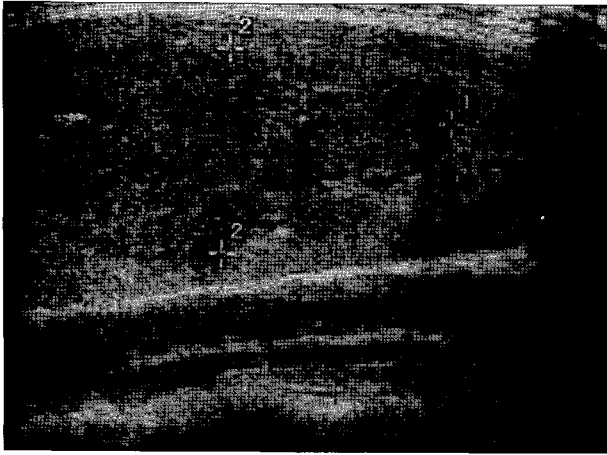


Fig. 1. Papillary carcinoma with ill-margined hypoechoic solid mass & internal numerous calcification.

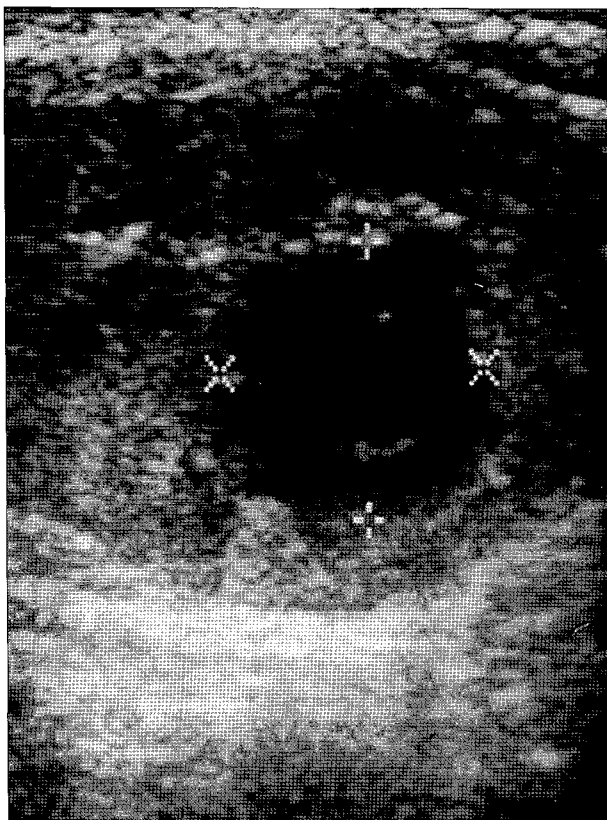


Fig. 2. Follicular adenoma with multifocal cystic change and tiny calcification.



Fig. 3. Papillary carcinoma with relatively well-defined heterogeneous hypoechoic solid mass and tiny calcifications.

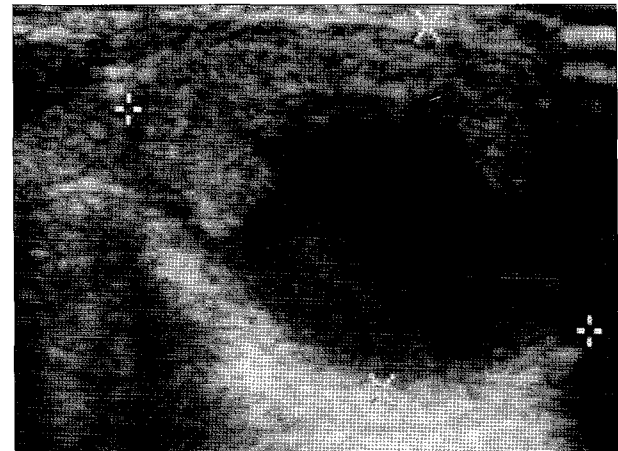


Fig. 4. Papillary carcinoma with well-defined cystic mass and horseshoe-shaped mural nodule which was diagnosed as benign in initial ultrasonic reading.

전체적으로 갑상선의 술전 초음파의 유용성을 알기 위하여 Occult ca를 양성질환으로 포함시켜 초음파 및 조직검사에서 모두 악성인 경우 14예, 모두 음성인 경우 23예였으며, 2예는 초음파에서는 양성이나 조직검사에서 악성으로 판명되었으며, 9예에서 초음파에서 악성, 조직검사에서 양성으로 판명되었다. 이에 따라 위양성 7.1%, 위음성 39.1%, 민감도 60.9%, 특이도 92.9%, 정확도 78.4%의 결과를 얻었다.

## 고 찰

외과적 치료가 필요한 내분비 질환 중 가장 흔한 갑상선 결절은 요오드 결핍이 많은 지역에서 호발하는데 결절성 갑상선 질환의 약 80% 이상이 양성 결절로 iodine 결핍에 의한 갑상선 과형성이 대부분을 차지하고 그 외 adenoma으로 구성된다<sup>1)</sup>. 이러한 양성결절은 갑상선 악성 결절에 비

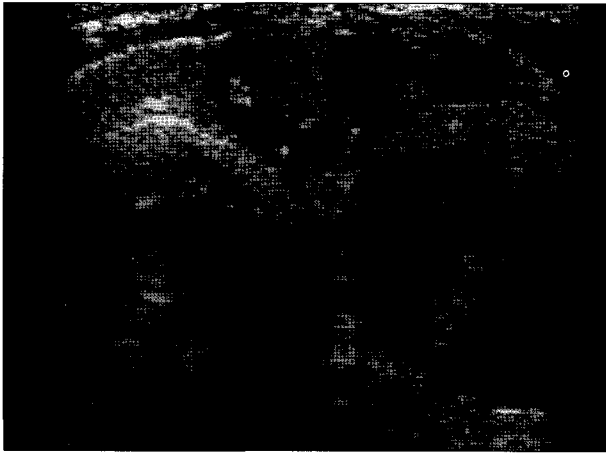


Fig. 5. Papillary carcinoma with well-defined isoechoic mass and calcifications.

하여 약 4배정도의 높은 반도를 보이고 있다<sup>2)</sup>. 갑상선 질환의 진단으로 갑상선기능검사, 핵의학 스캔, 초음파, 그리고 세침흡인세포검사로 상당한 발전을 이루었다. 최근 세침흡인세포검사는 위음성.위양성율이 각각 1.3~11.2%, 0.7~7.7%까지 이르러 대부분의 임상에서 유용되고 있다<sup>3)4)</sup>. 그러나 그 자체가 침습적이고 상당히 많은 병원에서 조직학적 검사의 제한이 있어 아직도 비침습적인 초음파 검사가 술전 진단의 가장 좋은 검사 방법 중 하나로 인정되고 있으며 특히 소아, 임신부에서 절대적인 검사로 생각되고 있다. 최근 사용되는 초음파는 High-frequency transducers (7.7~15.0MHz)로 초음파 투과 깊이가 5cm 이상이며 0.7~1.0mm의 작은 결절까지도 찾아낼 수 있다. 그러나 이 초음파 검사도 악성결절과 양성결절을 구별하는 확실성을 나타내는 단일 초음파적 기준이 없는 한계가 있다<sup>5)6)</sup>.

갑상선 결절의 내용물에 대한 초음파의 가치는 우선 양성인지 고형인지를 알 수 있는 좋은 진단 방법이다. 갑상선 결절의 70%가 고형이며 30%에서 낭성으로 주로 고형의 종괴가 대부분을 차지한다고 보고되고 있으나<sup>7)</sup> 본 연구에서는 고형 47.1% 낭성 11.8% 복합성 41.2%를 차지하였다. 이는 수술을 받은 환자만을 분석한 결과에 기인한 것으로 생각된다. 고형 결절인 경우 낭성 결절에 비하여 악성 가능성이 높다는 보고가 있는데<sup>5)8)9)</sup> 본 연구에서도 고형인 경우 66.7% (16/24예), 낭성인 경우 16.7% (1/6예), 복합성인 경우 14.3% (3/21예)에서 악성으로 판명되어 다른 보고와 일치하였으며 p값 0.01 이하로 통계적 유의성이 있었다.

갑상선 단일결절인 경우 15~25%에서 악성반도를 보이는 반면, 다결절인 경우 악성의 반도가 낮다는 보고와<sup>8)10)11)</sup>, 최근 갑상선 악성종양에 대한 연구에서 유두상 악성 종양의 33%에서 양성종양과 상존하고 20%의 multicentricity와 occult 동반까지 합한다면 갑상선 악성 종양의 약 2/3

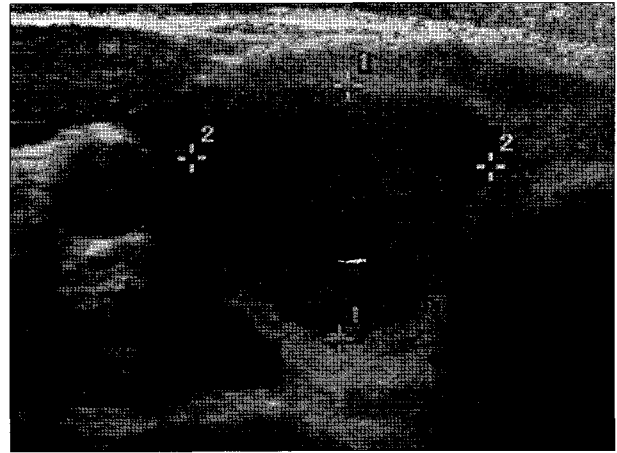


Fig. 6. Minimally invasive follicular carcinoma with well-defined hypoechoic mass.

에서 다결절인 것으로 보고 등이 있으나<sup>12)13)</sup> 결론적으로 다결절성 갑상선종의 반도가 가장 높기 때문에 단일결절이 다결절에 비하여 악성 반도가 높다고 보고되고 있다<sup>14)15)</sup>. 본 연구에서는 단일결절 50% (13/26예), 다결절 28.6% (6/21예), 다실결절 75% (3/4예)에서 악성으로 판명되어 다른 보고들과 같이 단일결절이 다결절에 비하여 악성의 발생반도가 높았으나 통계적 의미는 없었다. 갑상선 악성 종양은 주위 정상 갑상선 조직에 비하여 비교적 저에코를 나타내지만 양성결절이 반도상 많이 발생하기 때문에 대부분의 저에코는 양성 결절인 것으로 보인다. 고에코는 대부분 양성 질환이며 균등에코는 중간정도의 악성 반도를 보인다<sup>5)6)8)</sup>. 본 연구에서는 저에코의 60%, 혼합 에코의 36.4%에서 악성 반도를 보여 다른 연구들과 일치하였으나 통계적 유의성은 없었다.

갑상선 양성 결절은 그 경계 및 피막이 뚜렷한 반면 악성 결절은 불교칙하고 불분명한 경계와 결절을 가지고 있다. 그러나 그 외부의 형태에 따라 경계가 다르게 보일 수 있어 아주 민감한 지표는 아닌 것으로 되어 있다<sup>5)</sup>. 본 연구에서는 경계가 분명한 결절 26.5% (9/34예), 불분명한 결절 63.6% (7/11예)에서 악성으로 판명되어 다른 연구들과 같이 경계가 불분명한 결절에서 악성의 발현 반도가 높았으며 p값 0.05 이하로 통계적 유의성이 있었다.

약 10~15%의 갑상선 결절에서 석회화 음영이 나타나는데 그 위치와 양상이 양.악성 질환을 구분하는데 중요한 의미를 가진다고 한다<sup>8)16)</sup>. 석회화 음영이 주변부 또는 달걀껍질 같은 분포(peripheral or eggshell-like)인 경우 크고 결이 거칠게 나타난 경우 양성의 가능성이 높고, 주로 psammoma body에 의하여 미세한 작은 반점으로 나타난 경우가 많은데 이는 주로 유두상 악성 종양에서 관찰되고 있다. 본 연구에서는 석회화 음영 여부로만 파악한 결과 석회화음영이 보인 17예중 12예(70.6%), 석회화 음영이 없

는 34예중 10예(29.4%)에서 악성으로 판명되었다. 이는 갑상선 결절내 석회화 음영이 있는 경우에 p값 0.005로 통계적으로 의미있게 갑상선 암으로 진단됨을 볼 수 있었다.

갑상선 결절에서 양성과 악성의 감별에 초음파 진단의 유용성에서 민감도는 63~87%, 특이도 61~95%, 정확도는 80~94%로 다양한 보고가 있다<sup>17-22</sup>. 본 연구에서도 그와 비슷하게 위양성 7.1%, 위음성 39.1%, 민감도 60.9%, 특이도 92.9%, 정확도 78.4%의 결과를 얻었다.

결론적으로 현재 갑상선 결절에서 초음파 진단의 유용성은 술전 또는 술후 갑상선 및 다른 경부 종물에 대한 인지, 초음파 소견에 따른 양·악성 감별 진단, 세침흡인 세포 검사를 초음파 유도하에 시행하는데 있다고 하겠다<sup>23-25</sup>. 또한 초음파 진단의 정확성을 높이기 위해서 결절 내용물의 고형, 낭성, 복합성 여부, 주위 조직과의 에코상태, 피막 및 경계부위의 양상, 석회화음영의 위치 및 양상, 주변부의 후륜(peripheral sonolucent halo), 혈류의 존재 및 분포 양상에 대한 자세한 점검표를 따른 분석과 추가적으로 초음파 유도하 세침흡인 세포검사를 시행하는 것이 필요할 것이다.

**중심 단어 :** 갑상선 결절 · 초음파 진단.

## References

- 1) Hennemann G : *Non-toxic goitre. Clin Endocrinol Metabol.* 1979 ; 8 : 167-179
- 2) BH Cho, CS Go : *Clinical Endocrinology. 2nd ed : Korea Medical Publishing Co., 1999 : 257-270*
- 3) Gharib H, Goellner JR : *Fine-needle aspiraton biopsy of the thyroid : An appraisal. Ann Intern Med.* 1993 ; 118 : 282-289
- 4) Altavilla G, Pascale M, Nenci I : *Fine-needle aspiration cytology of thyroid gland diseases Acta Cyto.* 1990 ; 34 : 251-256
- 5) Solbiati L, Livraghi T, Ballarati E, et al : *Thyroid gland. In : Solbiati L, Rizzatto G, eds. Ultrasound of superficial structures. Edinburgh : Churchill Livingstone, 1995 : 49-85*
- 6) Katz JF, Kane RA, Reyes J, et al : *Thyroid nodules : sonographic pathologic correlation. Radiology.* 1984 ; 151 : 741-745
- 7) Cioffi V, Ballarati E : *Ultrasonography of the neck. Radiol Clin North Am.* 1992 ; 30 : 941-954
- 8) Solbiati L, Volterrani L, Rizzatto G, et al : *The thyroid gland with low uptake lesions : evaluation by ultrasound. Radiology.* 1985 ; 155 : 187-191
- 9) Ahuja A, Chick W, King W, Metreweli C : *Clinical significance of the comet-tail artifact in thyroid ultrasound. J Clin Ultrasound.* 1996 ; 24 : 129-133
- 10) Brown CL : *Pathology of the cold nodule. Clin Endocrinol Metab.* 1981 ; 10 : 235-245
- 11) Brander A, Viikinkoski P, Nickels J, et al : *Thyroid gland : US screening in middle-aged women with no previous thyroid disease. Radiology.* 1989 ; 173 : 507-510
- 12) Hay ID : *Papillary thyroid carcinoma. Endocrinol Metab Clin North Am.* 1990 ; 19 : 545-576
- 13) Black BM, Kirk TA Jr, Woolner LB : *Multicentricity of papillary adenocarcinoma of the thyroid : influence on treatment. J Clin Endocrinol Metab.* 1960 ; 20 : 130-135
- 14) Williams AC, Davis JM, Kiely AA : *Thyroid cancer in 1330 cases of surgical goiter. Am J Surg.* 1962 ; 104 : 672
- 15) Wright HK, Bruuow GN, Spauling S, Sheahan DG : *Current therapy of thyroid nodules. SCNA.* 1974 ; 54 : 277
- 16) Noguchi S, Murakami N : *The value of lymph-node dissection in patients with differentiated thyroid cancer. Surg Clin N.* 1987 ; 67 : 251
- 17) Kerr L : *High-resolution thyroid ultrasound : the value of color Doppler. Ultrasound Quart.* 1994 ; 42 : 21-43
- 18) Solbiati L, Ierace T, Lagalla R, et al : *Reliability of high-frequency US and color Doppler US of thyroid nodules : Italian multicenter study of 1042 pathologically confirmed case. Which role for scintigraphy and biopsy? Presented at Radiological Society of North American Meeting.* 1995 : 49-85
- 19) Hones AJ, Aitman TJ, Edmonds CJ, et al : *Comparison of fine-needle aspiration cytology, radioisotopic and ultrasound scanning in the management of thyoid nodules. Postgrad Med J.* 1990 ; 66 : 914-917
- 20) Watters DAK, Ahuja AT, Evans RM, et al : *Role of ultrasound in the management of thyroid nodules. Am J Surg.* 1992 ; 164 : 654-657
- 21) Okamoto T, Yamashita T, Harasawa A, et al : *Test performances of three diagnostic procedures in evaluating thyroid nodules : physical examination, ultrasonography and fine-needle aspiration cytology. Endocr J.* 1994 ; 41 : 243-247
- 22) Leenhardt L, Tramalloni J, Aurengo H, et al : *Echographie des nodules thyroïdiens : l'échographiste face aux exigences du clinicien. Presse-Med.* 1994 ; 23 : 1389-1392
- 23) James EM, Charboneau JW : *High-frequency (10 MHz) thyroid ultrasonography. Eemin Ultrasound, CT, MR.* 1985 ; 6 : 294-309
- 24) Scheible W, Leopold CR, Woo VL, et al : *High resolution real-time ultrasonography of the thyroid nodules. Radiology.* 1979 ; 133 : 413-417
- 25) Simeone JF, Daniels CH, Mueller PR, et al : *High resolution real-time sonography of the thyroid. Radiology.* 1982 ; 145 : 431-435