

# 甲狀腺의 超音波診斷

서울대학교 医科大学 放射線科學敎室

金周完 · 李寬世 · 鄭勇仁 · 李敬熙

서울대학교 医科大学 內科學敎室

李文鎬 · 高昌舜 · 金柄國

- Abstract -

## Ultrasonography of Thyroid Gland

Chu Wan Kim, M.D., Kwan Seh Lee, M.D., Yong In Chung, M.D., Kyung Hi Lee, M.D.

*Department of Radiology, College of Medicine, Seoul National University*

Mun Ho Lee, M.D., Chang Soon Koh, M.D., Byung Kook Kim, M.D.

*Department of Internal Medicine, College of Medicine, Seoul National University*

The fundamental requirement for ultrasound in thyroid disease is to differentiate cystic masses from solid ones. But with the advance in scan equipment and technique the more detailed information about the lesion, echogenicity, internal echo pattern and surroundings casts but a faint light on the clues to give more specific categorical or histological diagnosis of the lesions.

Authors reviewed 186 cases of ultrasonography of thyroid gland performed from March to September, 1979 at Seoul National University Hospital and concluded that ;

1. Differentiation of solid mass from cystic one is easily and readily made but a few of solid masses appear as cystic ones in ultrasonogram because of inappropriate scan technique.
2. Categorical or histological diagnosis is still beyond the scope of our knowledge but some clues suggest that only accumulation of data will solve the problem in the future.

### I. 緒 論

甲狀腺 疾患에 있어서 超音波診斷의 가장 基本的인 目的은 病巢가 充實性인지 囊胞性인지를 區別하는 것이다<sup>3)</sup>. 그리고 이 目的에 關한 限 매우 優秀한 成績을 보이고 있으며 形態學的인 組織의 構造를 나타내는데 있어서 다른 檢査에 比해서 優越하다는 것은 周知의 事實이다. 그러나 診斷裝置의 發達과 스캔技術의 進歩는 病巢의 발견과 에코發生狀(echogenicity), 內部에코의 構成, 病巢의 輪郭과 病巢周邊部의 構造를 더욱 자세히 밝혀 낼 수 있음으로서 充實性과 囊胞性의 鑑別에 그치지

않고 보다 特異的인 範疇診斷(Categorical diagnosis), 더 나아가서는 組織學的 診斷의 可能性을 提示한다<sup>8,15,17)</sup>. 이러한 鑑別診斷에 關하여 많은 試圖가 있었으며 一部 肯定的인 報告도 있으나<sup>8)</sup> 아직도 大部分의 文獻은 회의적이다<sup>15,17)</sup>

著者들은 서울大學校 病院에서 經驗한 甲狀腺 超音波 스캔을 分析하여 얻은 諸 소견과 同位元素 走査像 및 病理組織所見등과의 關係를 考察하였으며 문헌에 나타난 特異的 診斷의 可能性을 適用하여 얻은 結果를 報告하는 바이다.

## II. 対象 및 方法

서울大學校病院에 診斷超音波스캐너(Picker 8DL)가 設置된 1979年 3月 15日부터 9月 15日까지 6個月 동안에 施行한 甲状腺 超音波스캔 186例를 対象으로 하였다. 이들의 대부분은 초음파스캐너가 吸引生檢을 代替할 수 있는 可能性을 確認하고자 하는 目的하에 4月과 5月 2個月間에 시행되었다. 男子가 15名, 女子가 171名으로 압도적으로 女子가 많았으며 年齡別로는 20代에서 40代가 전체의 70%를 차지하였다(Table I).

Table I. Age Distribution.

Age	Cases
0 ~ 9	0
10 ~ 19	14
20 ~ 29	40
30 ~ 39	55
40 ~ 49	42
50 ~ 59	25
60 ~ 69	6
70 ~ 79	3
Total	186

스캔은 仰臥位에서 목을 완전히 伸展시킨 환자와 마주 보는 자세에서 시행하였다. 全例에서 5MHZ 直径 13mm의 트랜스듀서(transducer)를 썼으며 폐쇄된 물주머니(closed water bag)을 통하여 스캔하였다. 미네랄 오일(mineral oil)과 水溶性 油劑를 傳達媒質(coupling agent)로 사용하였다.

스캔은 胸骨上切痕(suprasternal notch)부터 橫斷스캔(transverse scan)을 0.5 cm 간격으로 上方으로 가면서 시행하여 9切面(9 planes)을 얻고 스캐닝 헤드(scanning head)를 90° 돌려서 縱斷스캔을 9切面정도 시행하였다.

## III. 結 果

甲状腺 超音波스캔 186例중 結節(Nodule)을 보인 것이 147例로서 79%였으며 瀰漫性 腫大 29例(16%), 正常 甲状腺 스캔이 7例, 未確認이 3例 있었다(Table II).

結節은 充實性인 것이 56例(38%), 囊胞性이 70例(47%), 그리고 充實性 腫塊내에 囊胞性 變化가 있거나 囊胞속에 내부에 코를 보이는 複合性 腫塊가 21例

Table II. Ultrasonographic Findings.

Nodule	147
solid	56
cystic	70
complex	21
Diffuse enlargement	29
Normal thyroid scan	7
Unidentified	3
Total	186

(15%)였다.

瀰漫性 腫大는 29例로 에코發生狀(echogenicity)이 균한 것부터 不規則한 것 또는 減少된 것등이 있으나 명확한 기준이 모호하여 考察에서만 다루기로 한다.

同位元素스캔과의 比較가 가능한 106例를 보면 同位元素스캔에서 冷所로 나타난 92例中 초음파스캔에서는 83例에서는 結節로 나타났고 8例는 瀰漫性 腫大를 보였다. 結節로 나타난 83例中 55例가 囊胞性 腫塊였고 充實性이 20例, 그리고 나머지 8例는 複合腫塊였다. 이러한 所見이 甲状腺 疾患의 鑑別에 超音波스캐너가 하는 중요한 役割이다.

同位元素스캔上 冷結節로 나타나지 않고 正常所見을 보이거나 섭취정도의 變化를 보인 14例는 超音波스캔에서는 瀰漫性 腫大를 보인 것이 9例였고 結節로 나타난 것이 5例로서 이중 2例가 囊胞性, 2例가 充實性이었고 複合腫塊가 1例였다(Table III).

針生檢 또는 手術에 의해 확진된 35例에서 超音波스캐너에 結節로 나타난 것이 23例로서 그중 9例의 充實性 腫塊는 1例의 乳頭癌, 1例의 濾胞癌, 濾胞腺腫 3例 腺樣 甲状腺腫이 4例였으며 囊胞性으로 나온 5例中 4例는 腺樣 甲状腺腫이었으나 1例는 乳頭癌이었다. 複合腫塊 9例는 腺樣 甲状腺腫이 8例와 1例의 濾胞腺腫이었다.

超音波스캐너로 瀰漫性 腫大 12例中에는 慢性 甲状腺炎이 5例, 濾胞腺腫 1例 그리고 腺樣 甲状腺腫이 6例 있었다(Table IV).

超音波스캐너上 囊胞性 腫塊 41例의 穿刺에서는 36例(88%)에서 囊胞液이 나왔으며 스캔상 充實性으로 나온 4例에서 囊胞性 變性이 발견되었다. 穿刺는 대부분 초음파스캐너 시행전에 이미 행하여졌으므로 穿刺吸引후 囊胞가 짜부러져 발견안되었을 경우도 있었고 囊胞가 아주 작거나 현미경적인 變化만 보였을 경우에는 発見이 되지 않았다. 또한 穿刺時 囊胞液이 안나온 것으로 초음파소견은 커다란 囊胞性인 것이 3例 있었는데 이

**Table III.** Comparison of Ultrasonographic Findings with Radionuclide Scan.

Radionuclide Scan		Ultrasonography	
Cold lesion	92	Nodule	83
		cystic	55
		solid	20
		complex	8
		Diffuse enlargement	8
No cold lesion	14	Diffuse enlargement	9
		Nodule	5
		cystic	2
		solid	2
		complex	1
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>Total</b>	<b>106</b>

**Table IV.** Ultrasonography and Proven Pathologic Findings.

Ultrasonography		Pathology			
Nodule	23	solid	9	papillary Ca.	1
				follicular Ca.	1
cystic	5	complex	9	follicular adenoma	3
				adenomatous goiter	4
				papillary Ca.	1
				adenomatous goiter	4
Diffuse enlargement	12			adenomatous goiter	8
				follicular adenoma	1
				chronic thyroiditis	5
				follicular adenoma	1
				adenomatous goiter	6
				<b>Total</b>	<b>35</b>

것은 스캔技術의 未熟으로 인한 瀰漫性 腫大의 例가 아니었다 생각된다. 囊胞液의 細胞檢査의 重要性이아 아무리 강조해도 지나칠리 없지만 穿刺以前에 꼼꼼한 초음파스캔을 실시하여 이 囊胞의 형태학적인 구조를 자세히 관찰하여 惡性일 可能性을 除去한다면 生檢등의 觀血의인 檢査없이도 治療方針을 定할 수 있을 것으로 생각된다.

#### IV. 考 按

甲状腺(Thyroid gland)은 理學的으로 쉽게 接近할 수 있는 장기이며 放射性 同位元素를 利用한 스캔이 가장

활발히 행하여지는 장기이기도 하다<sup>10)</sup>. 病歷과 經驗 있는 醫師의 触診으로 病巢의 存在有無, 位置, 크기, 모양, 굳기등을 確認하면 囊胞性 結節인 경우 95%이상의 正確度를 가지고 診斷이 可能하다<sup>11)</sup>.

甲状腺疾患에서 囊胞性을 확인하는 것이 중요한 것은 이들 거의 대부분이 良性으로서 반복 吸引만으로도 치료가 가능하기 때문이다. 囊胞性癌은 극히 희귀해서 202例의 癌중 單 2例에서만 큰 囊胞가 있어서 吸引했다는 報告가 있고<sup>11)</sup> 囊胞腔은 있었지만 腫塊는 역시 출기에 매달린 상태로 腔內에 突出되어 있는 2例도 보고되어 있다<sup>11)</sup>. 一般的으로 甲状腺癌의 약 2%에서만 液體를 포함하고 있으며 반면에 수술을 시행한 單一 充實性 結

節의 10~20%가 癌性이었다는 보고가 있다<sup>1)</sup>. 이렇게 病巢가 充實性인가 囊胞性인가의 결정이 중요하므로 여기에 超音波스캔의 参与가 필요하게 된다. 理學的 檢査와 同位元素스캔으로 囊胞性이 확실하면 吸引 치료 가 다음 순서이지만 동위원소 스캔모양이 애매하거나 임상진단이 모호할 때는 초음파스캔을 시행하여야 한다.

1957年 Howry와 Holmes가<sup>7)</sup> 초음파를 써서 목의 断面像을 처음 얻은 이래 많은 日本의 研究者들이 甲状腺의 超音波診斷에 몰두했다. Wagai, Fujimoto 등을 선두로 많은 研究結果가 보고되었다<sup>8)</sup>. 甲状腺 超音波診斷에 gray-scale 초음파를 처음 응용한 사람은 Crocker<sup>6)</sup>와 Taylor<sup>16)</sup> 등이다. Blum<sup>4)</sup> 등은 B모드 超音波診斷이 充實性 腫塊와 囊胞性 腫塊를 감별하는데 아주 効果的인 수단이라 하였고 Rosen<sup>5,14)</sup> 등은 吸引하는데도 아주 有用하다고 보고하였다.

甲状腺의 超音波스캔은 接觸스캔(contact scan)을 하거나 水槽(water bath) 또는 물주머니(water bag) 등을 사용하여 하는 방법이 있다. 접촉스캔을 권장하는 보고도 많으나 트랜스듀서에 의하여 甲状腺의 轉位와 變型の 可能性이 많고 甲状腺이 피부 직하에 있어서 트랜스듀서 焦点의 内側に 있게 된다는 短점이 있다. 점차 많이 쓰이기는 물주머니나 水槽를 이용하는 것으로 설치와 접촉에 약간 문제가 있기는 하나 焦点에 甲状腺을 위치시켜서 解像力의 증가를 가져올 수 있고 스캔手技가 손쉽다는 長점이 있다. 트랜스듀서는 3.5MHz 부터 5MHz 까지를 쓰나 5MHz가 적합하며 直径도 6mm를

접촉스캔에서 권장하기도 하나 13mm도 무난하다. 스캔은 환자를 仰臥位로 한후 어깨 밑에 베개를 넣어 목을 충분히 伸展시킨후 伝達媒質(coupling agent)를 충분히 바르고 시작한다. 胸骨上切痕부위부터 윗쪽으로 가면서 3~5mm 정도의 간격으로 横斷스캔을 먼저 시행한다. 4~5개의 切面으로 충분하며 다음은 스캐닝헤드를 90이동시켜 縱斷스캔을 시행하여 역시 4~5개의 断面像을 얻는다<sup>2,12,5)</sup>.

正常 甲状腺은 목의 앞쪽에서 左右对称으로 中等度の 灰色調의 미세하고도 均質的인, 비교적 一定한 형태의 에코를 내며 氣管의 軟骨에서 나오는 진한 초생달모양의 에코에 의해 떨어져 있다. 횡단스캔에서 兩葉은 各各 三角型이며 아랫쪽에서는 狹部에 의하여 연결되어 있다. 氣管은 前面만 강한 에코로 나타나고 보다 깊은 부분은 超音波陰影(acoustic shadow)로만 나타난다. 甲状腺의 前外側面에는 胸4筋과( sternohyoid muscle) 胸乳頭筋( sternomastoid muscle) 등의 頸部筋들이 비교적 에코가 없는 구조로 나타난다. 兩葉의 後側方에는 頸動脈과 頸靜脈이 내부에코가 없는 円으로 나타난다<sup>15,17)</sup> (Fig. 1).

甲状腺의 크기는 超音波로 쉽게 측정할 수 있으며 容積測定도 再構成(reconstruction) 방법을 사용하여 가능하다. 이렇게 하여 얻은 측정치계 同位元素스캔을 이용하는 Alleu-Goodwin 方法보다 훨씬 정확하다는 보고가 있다<sup>8,9)</sup>. 정확한 容積의 측정은 臨床的으로 매우 중요한데 특히 同位元素를 사용하여 甲状腺機能抗進症을 치

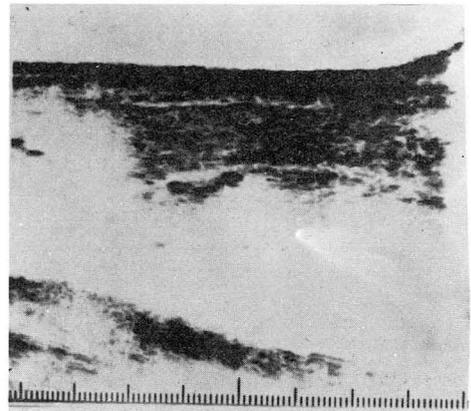
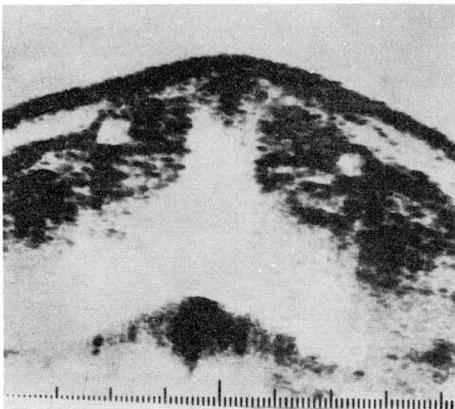
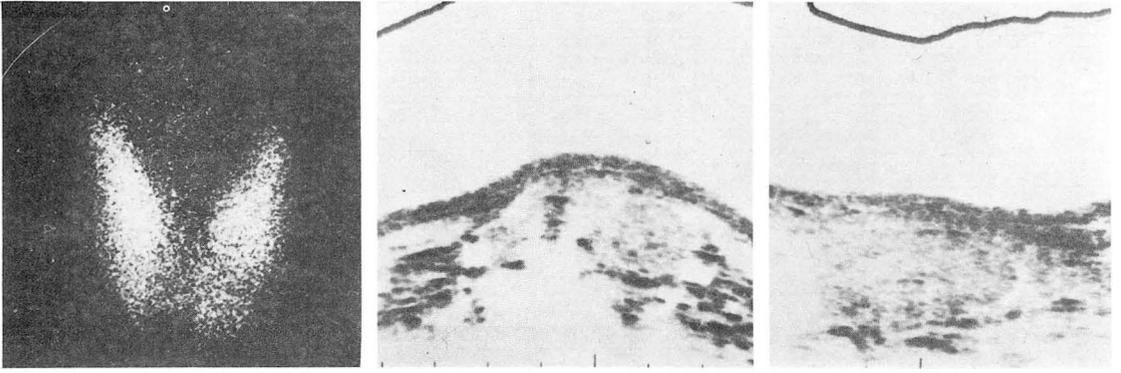


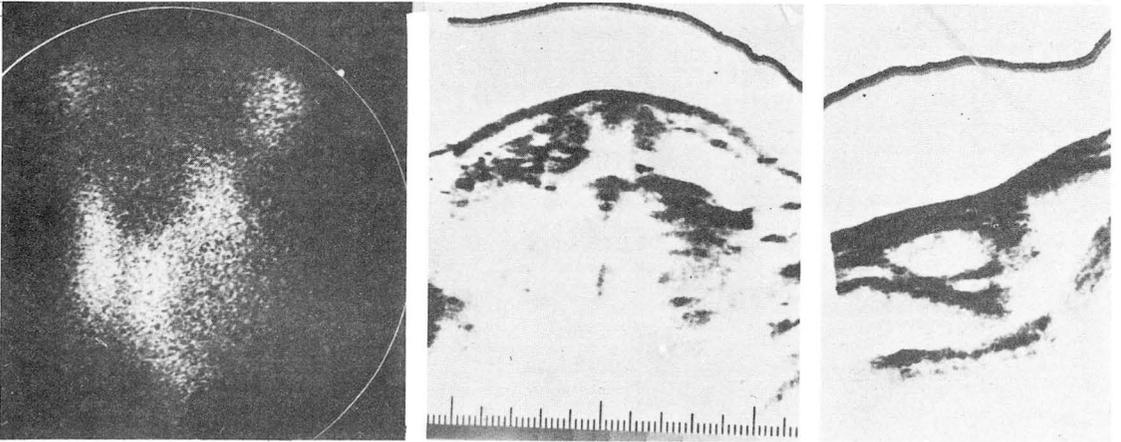
Fig. 1. Normal thyroid, life size.(1:1 scan)

- a. Transverse scan; Triangular shaped cut surfaces of both lobes with fine homogeneous echoes of medium gray tone. Cartilagenous origin of dense crescent echoes of trachea in center and acoustic shadow below. Relatively echo-free neck muscles anterolaterally and round echo-free carotid arteries posterolaterally.
- b. Longitudinal scan; Rectangular thyroid with characteristic echo pattern.



a) b) c)

**Fig. 2. Solid mass.**  
 a. 99m Tc thyroid scan; Cold nodule in lower pole of left lobe.  
 b. Transverse scan; Round nodule with homogeneous internal echoes and relatively well defined margin in left lobe.  
 c. Longitudinal scan; Well defined solid nodule.



a) b) c)

**Fig. 3. Cystic mass.**  
 a. 99m Tc thyroid scan; Cold nodule in left lobe.  
 b. Transverse scan; Large oval cyst in left lobe. No internal echoes. Well defined margin and posterior accentuation.  
 c. Longitudinal scan; Evident compression on carotid artery.

료할 때 追跡檢査에서 더욱 그러하다.

嚢胞과 充実性 腫塊와의 鑑別은 모든 다른 장기에서와 마찬가지로 甲状腺에서도 중요하며 이에 관한 限超音波는 뛰어난 能力을 보인다. 嚢胞은 内部에코가 없는 대부분 円型으로 輪廓은 잘 구별된다. 嚢胞내에서는 音의 反射, 吸收가 없으므로 대부분의 音波가 그냥 通過하여 (high transmission) 뒷벽에서 많은 에코를 보인다 (Posterior enhancement, Far wall accentuation). 充実性 腫塊는 무수한 작은 内部에코를 보이며 윤곽은 대개 뚜렷하지 않고 後壁增強이 없다 (Fig. 2,3,4). 한가

지 甲状腺에서 주의할 것은 피부접촉(또는 물주머니와 트랜스듀서의 접촉)이 좋지않은 부위가 있을 수 있어서 기술적으로 어려우므로 經驗이 적을수록 豫期치 않은 嚢胞같은 구조가 많이 나타난다<sup>1)</sup>. 아주 조심스럽게 스캔을 하여도 充実性 結節이 에코가 없는 종괴로 나타날 수 있는데 에코없는 腫塊의 約 23%가 充実性 腫塊란 보고가 있다<sup>4)</sup>. 또한 淋巴結節은 대부분 비교적 에코가 없는 円型으로 나타나는데 이 경우에는 後壁增強이 없는 것이 보통이다. 목에 轉移性 淋巴結節腫大가 있을 때는 꼭 想起하기 바란다. 石灰化가 있을 때는 진한 에코



(a)



(b)

Fig. 4. Complex mass.

- a. Transverse scan, gray-scale; Solid part in large cyst. Note tracheal displacement to right.
- b. Same scan with bi-stable technique.

가 보일 수도 있고 초음파陰影이 있을 수 있다<sup>17)</sup>.

甲状腺腫塊를 초음파像에 의하여 좀더 特異적으로 範疇診斷(Categorical diagnosis)을 하거나 組織診斷을 하려는 努力이 많이 일어났다. 초음파로서 囊胞가 確認되면 生檢等的 觀血的인 診斷過程을 더하지 않고 반복흡입으로 치료를 하게 된 것은 이미 두루 쓰이고 있는 것이고 充実性이나 複合性 腫塊에서 내부에코 형태와 윤곽, 그리고 周辺部소견을 綜合하여 보다 特異的 診斷을 내리려는 努力은 지금도 계속되고 있다. Wagai<sup>8)</sup> 등은 結節性 甲状腺腫大에 있어서 良性과 惡性을 구별하는데 있어서 理學的 檢査와 同位元素스캔, 그리고 X-線을 동원하여서는 25例의 癌中 13例밖에 精確한 診斷을 못내린 반면 超音波 한가지만으로 19例를 精確히 精斷하였으며 偽陽性도 極少 低었다고 주장했다. 이들은 甲状腺癌의 特異적인 것이 甲状腺의 瀰漫性인 均質에코속에 不規則的으로 分布한 강한 에코라고 기술했다. 그러나 良性 結節性 甲状腺腫大도 매우 多樣한 초음파양상을 보이므로 地극히 회의적이다<sup>13,15)</sup>. 또한 良性이건 惡性이건 간에 變性하여 約 1/3에서 작은 에코가 없는 부위를 보이는데 이것은 육안적으로 또는 현미경적인 出血이나 膠液으로 차 있는 것이다<sup>17)</sup>.

Wayne<sup>17)</sup> 등은 甲状腺腫大는 腺이나 葉의 瀰漫性 病巢로 一般적으로 에코가 없는 배경에 粗質의 불규칙한 에코가 겹쳐 있으며 變性을 일으켜 에코가 없을 수도 있고 石灰化때문에 강한 에코나 陰影을 볼 수도 있다 하

였다. 또한 이와 비슷한 소견을 慢性淋巴性 甲状腺炎과 腺腫대도 볼 수 있다 하였다.

體系的으로 초음파에 의한 甲状腺疾患의 範疇診斷을 시도한 것으로는 Sackler 등<sup>15)</sup>의 報告가 있다. 그는 甲状腺超音波像을 結節과 瀰漫性 腫大로 大別하고 結節은 充実性, 囊胞性 그리고 複合性으로 나누었다. 充実性中 精確한 윤곽을 가지는 것으로는 腺腫, 癌, 局所 Hashimoto 氏病이며 불명료한 윤곽을 갖는 것에는 腺腫, 癌을 포함시켰다. 囊胞性은 單純囊腫과 심한 出血에 의한 것으로 분류하였으며 複合性 腫塊는 모든 원인으로 올 수 있는 出血性, 變性에 의한 것과 腫瘍의 괴사에 의한 것으로 구분하였다. 瀰漫性 腫大는 内部에코의 형태를 기준으로 하여 單一한 에코發生狀(uniform echogenicity)을 보이는 것은 Grave 氏病이고 非均一한 에코 발생일 때는 結節性 甲状腺腫大, 그리고 오히려 감소된 에코發生狀(diminished echogenicity)은 亞急性 甲状腺炎으로 範疇를 定하였다.

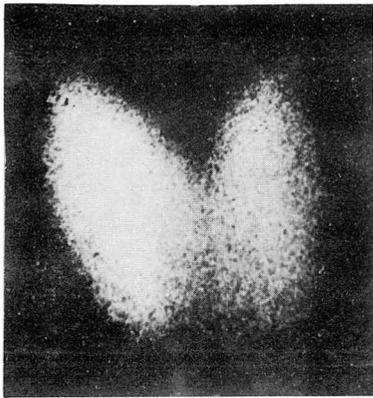
그러나 위의 기준에 꼭 맞는 所見이라 할지라도 한 疾患이 다른 여러 範疇에 속하여 있으며 한 기준이 반대되는 病理所見에도 들어맞는 것으로 미루어 보아 良性과 惡性의 구별, 더 나아가서는 組織診斷의 길은 아직도 요원하다 하겠다. 著者등의 경험으로도 명백한 囊胞性 結節 1例가 乳頭癌으로 判明되었으며(Fig. 5) 다른 乳頭癌 1例에서는 甲状腺의 에코형태보다는 頸部淋巴結節腫大를 발견하여 精斷한 경우도 있다. 瀰漫性 腫



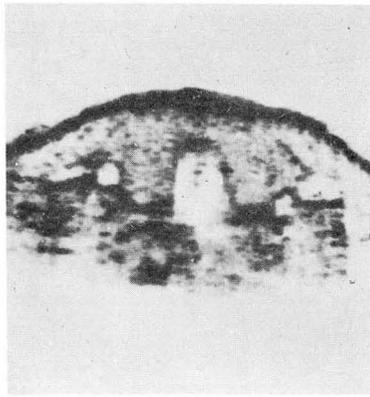
Fig. 5. Transverse scan; Cyst in left lobe.  
Pathologically proven papillary carcinoma.

대체 에코발생상(echogenicity)을 보면 慢性 甲状腺炎 등에서는 명백히 減少된 에코발생상을 보였으며 一般적으로 結節性 甲状腺腫大에서는 不均質한 粗質의 에코를 보였다. 그러나 스캔기술의 제 문제와 게인(gain)의 변화 등의 제반 요인으로 어떤 결론을 導出하기는 부족함이 많다(Fig. 6).

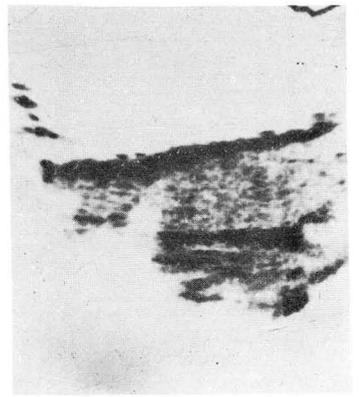
저자들의 경험으로 확실한 것은 囊胞를 確認하고 그 형태를 자세히 관찰하여 필요없는 生檢을 省略하는 데는 상당히 신뢰할 만 하다는 것이다. 그리고 비록 작고 불명확하지만 이 실마리를 잡고서 더욱 많은 경험과 資料를 쌓아가면 組織診斷이 불가능하지만은 않다는 것이 著者들의 意見이다.



(a)



(b)



(c)

Fig. 6. Diffuse enlargement(Grave's disease).

- a.  $^{99m}\text{Tc}$  thyroid scan; Enlarged thyroid.
- b. Transverse scan; Diffusely enlarged thyroid gland with uniform echogenicity.
- c. Longitudinal scan; Compare with Fig 1 b.

## V. 結 論

著者들은 서울대학교 病院에서 1979年 3月 15日부터 1979年 9月 15日까지 6個月동안에 施行한 甲状腺 超音波스캔 186例를 分析하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 超音波는 甲状腺의 充実性 腫塊와 囊胞性 腫塊를 감별하는데 우수한 성적을 올렸다. 그러나 一部の 充実性 腫塊는 囊胞처럼 보였는데 대부분은 스캔 기술과 관련이 있었다.

2. 範圍診斷이나 組織診斷은 현재의 知識으로는 不可能하나 몇몇 단서가 示사하는 바는 기술을 발전시키고 資料를 蓄積해가면 가능성이 커진다는 것이다.

## REFERENCES

1. Allen F.H. et al. : *Ultrasound demonstration of thyroid carcinoma within a benign cyst.*
2. Bartrum-Crow : *Gray-Scale ultrasound; A manual for physicians and technical personnel.* W.B. Saunders Company, 1977.
3. Blum, Weiss B, Hernberg J. : *Evaluation of thyroid nodules by A-mode echography Radiology 101: 651-656, 1971.*
4. Blum A, Colman AD, Herskovic A, Hernberg J. : *Clinical applications of thyroid echography. N. Engl. J. Med. 287: 1164-1169, 1972.*

5. Crile G. Jr. : *Treatment of thyroid cysts by aspiration. Surgery* 59: 210-212, 1966.
6. Crocker E, McLaughlin A, Kosoff G, Jellins J. : *The gray scale echographic appearance of thyroid malignancy. JCU* 2: 305-306, 1974.
7. Donald L. King : *Diagnostic ultrasound, C.V. Mosby company, 1974.*
8. Ian Donald & Salvator Levi : *Present and future of diagnostic ultrasound.*
9. K.O. Choe et al. : *The size of thyroid gland measured by scan, J. of K.R.S. Vol. IX, No. 1, 61-64, 1973.*
10. Lee Munho : *Thyroidology, Sung Moon Sa, 1977.*
11. Miller J, Zafar S, Karo J. : *The cystic thyroid nodule. Radiology* 110: 257-261, 1974.
12. Miskin M, Rosen IB, Walfish PG : *Ultrasonography of the thyroid gland. Radiol Clinics N. Am.* 8: 475-492, 1975.
13. Miskin M, Rosen IB, Walfish PG : *B-mode ultrasonography in assessment of thyroid gland lesions. Ann. Intern. Med.* 79: 505-510, 1973.
14. Rosen I.B. et al. : *The use of B-mode ultrasonography in changing indications for thyroid operation. Surg. Gyn. Obst.* 139: 193-197, Aug. 1974.
15. Sackler J.P. et al. : *A spectrum of disease of thyroid gland as imaged by gray scale sonography.*
16. Taylor K, Carpenter B, Barrett J : *Gray scale ultrasonography in the diagnosis of thyroid swellings. JCU* 2: 327-330, 1974.
17. Wayne S. Chilcote, M.D. : *Gray-scale ultrasonography of the thyroid. Radiology* 120: 381-383, August 1976.