

미만성 갑상선 종대가 기관의 폭에 미치는 영향*

가톨릭대학 의학부 방사선과학교실

백성모 · 손형선 · 김춘열 · 박용휘

— Abstract —

Influence of Diffuse Goiter on Tracheal Width

Sung Mo Baik, M.D., Hyung Sun Shon, M.D., Choon Yul Kim, M.D.
and Yong Whee Bahk, M.D.

Department of Radiology, St. Mary's Hospital, Catholic Medical College,
Seoul, Korea

The radioisotopic scanning of the thyroid gland is well established method of demonstrating morphology of the thyroid gland and is used to measure the size, area and weight of thyroid gland.

The purpose of this investigation is to observe the various effects of goiter to the regional trachea.

Both radioisotopic scanning and roentgenogram were taken at the same time to evaluate size, area and weight of the thyroid glands, as well as to measure the width of soft tissue structure of the neck and the regional trachea in normal and goitrous patients.

The clinical materials consisted of normal thyroid group for control (46 cases), diffuse simple goiter group (76 cases) and Graves' disease group (59 cases).

The results were as follows;

1. The goiter causes some narrowing of the regional trachea to various degree which is not necessarily reflective of the size of goiter.
2. The goiter may increase the width of retrotracheal soft tissue space.
3. The lateral roentgenogram of the neck appear very useful in estimating the thyroid gland three dimensionally and the effect of goiter to the regional trachea.

머 리 말

갑상선의 크기와 형태에 관한 검사는 갑상선 질환을 진료하는데 있어서 필요한 요소임은 이미 잘 알려진 사실이다.^{1,2)}

갑상선의 크기를 측정하는 방법으로는 세가지가 있다.

³⁾ 즉 촉진, 갑상선 공기조영술(pneumothyroidogram), 스캔(scan)등이다. 그러 . 갑상선의 측면상(像), 갑상선 내의 석회화 병변 및 갑상선과 기관(氣管)과의 상호관계를 알기 위하여 스캔과 동시에 경부 측면 X-선 검사는 별반 시행되고 있지 않은 것 같으며 이에 대한 보고도 없는 것으로 알고 있다.

저자들은 갑상선 비대가 국소적으로 기관에 미치는 영향을 알아 보고 갑상선의 측면상을 규명함과 동시에 갑상선 내의 석회화 변화를 찾아냄으로써 갑상선 질환의 감별 진단에 도움을 얻고자 이 연구를 시도 하였다.

연구대상 및 방법

1977년 1월부터 5월 말까지의 5개월 동안 가톨릭의대 부속 성모병원에 내원한 환자를 중, 미만성 단순성 갑상선 증대를 가진 환자 76예, 그레이브스병(Graves' disease)을 가진 환자 59예 그리고 정상 대조군 46예 도 합 181예를 연구 대상으로 하였다.

* 본 논문은 1980학년도 가톨릭 중앙의료원 학술연구비로 이루어진 것임

이들은 모두 여자이었으며 임상 및 기능검사 소견을 세밀하게 분석 검토하였다.

갑상선 스캔에는 Siemens 회사제 Scintimat-2형 스캐너를 사용 하였으며 검출기의 크기는 3×3 inch이었고 31개의 구멍이 뚫린 조준기를 부착하여 초점 거리는 100mm에서 촬영 하였다.

이번 연구에 사용될 핵 제제는 ^{99m}Tc -pertechnetate 이었다. ^{99m}Tc 는 갑상선 스캔에 대단히 적합한 물리학적 특성을 가지고 있다. 즉, 반감기는 6시간으로 짧으며 γ 선 에너지는 ^{131}I 의 약 $\frac{1}{3}$ 에 해당하는 140KeV이므로 일시에 다량을 투여할 수 있어 스캔 시간을 단축시킬 수 있을 뿐만 아니라 스캔의 해상이 방사성 옥소를 사용했을때 나타난 스캔에 비교해서 월등히 선명하다²⁾

스캔시 환자의 위치는 어깨 밑에 베개를 놓아 경부를후 방향으로 과 신진 시켰다. 대상자 모두에게 스캔 전날 10 μCi 의 ^{131}I 을 경구 투여하여 24시간 후에 방사성 옥소의 갑상선 섭취량을 측정하고, 이어 2mCi의 ^{99m}Tc 를 따로 정맥 주사 한다음 15분 후에 갑상선 스캔을 시행 하였다. 갑상선 표면에서 가장 섭취율이 높은 곳에서 최고 계수율을 측정 하였으며 광도는 100%로 맞추어 놓고 6색 타점식 스캔과 사진 스캔을 동시에 시행하였다.

갑상선의 면적은 스캔에 나타난 갑상선 상의 외연을 따라 선을 그은 후 도안 용지에 옮겨 좌·우엽의 길이와 면적을 측정한 다음(그림 1), 이에 해당하는 갑상선의 무게는 Kelly씨 공식 [$W(\text{gm}) = 0.32 \times A(\text{m}^2) \times L(\text{cm})$]에 의하여 측정하였다.^{1,3)}

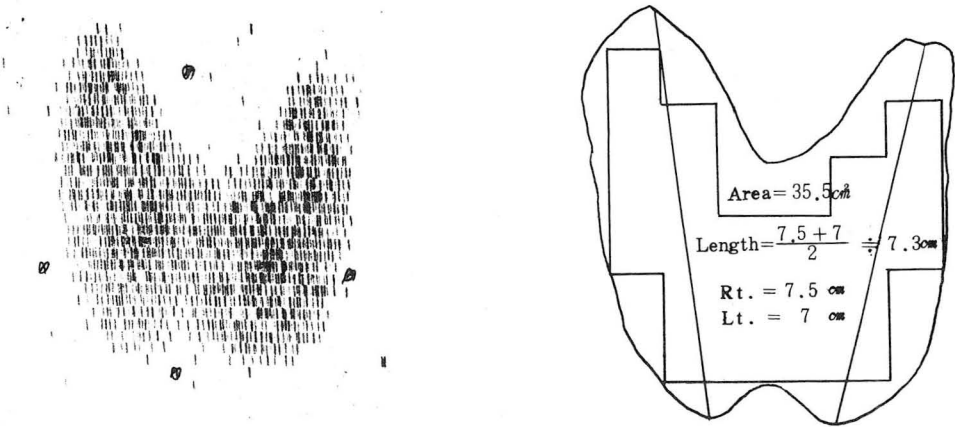


Fig. 1. The method of calculation of area and length of thyroid gland by radioisotopic scan

경부 측면 X선 검사는 확대를 적게 하기 위하여 자연스럽게 서 있는 상태에서 양측 견갑부를 후 하방으로 내리고 턱을 약간 쳐든 다음 좌측 견갑부를 필름 카세트(cassette)에 부착 고정시켜 필름 면에 대하여 경부가 경측면위(正側面位)가 되도록 하고 갑상 연골 후부가 필름 중앙에 위치하도록 하였다. 중심 X선은 갑상 연골 후부에 닿도록 하였고 초점-필름간의 거리는 확대율을 최소한으로 낮게하기 위하여 180cm로 하였으며 촬영 조건은 연부 조직 촬영술을 택 하였다. X선 촬영 시는 호흡 및 연하 운동을 완전히 정지하도록 하였다.

경부 측면 사진상에서 측정한 연부 조직 전후방의 폭은 여섯번째 혹은 일곱번째 경추 골의 앞쪽 가장 자리에서 가장 팽대된 목의 전면 가장자리의 거리를 측정하였다. 그리고 비대된 갑상선에 의해서 가장 좁아진 부

위의 기관의 폭도 측정 하였다. 기관 후부의 간격은 Wholey⁴⁾ 방법에 의해서 경추 전연하단(前線下端)에서 기관 후벽까지의 거리를 측정 하였다.

성 적

환자들의 연령 분포는 제 1 표와 같이 20대 부터 40대 사이에 있었다.

정상 대조군, 미만성 단순성 갑상선 종래군 및 그레이브스 병군의 갑상선 스캔에서 산출된 갑상선 길이는 제 2 표와 같다. 즉 정상 대조군에서 우엽의 길이는 3.0 cm~7.0cm 범위이며 평균 $5.0 \pm 0.27\text{cm}$ 이었고 좌엽의 길이는 3.0cm~6.5cm 범위이고 평균 $4.6 \pm 0.27\text{cm}$ 이

Table 1. Age distribution of materias

Age group (year)	Control group (cases)	Diffuse simple goiter (cases)	Graves' diseases (cases)	Total (cases)
20~29	14	33	22	69
30~39	14	21	13	48
40~49	18	22	24	64
Total	46	76	59	181

Table 2. Heights of thyroid glands in normal and pathologic conditions

Height (cm)	Control group (cases)		Diffuse simple goiter (cases)		Graves' disease (cases)		Total (cases)
	Rt.	Lt.	Rt.	Lt.	Rt.	Lt.	
3.0~3.5	2	3					5
3.6~4.0	4	7					11
4.1~4.5	4	11					15
4.6~5.0	12	16	8	16			52
5.1~5.5	14	5	21	18	13	12	83
5.6~6.0	5	3	19	14	16	24	81
6.1~6.5	4	1	7	16	12	9	49
6.6~7.0	1		11	9	11	9	41
7.1~7.5			3		6	4	13
7.6~8.0			2	3		1	6
8.1~8.5			1	1	1		3
8.6~9.0				1			1
Total	46	46	76	76	59	59	362
Mean±	5.0±	4.6±	6.3±	6.0±	6.2±	6.1±	
S. D.	0.27cm	0.27cm	1.97cm	0.90cm	0.18cm	0.32cm	

었다. 미만성 단순성 갑상선 종대군에서 갑상선의 길이는 우엽에서 4.6cm~8.5cm 범위에 있었고 평균 6.3±1.97cm이었으며 좌엽에서는 4.6cm~9.0cm 범위에 있었고 평균 6.0±0.91cm이었다. 그레이브스병군에서 갑상선의 길이는 우엽이 5.1cm~8.5cm 범위에 있었고 평균 6.2±0.18cm이었으며 좌엽에서는 5.1cm~8.0cm 범위에 있었고 평균 6.1±0.32cm이었다.

정상 대조군 및 갑상선 비대군의 갑상선 스캔에서 산출된 갑상선의 면적은 제 3 표와 같다. 즉, 정상 대조군은 8cm²~35cm² 범위에 있었으며 평균 18.6±1.49cm²이었다. 미만성 단순성 갑상선 종대군에서는 16cm²~53cm² 범위에 있었으며 평균 29.3±2.19cm²이었다. 그레이브스 병군에서는 16cm²~50cm² 범위에 있었으며 평균 30.2±5.51cm²이었다.

정상 대조군 및 갑상선 비대군의 갑상선 스캔에서 산출된 갑상선의 무게는 제 4 표와 같다. 즉, 정상 대조군에서는 11gm~40gm 범위에 있었으며 평균 24.0±0.74gm 이었고 미만성 단순성 갑상선 종대군에서는 21gm~103gm 범위에 있었으며 평균 52.3±1.88gm이었다. 그레이브스병군에서는 25gm~102gm 범위에 있었으며 평균 58.2±9.06gm 이었다.

경부 측면 X-선 사진상에서 측정된 경부 연부 조직의 폭은 제 5 표와 같다. 즉 정상 대조군에서 연부 조직의 폭은 29mm~42mm 범위에 있었으며 평균 35.1±4.17mm이었으며 미만성 단순성 갑상선 종대군에서는 29mm~56mm 범위에 있었으며 평균 41.6±4.16mm이었다. 그레이브스병군에서는 29mm~51mm 범위에 있었으며 평균 40.8±4.28mm이었다. 갑상선 비대군의 경부 연부

Table 3. Areas of thyroid glands measured by thyroid scan

Area (cm)	Control group (cases)	Diffuse simple goiter (cases)	Graves' piase (cases)	Total (cases)
~11	2			2
11~15	13			13
16~20	13	7	3	23
21~25	10	24	11	45
26~30	7	16	17	40
31~35	1	14	17	32
36~40		8	8	16
41~45		3	2	5
46~50		2	1	3
51~55				
Total	46	76	59	181
Mean±S. D.	18.6±1.49cm	29.3±2.19cm	30.2±5.51cm	

Table 4. Weight of thyroid glands measured in thyroid scan

Weight (gm)	Control group (cases)	Diffuse simple goiter (cases)	Graves' disease (cases)	Total (cases)
11~20	14			14
21~30	22	5	2	29
31~40	10	20	8	38
41~50		20	11	31
51~60		8	12	20
61~70		7	11	18
71~80		9	8	17
81~90		1	5	6
91~100		1		1
101~		5	2	7
Total	46	76	59	181
Mean±S. D.	24.0±0.74gm	58.2±9.06gm	58.2±9.06gm	

조직의 폭은 정상 대조군보다 넓게 나타났다($p<0.05$).

정상 대조군 및 갑상선 비대군의 경부 측면 X-선 사진에서 측정된 기관의 폭은 제 6 표와 같다. 즉, 정상대조군에서는 10mm~17mm 범위에 있었으며 평균 13.9 ± 1.04 mm이었고 미만성 단순성 갑상선 종대군에서는 9mm~16mm 범위에 있었으며 평균 11.8 ± 1.62 mm이었다. 그레이브스병군에서는 8mm~16mm 범위에 있었으며 평균 12.1 ± 0.79 mm이었다. 갑상선 비대군에서 기관

의 폭은 정상 대조군보다 더 좁게 나타났다($p<0.05$).

정상 대조군 및 갑상선 비대군의 경부 측면 X-선 사진에서 측정된 기관의 전변으로 부터 경추 골체의 전연까지의 폭은 제 7 표와 같다. 즉, 정상 대조군에서는 19mm~31mm 범위에 있었으며 평균 24.5 ± 3.43 mm이었고 미만성 단순성 갑상선 종대군에서는 18mm~31mm 범위에 있었으며 평균 24.3 ± 2.31 이었다.

그레이브스병군에서는 19mm~32mm 범위에 있었으

Table 5. Anter-posterior of soft tissue from anterior border of C-6or C-7 vertebral body to anterior border of neck

A-P diameter (mm)	Control group (cases)	Diffuse simple goiter (cases)	Graves' disease (cases)	Total (cases)
29~36	10	5	1	16
33~36	23	18	3	44
37~40	10	16	15	41
41~44	3	14	25	42
45~48		15	7	22
49~52		6	6	12
53~56		3		3
Total	46	76	59	181
Mean±S. D.	35.1±4.17mm	41.6±4.16mm	40.8±4.28mm	

Table 6. Width of narrowing portion of trachea

Width (mm)	Control group (cases)	Diffuse simple goiter (cases)	Graves, disease (cases)	Total (cases)
8~9		2	2	4
10~11	2	31	15	48
12~13	16	35	32	83
14~15	22	7	8	37
16~17	6	1	2	9
Total	46	76	59	181
Mean±S. D.	13.9±1.04mm	11.8±1.62mm	12.1±0.79mm	

Table 7. Antero-posterior diameter from anterior border of narrowed trachea to anterior border of vertebral body

A-P diameter (mm)	Control group (cases)	Diffuse simple goiter (cases)	Graves' disease (cases)	Total (cases)
~20	3	3	3	9
21~22	4	21	11	36
23~24	16	19	19	54
25~26	16	19	19	52
27~28	4	6	5	15
29~	3	8	3	14
Total	46	76	59	181
Mean±S. D.	24.5±3.43mm	24.3±2.31mm	24.3±1.44mm	

Table 8. Antero-posterior diameter of retrotracheal space by lateral X-ray of the neck

A-P diameter (mm)	Control group (cases)	Diffuse simple goiter (cases)	Graves' disease (cases)	Total (cases)
8~9	15	10	7	32
10~11	18	27	25	70
12~13	6	27	19	52
14~15	4	5	5	14
16~17	3	7	3	13
Total	46	76	59	181
Mean±S.D.	10.9±1.00mm	11.8±1.62mm	11.5±1.73mm	

며 평균 24.3±1.44mm이었다. 정상 대조군과 갑상선 비대군에서 기관의 전벽으로 부터 경추 골체의 전연까지의 폭은 서로 비슷하였다($p<0.05$).

정상 대조군 및 갑상선 비대군의 경부 측면 X-선 사진에서 측정한 기관 후부 연부 조직의 폭은 제 8 포와 같다. 즉, 정상 대조군에서는 8mm~17mm 범위에 있었으며 평균 10.9±1.00mm이었고 미만성 갑상선 종대군에서는 8mm~17mm 범위에 있었으며 평균 11.8±1.62mm이었다. 그레이브스병군에서는 8mm~17mm 범위에 있었으며 평균 11.5±1.73mm이었다. 기관 후부 연부 조직의 폭은 갑상선 비대군에서 정상 대조군보다 더 넓게 나타났다.

고 찰

갑상선은 목 삼각부(anterior cervical triangle)에 위치하는 방패 모양의 황적색 대분비선이며 협부(isthmus)는 기관의 제 2 또는 3 윤상연골에 부착되어 있다. 양 측엽 이외에 약 50%에서 추체엽(pyramidal lobe)이 존재 하는데, 추체엽은 협부에서 정중선보다 약간좌상부로 뻗치게 되며 그 끝이 설골(hoid bone)에 이르는 수도 있다.

정상인의 갑상선 크기와 무게는 연령, 성별 및 생리학적 상태에 따라 차이가 있지만 대체로 길이는 약 3~6cm이고 두께는 2~3cm이며, 좌우 너비는 6~7cm이다⁵⁾. 무게는 25~30gm(백인에서는 25~60gm)에 달하며여자에서 체중에 비해 비교적 무겁다⁵⁾.

갑상선의 크기 및 무게를 측정하는 방법으로는 크게 3가지가 있다. 즉, 첫째는 촉진에 의한 측정인데 이 방법이 많이 이용되고 있기는 하나 객관성이 없다. 둘째

는 갑상선 공기 조영술(pneumothyroidogram)을 이용하는 방법으로 이 계측법은 정확 하기는 하나 위험하고 번거로운 점이 힘이다^{6,7)}. 셋째는 방사선 핵물질을 이용한 갑상선 스캔을 이용하여 갑상선의 크기 및 무게를 측정하는 방법이다. Allen과 Goodwin¹⁾은 1953년 처음으로 갑상선 스캔상에 나타난 갑상선의 길이와 면적을 이용하여 갑상선의 무게를 측정하는 공식을 유도한 바 있다. 즉, 갑상선의 무게를 계산하는 공식은 여러가지가 있으나 그 중 $V=KAL$ (K =constant, A =area, L =length)의 공식이 가장 편리하고 간단한 형태를 취하고 있어 널리 이용되고 있다. Allen과 Goodwin¹⁾ 그리고 Kelly 등³⁾은 상수 K 의 값을 0.32으로 잡고 있으며 Libby⁸⁾는 0.23으로 잡고 있는데 저자들은 전자를 사용하고 있다.

스캔상에서 계측한 갑상선의 크기에 대한 과거의 보고를 살펴보면 다음과 같다. 우엽의 길이는 5.1cm, 폭은 2.1cm이고 좌엽의 길이는 4. cm, 폭은 2.0cm이다⁹⁾. 한편 갑상선의 총면적은 15cm²~20cm²이다.¹⁰⁾ 우리나라 사람들의 경우도 최규옥들¹¹⁾의 보고에 의하면 우엽의 길이는 5.1cm, 폭은 2.4cm이고 좌엽의 길이는 4.6 cm, 폭은 2.1cm이다.

저자들이 계측한 정상 갑상선의 우엽의 길이는 5.0±0.27cm이었고 좌엽의 길이는 4.6±0.27cm이었으며 면적은 18.6±1.49cm², 무게는 24.0±0.74gm이었다. 이와 같은 저자들의 계측치는 과거에 보고된 계측치와 일치한다^{9,10)}

갑상선 스캔과 병해하여 시행하는 경부 측면 X-선 검사 갑상선을 입체적으로 관찰하고 주위 기관 및 조직과의 관계를 살피는데 도움이 될 뿐만 아니라 갑상선내 석회화 유무를 찾아내는 데도 크게 도움이 된다. 따라

서 갑상선 스캔과 경부 측면 X-선 검사를 동시에 시행함으로써 갑상선 질환의 특이한 진단을 내리는데 다소나마 도움이 되리라 믿는다. 과거 많은 사람들에게 의해서 경부 연부 조직의 정상 측정치가 보고된 바 있다. 즉, Oon¹²⁾에 의하며 기관 후부 연부 조직의 폭은 8mm~17mm 범위에 있으며 평균 12.4mm이고 기관의 전후경은 15mm~23.5mm 범위에 있으며 평균 19.2mm이다. 기관 후부 연부 조직의 폭을 보면 일반적으로 연령이 많아짐에 따라 그 폭의 증가하는 경향이 있으며 정상 성인의 후부 간격은 남자에서 평균 $11.4 \pm 0.99\text{mm}$, 여자에서는 평균 $10.0 \pm 1.04\text{mm}$ 이고, 남녀간에 1.4mm 내외의 차이가 있다¹³⁾.

저자들의 성적을 보면 정상 대조군에서는 평균 $10.9 \pm 1.00\text{mm}$ 로서 김병우¹³⁾의 보고와 일치한다. 미만성 단순성 갑상선 종대군에서의 측정치를 보면 평균 $11.8 \pm 1.62\text{mm}$ 이고 그레이브스병군에서의 측정치는 평균 $11.5 \pm 1.72\text{mm}$ 로서 정상 대조군에 비해서 더 넓게 나타났다($p < 0.05$). 이러한 소견은 미만성 갑상선 종대는 좌우 측방으로의 변화는 물론 후방으로도 영향을 미쳐 기관을 압박하고 있음을 가리킨다.

기관의 전후경을 보면 남자는 연령이 많아짐에 따라 40세까지 계속 증가하며 여자는 15세를 고비로 거의 고정되어 그후 완만한 증가를 나타낸다¹³⁾.

한국인의 기관 전후경을 제 6 경추골의 전방에서 측정한 정상치를 보면, 남자에서는 평균 $18.4 \pm 0.97\text{mm}$ 이고 여자에서는 평균 $14.1 \pm 0.97\text{mm}$ 이다.³¹⁾ 여자에서 측정한 저자들의 성적을 보면 정상 대조군에서는 평균 $13.9 \pm 1.04\text{mm}$ 로 김병우의 성적 즉, $14.1 \pm 0.97\text{mm}$ 와 비슷하였다. 그러나 미만성 단순성 갑상선 종대군과 그레이브스병군에서는 평균 $11.8 \pm 1.62\text{mm}$, $12.1 \pm 0.79\text{mm}$ 로 기관 전후경이 좁아져 있음을 알 수 있다($p < 0.05$).

제 6 혹은 제 7 경추체 전방에 있는 연부 조직의 최대 폭을 보면 정상 대조군에서는 평균 $35.1 \pm 4.17\text{mm}$ 이 있으며, 미만성 단순성 갑상선 종대군과 그레이브스병군에서는 각각 평균 $41.6 \pm 4.16\text{mm}$, $40.8 \pm 4.28\text{mm}$ 로 정상 대조군에 비해서 현저히 크게 나타났다($p < 0.05$). 이것은 갑상선 비대에 공간 영향이 기관 후방까지 미치고 있음을 가리키는 소견으로 생각된다.

기관의 전벽에서 경추골의 전연사이의 폭을 보면 정상 대조군은 평균 $24.5 \pm 3.43\text{mm}$ 이미 미만성 단순성 갑상선 종대군은 평균 $24.3 \pm 2.31\text{mm}$ 이고 그레이브스병군은 평균 $24.3 \pm 1.44\text{mm}$ 로서 정상 대조군과 갑상선 대조군과의 사이에 별로 차이가 없었다($p < 0.05$). 이는 갑상선 비대에 의해서 증가된 기관 후부 연부 조직의 폭

증가가 기관 전벽의 압박에 의해서 상쇄된 결과라고 생각된다.

결 론

저자들은 정상 갑상선군 46예, 미만성 단순성 갑상선 종대군 76예 및 그레이브스병군 59예 포함 181예를 대상으로 갑상선 스캔을 시행하여 갑상선의 길이, 면적과 무게를 측정하였다. 아울러 경부 측면 X-선 검사를 시행하여 기관 및 주위 연부 조직의 폭을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 갑상선의 비대는 인접한 기관의 협착을 일으킨다.
2. 갑상선의 비대는 인접한 기관 후부 연부 조직의 폭을 증가시킨다.
3. 경부 측면 X-선 검사는 갑상선을 입체적으로 관찰하는데 도움을 줄 뿐만 아니라 인접한 기관 및 연부 조직의 변화를 관찰하는데 도움을 준다.
4. 우리들이 측정한 스캔상에 나타난 정상 갑상선 크기 및 무게는 국내에서 전에 발표된 측정치와 잘 일치되고 있다.

REFERENCES

1. Allen, H. C. and Goodwin, W. E.: *Scintillation counter as instrument for in vivo determination of thyroid weight*. *Radiology* 58, 68—78, 1953
2. 金春烈, 方燦榮: ^{99m}Tc-pertechnetate를 사용한 갑상선 스캔 대한 방사선 의학회지. Vol. 9, 131—136, 1977
3. Kelly, F. J.: *Observation on the thyroid weight, using emirical formulae*. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 14, 326—335, 1954.
4. Wholey, M. K., Bruwer, A. J. and Baker, H. L. Jr.: *The lateral roentgenogram of the neck*. *Radiology* 71, 350—356, 1950
5. 장기려, 김희규, 윤덕선, 홍필훈: 외과학각론, 제 1권, 1—10, 1969
6. Clode, W., Sobral, V., Baptista, A. M., Pet-ez-Ferndez, M. A., Martines Colaco, F.: *Importance of determination of weight of thyroid gland clinical biologic factors in treatment of hyperthyroidism with I-131*. *Am. J. Roentgenol., Rad. Therapy & Nuclear Med.*, 81, 65—

7. Franco, V.H., and Quina, M.G.: *Pneumothroid-New procedure of hyperthyroidism. Brit. J. Radiol.* 29, 1956
8. Libby, R.L.: *Empirical for estimation of thyroid weight, using empirical formulae. J. Clin. Endocrinol. Metab.* 14, 1265—1268, 1954
9. Spencer, R.P., and Waldman, R.: *Size and positional relationships between thyroid lobes in the adults as determined by scintillation scanning. J. Nucl. Med.* 6, 53—58, 1965
10. Renda, F., Holmes, R.A., and North W.A.: *Characteristics of thyroid scan in normal, hyperthyroidism and nodular goiter. J. clu. Med.*, 9, 165—159, 1968.
11. 최규옥, 최용규, 박창윤, 최병숙: Scan에 의한 갑상선의 크기의 측정. 대한 방사선 의학회지. Vol. 9, 61—64, 1977
12. Oon, C.L.: *Some sagittal measurements of the neck in normal adults, Brit. J. Radiol.*, 37, 674—677, 1964.
13. 金炳宇, 韓國人 正常成人의 頸部組織에 關한 X線學的 研究. 中央醫學 6, 581—600, 1964