

## Thallium 201을 이용한 갑상선 스캔: 양성 및 악성 결절의 감별진단<sup>1</sup>

오종섭 · 김병근 · 박병란 · 김세종 · 고강석 · 김민중 · 지주연

**목 적:** 갑상선 냉결절의 양성 및 악성여부 감별에 대한 Tl-201 갑상선 스캔소견과 진단적 가치를 확인하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 수술후 병리조직학적으로 확진된 갑상선 냉결절 77예(악성: 27, 양성: 50)을 대상으로 하였다. Tl-201 정맥 주입후 5-15분에 조기영상을, 3-5시간에 지연영상을 얻어, 이들 갑상선 결절의 초기 및 지연영상에서의 Tl-201 축적정도, 조직학적 유형, 크기, 그리고 초음파 검사를 시행했었던 악성 결절 22예의 양성변화유무를 후향적으로 분석하였다.

**결 과:** 악성 결절의 진단에 도움이 되는 소견은 초기 및 지연영상 모두에서 Tl-201의 강한 축적소견을 보이는 경우였고(특이도: 98%, 민감도: 63%, 양성 예측도: 94.4%), 양성 결절의 진단에 도움이 되는 소견은 지연영상에서 Tl-201의 축적이 없는 경우(특이도: 88.9% 민감도: 68%, 양성 예측도: 91.9%)였다. 두가지 진단기준으로 양성 및 악성 여부를 감별할 수 있었던 Tl-201 스캔의 정확도는 66.2%(51/77)이었다. 초기영상에서 Tl-201의 강한 축적 소견을 보였으나 지연영상에서 축적의 정도가 약해진 경우는 29.4%에서 악성 결절이었고 비전형적인 Tl-201 축적소견을 보인 악성 결절중 40%는 결절 내에 양성 변화가 있었다. 세포검사만으로 양성 및 악성의 감별을 못하는 여포상 종양이나 비종 양성 병변인 선양선종에서도 Tl-201 스캔은 높은 특이도를 보였다.

**결 론:** 이러한 Tl-201 갑상선 스캔의 소견과 진단율은 갑상선 냉결절의 양성 및 악성 여부를 감별할 때 유용하게 사용될수 있다고 생각되며, 세침흡입세포검사나 초음파 검사와 상호 보완되어 사용될 경우 더욱 정확한 감별진단을 가능케 하리라고 생각된다.

### 서 론

갑상선 결절은 전 인구의 4%에서 촉진된다고 보고되는 흔한 질환으로(1), 크게 양성 및 악성 결절로 구분되며 치료방법과 예후가 달라 양자의 감별은 임상적으로 중요시되어 왔다. 비침습적인 진단방법중  $^{99m}\text{Tc}$ 나  $^{131}\text{I}$ 을 사용한 일상적 갑상선 스캔과 세침흡입세포검사, 그리고 초음파 검사는 좋은 방법으로 널리 알려져 있으나(1-5), 세포검사만으로는 여포상 종양이나 선양선종의 양성 및 악성의 감별은 못하고(1, 2, 6), 초음파 검사는 양성 및 악성 결절을 감별하는데 특이도가 높지 않은 것으로 알려져 있다(7). 그리고 일상적 갑상선 스캔에서 대부분의 악성 결절이 냉결절 소견을 보이지만, 냉결절중 5-35%만이 악성 결절로 보고되고 있어(1), 일상적 갑상선 스캔으로는 양성 및 악성 여부를 감별하지 못한다(8).

최근 Thallium-201(이하 Tl-201) 갑상선 스캔의 초기영상과 지연영상을 이용하여 결절의 양성 및 악성 여부를 평가할 때 좋은 결과를 얻었다는 보고가 있지만(5, 9, 10), Tl-201 갑상선 스캔이 양자를 감별하는 데 불충분하다는 보고도 있고(11), 또 일상적 갑상선 스캔에서 냉결절 소견을 보이고 Tl-201을 이용한 갑상선 스캔에서 강한 Tl-201 축적 소견을 보이는 부갑상선 결절과 혼동될 가능성이 있다(8). 그러나 국내의 Tl-201을 이용한 갑상선 스캔의 유용성을 평가한 보고는 드문 실정이라서, 저자들은 조직학적 분류가 가능했던 77예의 갑상선 결절을 대상으로 양성 및 악성을 감별하는데 유용한 소견과 진단적 가치를 확인하여, 다른 비침습적인 진단방법으로 양성 및 악성여부의 결정이 어려울때 도움을 받을 수 있는지 알아보하고자 하였다.

### 대상 및 방법

1993년 9월부터 1994년 12월까지 16개월간 본원에서 수술 후 조직학적으로 확진되었고, 수술전  $^{99m}\text{Tc}$ 나  $^{131}\text{I}$

<sup>1</sup>광주 기독병원 방사선과  
이 논문은 1995년 5월 10일 접수하여 1995년 7월 5일에 채택되었음

을 사용한 갑상선 스캔과 Tl-201 갑상선 스캔을 시행했던 갑상선 결절 77예(악성 27, 양성 50)를 대상으로 하였다. 연구대상 중 유두상암은 21예, 여포상종양 24예(악성: 6, 양성: 18), 선양선종 31예, 만성갑상선염 1예였다. 연구대상 중 선양선종과 동반되었던 5예의 유두상암은 그 크기가 모두 0.8cm 이하로 갑상선 스캔에서 관찰할 수 없으므로 결과에 포함시키지 않았고, 연구 대상 중 그 크기가 0.8-1.4cm이었던 결절은 없었다.

남여비는 6:71이었고, 연령분포는 12-74(평균 44)세였다. 결절의 크기는 1.5-10cm였고, 3cm 이하가 37예(악성 15, 양성 22), 3cm 이상이 40예(악성 12, 양성 28)이었다.

Tl-201스캔은 특별한 전처치 없이 Tl-201 chloride 1.5-2.0 mCi를 정맥주사한 후 바늘 구멍조준기가 장착된 감마카메라(GE, Starcom 400)로 Window: 80KeV, Window with: 25%, preset count: 30,000-50,000으로 조기영상(5-15분)과 지연영상(3-5시간)을 얻었다.

결절내의 Tl-201축적 정도는 정상 갑상선 조직에서의 축적정도나 배후 농도와 비교하여 결절 내에 Tl-201의 축적이 없거나 같은 경우(-), 약간 높은 경우(+), 그리고 강한 축적이 있는 경우(++)로 분류하였고 축적정도는 방사선과 전문의 1명과 전공의 1명이 육안으로 판단하였다.

조기영상에서의 Tl-201 축적정도와 지연영상에서의 축적정도를 서로 비교한 후 조직학적 결과와 비교하여 양성과 악성을 감별하는데 유용한 소견과 진단율을 알아보았다.

악성결절 내의 양성변화와 조기영상과 지연영상 모두에서 Tl-201의 강한 축적소견을 보이지 않는 비전형적인 Tl-201스캔 소견과 관계가 있는지 알아보기 위해 악성결절 27예중 초음파 검사를 시행했었던 22예를 대상으로 악성결절 내의 양성변화 유무를 살펴 Tl-201스캔소견과 비교하였다.

## 결 과

99m-Tc나 131-I을 사용한 일상적 갑상선 스캔에서 77예 모두 냉결절 소견을 보였다. 초음파 검사를 시행했던 악성 결절 22예중 5예에서 양성 변화가 있었다.

양성 및 악성 결절은 조기영상과 지연영상에서 다양한 강도의 Tl-201 축적 소견을 보였는데(Table 1), 그중 조기영상(++)/지연영상(++)인 경우(Fig. 1) 94.4%(17/18)에서 악성이었고(특이도 98%, 민감도 63%), 지연영상(-)인 경우(Fig. 2) 91.9%(34/37)에서 양성이었다(특이도 88.9%, 민감도 68%). 상기 두가지 진단기준으로 양성 및 악성 여부를 감별할 수 있었던 Tl-201 갑상선 스캔의 정확도는 66.2%(51/77)이었다.

조기영상(++)/지연영상(+)인 경우(Fig. 3) 29.4%(5/17)에서 악성이었다. 조기영상(-)/지연영상(+)인 2예의 유두상암이 있었으나 증례수가 적어 통계학적 의의는 없었다.

여포상 종양 24예와 선양선종 31예에서 조기영상(++)/지연영상(++)소견을 보인 경우 83.3%(5/6)에서 악성이었다(특이도: 98%, 민감도: 83.3%). 지연영상(-)소견을 보인 경우 100%(32/32)에서 양성이었다(특이도 100%, 민감도 65.3%). 조기영상(++)/지연영상(+)인 경우 12예가 양성, 1예가 악성이었다.

21예의 유두상 암 중 12예에서 조기영상(++)/지연영상(++)소견을 보였고 9예에서 비전형적인 Tl-201축적소견을 보였다. 9예중 4예에서는 병리조직학적 검사상 조직 내에 피사소견이 있었고 초음파와 검사 결과에서 다양한 정도의 양성변화를 확인할 수 있었으며 양성변화가 있었던 악성 결절의 Tl-201 스캔소견은 조기영상(-)/지연영상(-)이 2예, 조기영상(-)/지연영상(+)이 1예, 그리고 조기영상(++)/지연영상(+)이 1예였다. 그리고 여포

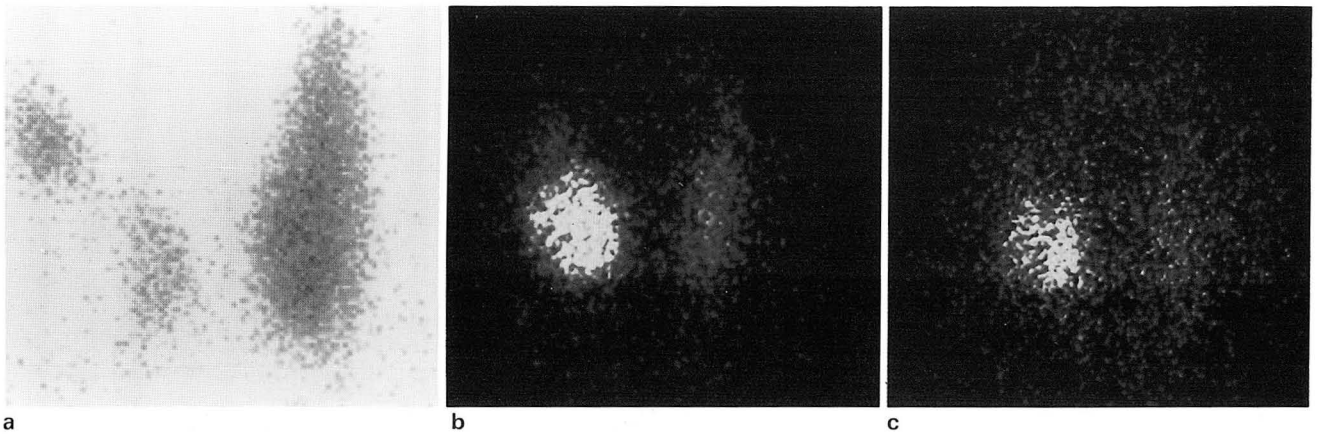
Table 1. Correlation of Tl-201 Thyroid Scan with Histologic Results

Histologic Type	Early/late Tl-201 Uptake						Total
	(++/++)	(++/-)	(+/-)	(-/-)	(++/+)	(-/+)	
Malignant nodule	17	0	1	2	5	2	27
papillary carcinoma	12	0	1	2	4	2	
Follicular carcinoma	5	0	0	0	1	0	
Benign nodule	1	9	6	17	17	0	50
adenomatous goiter	0	9	5	13	4	0	
Follicular adenoma	1	0	1	4	12	0	
Hashimoto's thyroiditis	0	0	0	0	1	0	
Total	18	9	7	19	22	2	77

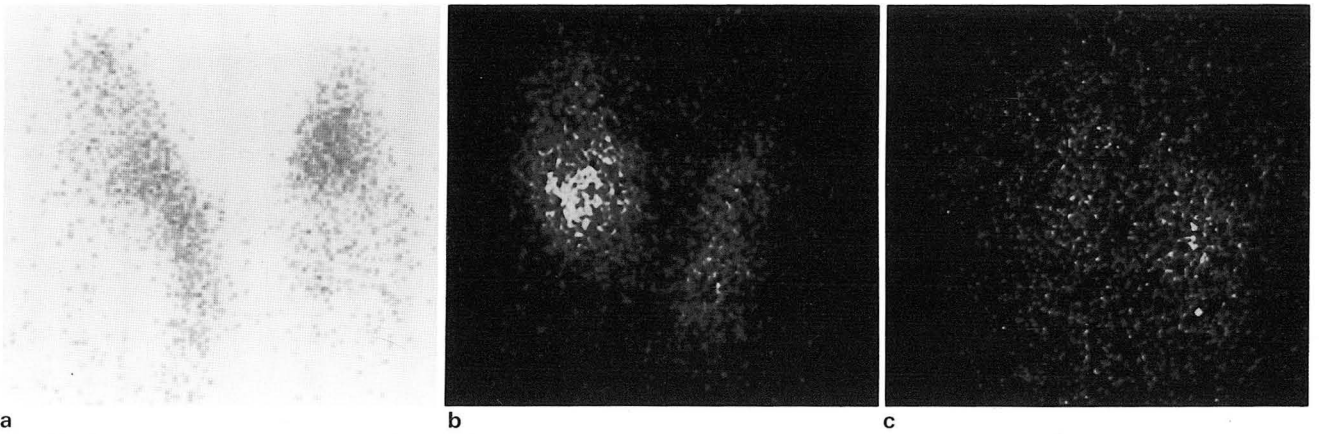
-: no uptake or uptake to same extent as in adjacent thyroid tissue or background activity

+: slight higher uptake than adjacent thyroid tissue or background activity

++: Strong uptake than background activity



**Fig. 1.** 99m-Tc and Tl-201 thyroid scan in a patient with a papillary carcinoma. (++/++) case.  
a. Cold nodule is seen in the Rt. lobe of the thyroid gland on conventional thyroid scan.  
b. Strong uptake of Tl-201 in the nodule is seen on the early image.  
c. Persistent strong uptake of Tl-201 in the nodule is seen on the delayed image.



**Fig. 2.** 99m-Tc and Tl-201 thyroid scan in a patient with a adenomatous goiter. (++/-) case.  
a. Cold nodule is seen in the Rt. lobe of the thyroid gland on conventional thyroid scan.  
b. Strong uptake of Tl-201 in the nodule is seen on the early image.  
c. No uptake of Tl-201 is seen on the delayed image.

상암 1예에서 초음파 검사상 작은 낭성 변화가 있었으나, 낭성변화가 없는 부위에서 조기영상(++)/지연영상(++) 소견을 보였다. 조기영상(++)/지연영상(++) 소견을 보이지 않았던 5예의 유두상 암과 1예의 여포상 암에서는 초음파 검사에서 낭성 변화나 석회화 소견이 없는 고형종괴의 소견을 보였다.

악성 결절 중 그 크기가 1.5-3cm로 조기영상(++)/지연영상(++)소견을 보인 경우는 60%(9/15)였고 크기가 3cm이상인 경우도 66.7%(8/12)로 두 대조군 간에 결절의 크기로 인한 진단율의 큰 차이는 없었다.

## 고 찰

최근 Tl-201이 갑상선의 악성 결절에 축적되는 성질이 있음이 보고되고 있고(12, 13), 실험적으로도 Tl-201의 악

성 결절에 대한 친화력을 증명해 주는 보고들이 있다(14, 15). 그러나 갑상선 및 갑상선의 악성결절에 Tl-201의 축적이 일어나는 기전에 대해서는 확실히 밝혀져 있지 않고, 조기영상에서의 Tl-201의 축적은 혈류의 양과 관계가 있고 악성결절에서의 Tl-201의 축적은 결절의 국소세포 대사능력이나 악성결절에 대한 Tl-201의 친화력을 나타내는 것이라고 알려져 있다.

조기영상에서 Tl-201이 갑상선의 양성 및 악성 결절에 축적됨은 널리 알려져 왔으나(9) 조기영상에서의 Tl-201의 축적 유무만으로는 양성 및 악성의 감별은 못하는 것으로 보고되어 왔는데, 저자들의 대상에서도 조기영상(++ 또는 +)인 경우 41.4%(23/56), 조기영상(+++)인 경우 44.8%(22/49), 조기영상(+)인 경우 14.3%(1/7)에서 악성 결절이어서 조기영상에서의 Tl-201의 축적 유무나 축적 정도만으로는 양성 및 악성을 감별할 수 없음을 확인할

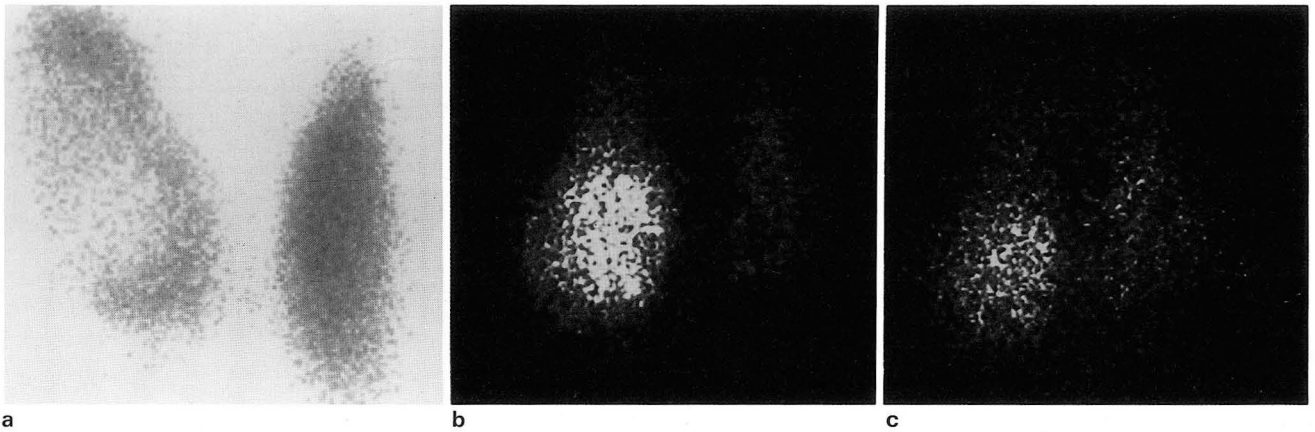


Fig. 3. 99m-Tc and TI-201 thyroid scan in a patient with a follicular adenoma. (++/+) case.

- a. Cold nodule is seen in the Rt. lobe of the thyroid gland on conventional thyroid scan.
- b. Strong uptake of TI-201 in the nodule is seen on the early image.
- c. Minimal residual uptake of TI-201 in the nodule is seen on the delayed image.

수 있었다.

Sawa 등(16)은 악성 결절의 경우 조기영상과 지연영상(2시간 이후)에서 TI-201의 지속적인 축적이 있으나, 양성 결절의 경우 조기영상에서 보였던 TI-201의 축적이 지연영상에서는 소실되는 경우가 있음을 보고하였고, Tenvall 등(15)은 46명의 환자를 대상으로 TI-201 정맥주입 후 2분 간격으로 40분 동안 연속 영상을 얻어 분석한 결과 결절 내에 TI-201 축적 후 양성 결절보다 악성 결절에서 TI-201의 축적이 상대적으로 더 오래 지속된다고 보고하여 양성 및 악성 결절의 감별에 지연영상의 중요성이 알려지게 되었다.

보고에 의하면(5, 9, 10) 조기영상(++)/지연영상(++)인 경우를 악성, 지연영상(-)인 경우를 양성으로 진단할 때 좋은 결과를 얻었다고 하였는데, 본 연구에서도 이러한 소견을 보일 때 94.5%에서 악성(17/18), 91.9%(34/37)에서 양성 결절이어 Ochi 등(9)의 100%(25/25)에서 악성, 89.7%(35/39)에서 양성인 결과와 Ei-Desouki(10)의 95%(19/20)에서 악성, 100%(14/14)에서 양성 이었다는 결과와 유사하였다. 그러나 Bleichrodt 등(11)은 70명(악성 12, 양성 58)의 환자를 대상으로 조기영상과 지연영상을 얻어 갑상선 결절을 평가한 결과 민감도는 17-25%, 특이도는 95-100%로 민감도가 너무 낮으므로 TI-201갑상선 스캔을 제한적으로 사용해야 한다고 보고하였지만 그들의 결과에서도 조기영상(++)/지연영상(+++)인 경우 100%(2/2)에서 악성 결절이 있고 지연영상(-)인 경우 86.2%(54/65)에서 양성 결절이어 조기영상(++)/지연영상(+++)인 경우는 악성결절의 특징적인 소견이고 지연영상(-)인 경우는 양성 결절에 합당한 소견임을 알 수 있었다.

조기영상(++)/지연영상(+)인 경우, Ochi등이나 Ei-Desouki의 결과를 살펴 보면 각각 69.2%(9/13), 그리고 0.45%(1/22)에서 악성이라고 하였는데 본 연구에서는

29.4%(5/17)에서 악성이어 연구 결과에 많은 차이가 있어 양성 및 악성 여부를 평가하기 곤란한 소견이었다.

낭성병변은 일상적 갑상선 스캔에서 냉결절로 보이며, TI-201갑상선 스캔에서도 TI-201의 축적이 없는 것으로 알려져 있는데(17, 18), 본 연구에서 낭성변화가 있었던 5예의 악성 결절 중 4예에서 비전형적인 TI-201 축적소견을 보였고 1예에서는 전형적인 악성 결절의 TI-201 축적 소견을 보였으나 국소적인 낭성변화가 있었던 부위에서는 201 축적을 관찰할 수 없었다. 비록 증례수는 적지만, 악성 결절 내의 낭성 변화로 인해 위음성을 초래할 수 있다는 것을 알 수 있었다. 그러나 비전형적인 TI-201 축적 소견을 보였던 5예의 유두상 암과 1예의 여포상 암에서는 결절 내에 낭성 변화나 석회화 소견을 관찰 할 수 없어 어떤 원인으로 위음성을 초래하였는지 알 수 없었다.

보고에 의하면 여포선종, 선양선종, 그리고 만성 갑상선염의 일부에서 조기영상(++)/지연영상(+++) 소견을 보일 수 있다고 하는데(5, 9, 10), 본 연구에서는 여포선종 1예가 이러한 소견을 보였다. 비록 저자들의 예에서 1예의 만성 갑상선염은 위양성 소견을 보이지 않았지만, 만일 조기영상(++)/지연영상(+++)소견을 보인다 할지라도 만성 갑상선염은 대부분 갑상선 전체에 TI-201의 축적이 미만성으로 보이므로 양성 및 악성여부의 감별에 큰 어려움은 없으리라고 생각된다.

부갑상선 결절도 TI-201을 이용한 갑상선 스캔에서 TI-201의 강한 축적 소견을 보이므로 갑상선 결절의 양성 및 악성 여부의 감별에 선행하여 갑상선 결절과 감별되어야 한다. 갑상선 결절과 부갑상선 결절의 감별에는 갑상선의 상부, 하부, 외측부 그리고 내측부에서 갑상선 밖에 위치하는 부갑상선의 해부학적 특징이 감별 진단에 도움이 되지만(8), 부갑상선 결절이 갑상선과 인접하여 있거나 갑상선 내부에 있을 경우에는 서로의 감별이 어려운데 이러한 경우에는 부갑상선 기능 항진증의 임상소견, 초음파 검



사 또는 전산화 단층촬영검사 소견을 참고하면 더욱 정확한 감별이 가능하리라고(19) 생각된다.

갑상선 스캔에서는 1.5cm 이상의 결절은 관찰이 가능하나 1.0cm이하의 관찰이 어렵다(17). 저자들도 0.8cm이하의 5예의 유두상암은 일상적 갑상선 스캔과 Tl-201 스캔에서 관찰할 수 없어 1cm이하의 악성 결절의 진단은 갑상선 스캔으로 어렵다는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 저자들의 연구대상중 0.8-1.4cm크기의 결절은 없었으므로 갑상선 스캔에서 어느 정도까지 관찰이 가능한지 평가할 수 없었다. 결절의 크기가 1.5cm-3cm인 악성 결절 중 60% (9/15), 결절의 크기가 3cm이상인 악성 결절 중 66.7% (8/12)에서 전형적인 악성 종양의 축적소견을 관찰할 수 있어, 관찰 가능한 악성 결절에서 결절의 크기는 양성 및 악성 여부의 감별에 큰 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있었다.

여포상암이나 여포선종 그리고 비종양성 병변인 선양선종과 같은 여포성 병변들은 세침흡입 세포검사시 모두 여포세포의 증식소견만을 보이므로 조직검사로 혈관이나 피막의 침범유무로 진단을 내리는 여포상 암과 세포검사만으로는 감별이 안된다고 한다(1, 2, 6). 본 연구에서 여포상 종양과 선양선종 중 조기영상(++)/지연영상(++)를 악성으로, 조기영상(-)를 양성으로 진단할 때 높은 특이도를 보여 Tl-201갑상선 스캔이 여포상 종양과 선양선종의 경우에도 양성 및 악성여부를 감별하는데 유용함을 알 수 있었다.

저자들의 연구는 악성종양 중 여포상 암의 증례수가 적고, 유두상 암을 제외한 다른 조직학적 유형의 악성 결절을 포함하지 않았다는 점이 문제가 있다. 그러나 이는 Tl-201 갑상선 스캔을 필요로 할 정도로 진단에 문제가 있었던 갑상선 결절의 질병별 빈도를 의미하는 것이고 이와 같은 질환이 임상에서 흔히 볼 수 있는 갑상선 결절의 원인이라고 생각되므로 충분한 가치가 있을 것으로 생각된다.

결론적으로 Tl-201 갑상선 스캔은 조기영상(++)/지연영상(++)소견을 악성으로, 지연영상(-)소견을 양성으로 진단할 때 민감도는 낮지만 높은 특이도와 양성 예측도를 보였다. 그러나 조기영상(++)/지연영상(+)인 경우는 양성 결절에서 더 많이 관찰되는 소견이지만 악성 결절의 29.4%에서도 관찰되는 소견이므로 평가가 어려웠다. Tl-201갑상선 스캔은 1cm이하의 소결절의 진단은 어렵고 악성 결절의 경우 결절 내의 양성 변화의 정도에 따라 위 음성 소견이 나올 가능성이 높다. 그러나 세포검사만으로는 양성 및 악성 여부의 감별이 어려운 여포상 암이나 여포선암, 그리고 선양선종의 악성 여부 감별에도 Tl-201스캔은 높은 특이도를 보이므로 세침흡입세포 검사나 초음

파 검사와 상호 보완되어 사용될 경우 더욱 정확한 진단을 가능케 하리라고 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Van Herle AJ, Rich P, Ljung BME, et al: Thyroid nodule. *Ann Int Med* **1982**; 96: 221-232
2. Gharib H, Goellner JR, Zinsmeister AR, et al: Fine needle Biopsy of the Thyroid. The problem of suspicious cytologic findings. *Ann Int Med* **1984**; 101: 25-28
3. 이희정, 이남희, 김성은, 등: 갑상선 질환의 RI Scan 및 초음파 소견. 대한방사선의학회지 **1990**; 26: 1124-1130.
4. 최순섭, 이관세, 김건상, 등: 갑상선 결절의 고해상능 초음파 소견. 대한방사선의학회지 **1985**; 21: 558-563.
5. 윤정환, 김동의, 범희승: 갑상선결절의 진단에 있어서 Tl-201주사의 의의. 최신의학 **1993**; Vol. 36, No. 4: 48-54
6. Virginia A, Livolsi. *Follicular lesion of the thyroid*. In James L. Benington, eds. consulting Editor. *Surgical pathology of the thyroid*. Volume 22 in the series, philadelphia: WB Saunders, **1990**; 173-212.
7. Katz JF, Kane RA, Reyes J, et al: Thyroid nodules: Sonographic pathologic correlation. *Radiology* **1984**; 151: 741-745
8. 고창순 편저. 핵의학. 1판, 서울: 고려의학, **1992**; 257-281.
9. Ochi HK, Sawa H, Fukuda T, et al: Thallium-201-chloride thyroid scintigraphy to evaluate benign and/or malignant nodules: usefulness of the delayed scan. *Cancer* **1982**; 50: 236-240
10. Ei-Desouki M: Tl-201 thyroid imaging in differentiating Benign from Malignant nodule: *Clin Nucl Med* **1991**; 16: 425-430
11. Bleichrodt RP, Vezmey A, Piers DA, et al: Early and delayed thallium 201 imaging: Diagnosis of patients with cold thyroid nodules. *Cancer* **1987**; 60: 2621-2623
12. Hisada K, Tonami N, Miyamae T, et al: Clinical evaluation of tumor imaging with Tl-201 chloride: *Eur J Nucl Med* **1978**; 3: 81-86
13. Tonami M, Bunko H, Michigishi T, Juwajima A, Hisada K: Clinical application of Tl-201 scintigraphy in patients with cold thyroid nodules. *Clin Nucl Med* **1978**; 3: 217-221
14. Ho Y, Muranaka A, Harada T, Matsudo A: Experimental study on tumor affinity of Tl-201 chloride: *Eur J Nucl Med* **1978**; 3: 81-86
15. Tenvall J, Palmer J, Cederquest E, et al: Scintigraphic evaluation and dynamic studies with Thallium -201 in thyroid lesions with suspected cancer. *Eur Med* **1981**; 6: 295-300
16. Sawa H, Itami M, Fukuda T, et al: Differentiation between malignant and benign thyroid nodules by delayed scintigraphy using Thallium 201 chloride. *Nucl Med* **1978**; 15: 1223-1227
17. Horsch R, Muray EPC, Mclean RG, Choy D, Indyk JS: Radiothallium scintigraphy in solitary non-functioning thyroid nodules, *World J Surg* **1984**; 8: 956-962
18. Hisada K, Tonami N, Miyamae T, et al: Clinical evaluation of tumor imaging with Tl-201-chloride. *Radiology* **1978**; 129: 497-500
19. 황성수, 이명희, 장혜숙, 등: 부갑상선 종괴의 방사선학적 평가. 대한방사선의학회지 **1994**; 31: 1011-1016

## Thallium 201 Thyroid Scan: Differential Diagnosis of Benign and Malignant Nodules<sup>1</sup>

Jong-Sub Oh, M.D., Byong-Geun Kim, M.D., Byung-Ran Park, M.D., Se-Jong Kim, M.D.,  
Kang-Seok Ko, M.D., Min-Joong Kim, M.D., Joo-Yun Ji, M.D.

<sup>1</sup> Department of Radiology, Kwangju Christian Hospital

**Purpose:** To evaluate useful findings and diagnostic value of TI-201 thyroid scan in differentiating benign from malignant nodules.

**Material and Method:** We studied 77 cold thyroid nodules proven histologically (27 malignant and 50 benign). Early (5–15 min) and delayed images (3–5 hours) were obtained after intravenous injection of thallium 201. In these nodules, we retrospectively analyzed the degree of TI-201 uptake in early and delayed images, histopathologic type, size, and presence or absence of cystic change in the sonograms of 22 malignant nodules.

**Results:** Useful finding for diagnosis of malignant nodules was strong uptake of TI-201 in early and delayed images (specificity: 98%, sensitivity: 63%, positive predictive value: 94.4%). Useful finding for benign nodules was no uptake of TI-201 in delayed image (specificity: 88.9%, sensitivity: 68%, positive predictive value: 91.9%). The accuracy of TI-201 thyroid scan in differentiating benign from malignant nodules was 66.2%. The nodules with strong TI-201 uptake in early image and low TI-201 uptake in delayed image were malignant in 29.4%. Cystic changes were found in 40% of malignant nodules with atypical TI-201 uptake. TI-201 thyroid scan showed high specificity in follicular neoplasm and adenomatous goiter in which differentiation of benignancy and malignancy is difficult with only cytologic examination.

**Conclusion:** We consider that TI-201 thyroid scan is valuable in differentiating benign from malignant nodules and when combined with fine needle aspiration and ultrasound examination, it will enable more accurate differential diagnosis between benign and malignant thyroid nodules.

**Index Words:** Thyroid, radionuclide studies  
Thyroid, neoplasms

Address reprint requests to: Jong-Sub Oh, M.D., Department of Radiology, Kwangju Christian Hospital, P. O. Box 70, Kwangju, 502-040 Korea. Tel. 82-62-675-5000 Fax. 82-62-671-7447