

## 분화 갑상선암 환자의 수술후 잔여갑상선조직 및 전이병소의 진단: Tc-99m Pertechnetate 스캔과 고용량 옥소 치료 후 I-131 스캔의 비교

경북대학교 의과대학 핵의학 교실

이주령, 안병철, 정신영, 이재태, 이규보

### Detection for Residual Thyroid Tissue and Metastatic Lesion after Total Thyroidectomy in Patients with Differentiated Thyroid Cancer: Comparison between Tc-99m Pertechnetate Scan and High Dose I-131 Therapy Scan

Joo Ryung Lee, MD, Byeong-Cheol Ahn, MD, Shin Young Jeong, MD, Jaetae Lee, MD, Kyu Bo Lee, MD

Department of Nuclear Medicine, Kyungpook National University Hospital, Kyungpook National University Medical School, Daegu, Korea

#### Abstract

**Purpose** : To evaluate diagnostic sensitivity of nuclear imaging in the detection of residual thyroid tissue and metastatic lesion, we have compared neck scintigrams with Tc-99m pertechnetate (Tc-99m scan) and high dose I-131 iodide (I-131 scan) in patients with differentiated thyroid cancer. **Subjects and Methods** : One hundred thirty-five thyroidectomized patients for differentiated thyroid cancer were enrolled in this study. Twenty-three had a previous history of radioiodine therapy. Planar and pin-hole images of anterior neck with Tc-99m were acquired at 20 minutes after injection, followed by I-131 scan three days after high-dose radioiodine therapy within 7 days interval. Patients were asked to discontinue thyroid hormone replacement more than 4 weeks. **Results** : All subjects were in hypothyroid state. Seventy out of 135 patients (51.9%) showed concordant findings between Tc-99m and I-131 scans. I-131 scan showed higher number of uptake foci in all of 65 patients showing discordant finding. Tc-99m scan showed no thyroid bed uptake in 34 patients, whereas 23 of them (67.6%) showed bed uptake in I-131 scan. Tc-99m scan did not show any uptake in thyroid bed in 11 of 112 patients without previous history of radioiodine therapy, but 9 of them showed bed uptake in I-131 scan. Tc-99m scan showed no bed uptake in all of the 23 patients with previous history of radioiodine therapy, in contrast 14 of them (60.9%) showed bed uptake in I-131 scan. **Conclusion** : These results suggest that Tc-99m scan has poor detectability for residual thyroid tissue or metastatic lesion in thyroidectomized differentiated thyroid cancer patients, compared to high dose I-131 therapy scan. Tc-99m scan could not detect any remnant tissue or metastatic lesion in patients with previous history of radioiodine treatment, especially.

**Key Words** : Tc-99m pertechnetate scan, I-131 iodide scan, thyroid cancer, thyroid remnant, metastasis.

Received Jan. 24, 2003; accepted Apr. 8, 2003

Corresponding author : Kyu Bo Lee, M.D.

주소 : 대구시 중구 삼덕 2가 50번지 경북대학교 병원 핵의학과

소속 : 경북대학교 의과대학 핵의학교실

전화번호 : 053-420-5585, 전송번호 : 053-422-0864

전자우편 : kyubo@knu.ac.kr

## 서 론

갑상선암은 90% 이상이 여포상피세포에서 유래된 유두상 갑상선암이거나 여포암으로서 분화 갑상선암이고, 예후는 병기와 조직학적 아형에 영향을 받으나, 다른 장기의 악성종양에 비하여 대체로 매우 양호한 편이다.<sup>1,2)</sup> 분화 갑상선암의 치료로는 외과적 갑상선 절제술과 수술 후 잔여 갑상선의 방사성 옥소 제거가 주된 방법으로 시행되고 있다.<sup>2)</sup>

분화 갑상선암 환자의 수술 후 잔여 갑상선 조직이나 전이 병소를 찾기 위해서는 I-131 전신 스캔이 주로 사용되고 있다.<sup>2)</sup> 그러나, I-131 스캔은 방사성 옥소를 복용한 후 2~3일에 영상을 얻어야 하며, 진단적 영상 직후에 고용량의 치료가 필요한 경우에는 기절효과(stunning effect)가 발생하여 치료효과를 저하시킬 수 있으며,<sup>3,4)</sup> 또한 I-131의 감마선 에너지가 364 keV로 감마카메라에서 해상력이 떨어지는 등의 단점이 있다.<sup>5,6)</sup> 이에 비하여 Tc-99m pertechnetate 스캔(Tc-99m 스캔)은 방사성 의약품을 Tc-99m 발생기로 부터 쉽게 구할 수 있고, 투여 후 즉시 영상획득이 가능하고, 감마선 에너지가 140 keV로서 감마카메라 영상의 해상력이 좋은 점 등의 장점이 있어, Tc-99m 스캔이 진단적 I-131 스캔을 대체할 수 있을 지에 대한 연구가 있어 왔다.

Khammash 등<sup>7)</sup>은 Tc-99m 스캔이 옥소 섭취 부위를 높은 민감도와 특이도로 찾을 수 있다고 발표하였고, 윤 등<sup>5)</sup>은 Tc-99m 스캔에 갑상선 섭취가 있는 경우 I-131 스캔을 대체할 수 있다고 발표하였으며, Yamamoto 등<sup>8)</sup>은 갑상선 잔존조직이 많은 갑상선암 환자에서 폐전이 병소가 I-131 스캔에서 보다 Tc-99m 스캔에서 더 명확히 보이는 증례를 보고하였다. 그러나 Campbell 등<sup>6)</sup>은 Tc-99m 스캔이 갑상선 전이병소 발견에 예민도가 낮아 I-131 스캔을 대체할 수 없다고 발표하였고, 윤 등<sup>5)</sup>은 Tc-99m 스캔에서 병소가 발견되지 않는 경우 추가적인 I-131 스캔이 필요하다고 보고하였다. 수술후 갑상선 암환자에서 Tc-99m 스캔을 이용한 잔여 갑상선 조직과 전이병소의 평가 성능은 보고자에 따라 다양하게 발표되고 있어, Tc-99m 스캔의 많은 장점에도 불구하고 현재 널리 이용되지 못하는 실정이다.

이에 저자들은 수술후 갑상선 잔여 조직 및 전이병소의 진단에 대한 Tc-99m 스캔의 유용성을 평가하고자, 고용량의 방사성 옥소 치료후 얻은 I-131 스캔(I-131 스캔)을 기준으로 하여 Tc-99m 스캔 소견을 분석하였다.

## 대상 및 방법

분화 갑상선암으로 수술 후 잔존 갑상선 조직의 파괴가 필요하거나, 수술과 방사성옥소 치료후 재발이 나타나 고용량의 방사성 옥소치료가 필요했던 환자 135명을 대상으로 하였다. 대상은 여자가 114명(84.4%), 남자는 21명(15.6%)이었고, 연령은 11~85세 사이로 평균  $45 \pm 15.3$ 세였다. 이들 중 수술 후 방사성옥소 치료를 받은 병력이 있는 환자는 23명으로, 1회의 방사성 옥소 치료경험이 있는 환자는 16명, 2회의 치료경험이 있는 환자는 4명, 3회의 치료 경험이 있는 환자는 3명이였다. 방사성옥소 치료 용량은 1.11에서 16.65 GBq(30에서 450 mCi)로 평균  $6.05 \pm 4.87$  GBq( $163.5 \pm 131.6$  mCi)이였다.

환자들은 영상촬영의 전처리로 4주 ~ 6주전부터 갑상선 호르몬 복용을 중단하여 혈청 TSH치가 30 mIU/L 이상 되도록 하였다. Tc-99m 스캔은 370 MBq(10 mCi)의 Tc-99m pertechnetate를 정맥주사한 20분 후에 저에너지 평행구멍 조준기를 장착한 감마카메라를 이용하여 전경부의 평면영상과 8mm의 바늘구멍 조준기를 사용하여 전경부 영상을 얻었고, I-131 스캔은 3.7~7.4 GBq(100~200 mCi)의 I-131 옥소를 경구 복용한 3일 후 고에너지 평행구멍 조준기를 장착한 감마카메라를 이용하여 전경부 평면영상과 8mm의 바늘구멍 조준기를 사용하여 전경부 영상을 얻었다. 두 영상은 최대 7일 간격 이내에 시행되었다. 영상의 판독은 두명의 핵의학 전문의가 함께 합의에 의하여 시각적으로 섭취여부 및 섭취부위의 개수를 구하였으며, Tc-99m 스캔과 I-131 스캔에서 동일한 섭취부위와 개수를 나타내거나, 두가지 스캔 모두에서 섭취병소가 없는 경우 일치 소견을 보이는 것으로 하였고, 그 외 경우는 불일치 소견으로 판정하였다.

성 직

대상 환자 모두에서 혈청 TSH 값은 30 mIU/L 이상으로, 갑상선 기능저하증 상태에 있었다.

전체 환자 135명 가운데 70명 (51.9%)에서 Tc-99m 스캔과 I-131 스캔이 섭취 여부 및 섭취부위의 개수가 일치 소견을 보였으며, 65명 (48.1%)은 불일치 소견을 보였다 (Fig. 1). 불일치 소견을 보인 환자 중 Tc-99m 스캔에서 전경부 방사능 섭취부위가 발견되지 않았던 23명 (35.4%)은 I-131 스캔에서 옥소 섭취부위가 발견되었으며, 옥소 섭취부위의 개수는 1개에서 5개로 평균  $2.0 \pm 1.17$ 개 였다. Tc-99m 스캔과 I-131 스캔이 불일치를 보였고 Tc-99m 스캔에서 전경부에 섭취부위를 보였던 42명 (64.6%)은 Tc-99m 스캔보다 I-131 스캔에서 전경부 옥소 섭취

부위가 더 많이 발견되었다 ( $2.3 \pm 0.92$  대  $4.6 \pm 1.58$ ). 전체 대상환자 중 34명 (25.2%)은 Tc-99m 스캔에서 섭취부위가 발견되지 않았으나, 그들 중 23명 (67.6%)은 I-131 스캔에서 섭취부위가 발견되었으며 섭취 부위의 개수는 1개에서 5개로 평균  $2.1 \pm 1.2$ 개이었다.

방사성 옥소 치료병력이 없는 환자 112명 가운데 61명 (54.5%)에서 Tc-99m 스캔과 I-131 스캔이 섭취여부 및 섭취부위의 개수가 일치 소견을 보였으며, 51명(45.5%)은 Tc-99m 스캔과 I-131 스캔이 불일치 소견을 보였다(Fig. 2).

방사성 옥소 치료병력이 없으면서 Tc-99m 스캔에서 전경부 방사능 섭취부위가 발견되지 않았던 11명 가운데 9명 (81.8%)은 I-131 스캔에서 옥소 섭취부위가 발견되었으며, 옥소 섭취부위의 개수는 1

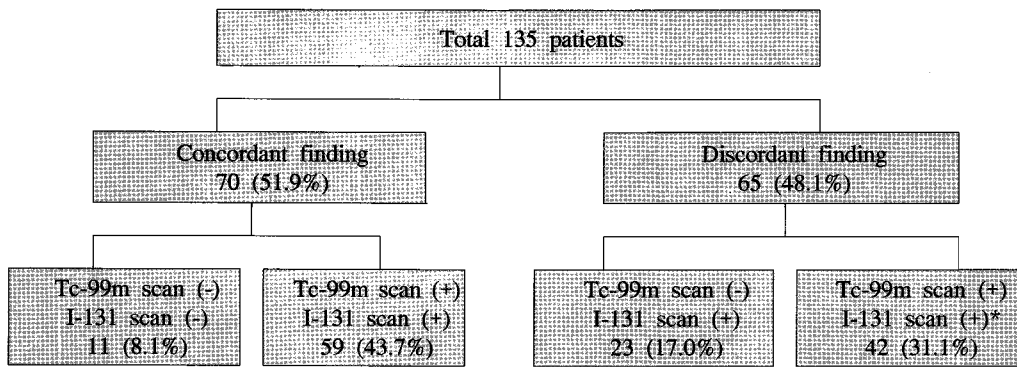


Fig. 1. Tc-99m pertechnetate scan (Tc-99m scan) and I-131 scan findings in total 135 patients.

\* : the number of uptake areas in I-131 scan is larger than those in Tc-99m scan.

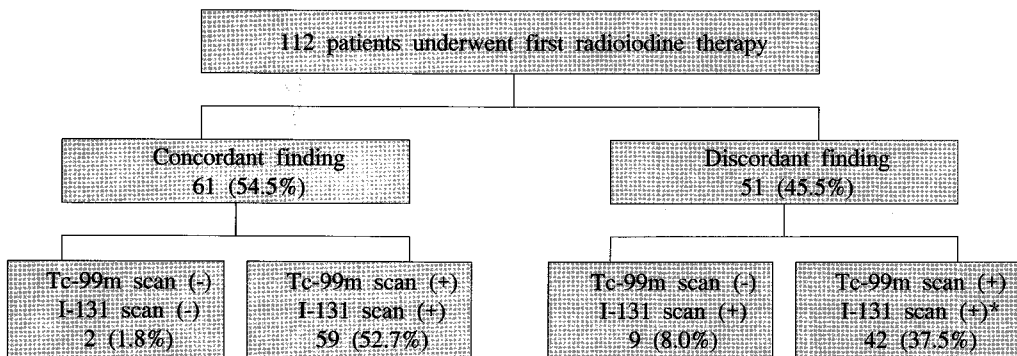


Fig. 2. Tc-99m pertechnetate scan (Tc-99m scan) and I-131 scan findings in 112 patients without history of radioiodine therapy.

\* : the number of uptake areas in I-131 scan is larger than those in Tc-99m scan.

개에서 3개로 평균  $2.0 \pm 0.87$ 개 였다. 방사성 옥소 치료병력이 없으면서 Tc-99m 스캔에서 전경부 방사능 섭취부위가 발견된 환자 101명 가운데 42명 (41.6%)에서는 Tc-99m 스캔보다 I-131 스캔에서 전경부 옥소 섭취부위가 더 많이 발견되었다( $2.3 \pm 0.91$  대  $4.5 \pm 1.58$ ).

수술후 방사성옥소 치료를 받은 병력이 있는 23명 모두는 Tc-99m 스캔상 전경부 섭취부위가 발견되지 않았으나, I-131 스캔에서는 이들 중 14명 (60.9%)에서 전경부의 옥소 섭취부위가 나타났고 옥소 섭취부위의 개수는 1개에서 5개로 평균  $2.1 \pm 1.35$ 개 이었다(Fig. 3).

### 고 찰

갑상선 암환자에서 갑상선 전절제술 후 고용량의 방사성 옥소 투여는 전이를 포함한 갑상선 절제술 후 남아 있을 수 있는 악성 종양조직의 파괴와 수술 후 잔존하는 일부 정상 갑상선 조직의 제거라는 두 가지 목적으로 시행된다.<sup>9,10</sup> 방사성 옥소를 이용한 잔존 악성종양 조직의 제거는 수술이 불가능하거나 남아있는 악성종양의 해부학적 위치를 파악이 불가능한 경우 주 치료법으로 이용되고 있다.<sup>10</sup> 정상 갑상선 조직의 제거는 갑상선 암의 추적 관찰에서 가장 널리 이용되는 혈청 thyroglobulin 측정과 I-131 스캔의 관독에 특이도를 높여주는 필수적인 사전 조치에 해당한다.<sup>11</sup>

수술 후 분화 갑상선암 환자에서 정상 갑상선 잔여조직 또는 갑상선 암의 전이병소의 확인은 환자의 예후 판단에 중요한 정보를 제공하며, 치료방침 결정에도 중요한 역할을 한다.<sup>12</sup> 즉, 갑상선 암의 전이 병소가 발견되는 경우 그렇지 않은 환자에 비하여 예후가 불량하며, 특히 골 전이가 있는 경우 매우 불량한 예후를 가지는 것으로 알려져 있다.<sup>12-14</sup> 또한 수술후 정상 갑상선 조직이 존재하는 경우 대부분의 환자에서 I-131을 이용한 갑상선 제거요법이 필요하다.

수술 후 갑상선 종양의 전이병소 및 잔존 정상 갑상선 조직의 확인을 위하여 가장 널리 이용되는 영상 검사법은 I-131을 이용한 전신 스캔인데,<sup>15-17</sup> 이 검사법은 갑상선 세포의 옥소에 대한 선택적 축적능을 이용한 것이다.<sup>17</sup> I-131 스캔시 갑상선 세포 및 갑상선 악성 종양세포의 방사성 옥소의 섭취 정도를 증가시키기 위하여 4주간 이상의 갑상선 호르몬 투여를 중지하여 갑상선 자극호르몬(TSH) 수치를 증가시키며, 저옥소 식이법을 통한 체내 절대 옥소량의 감소가 필수적인 전처치이다.<sup>9</sup> 갑상선 자극호르몬을 증가시키기 위하여 인위적으로 유도된 갑상선 기능저하 상태는 피로감, 허약감, 체중증가, 한랭 불내성 등을 일으키며, 저요드 식이는 환자의 영양섭취를 감소시키며 사회적 활동에 일시적인 제한을 일으킨다.<sup>5,9</sup> 그 외에도 진단적 I-131 스캔은 일시적으로 갑상선 조직을 기절시켜(stunning),<sup>3,4</sup> 향후 시행되는 고용량의 방사성 옥소치료에 일시적으로 불리하게 영향을 줄 수 있으며, 영상의 획득과 방사

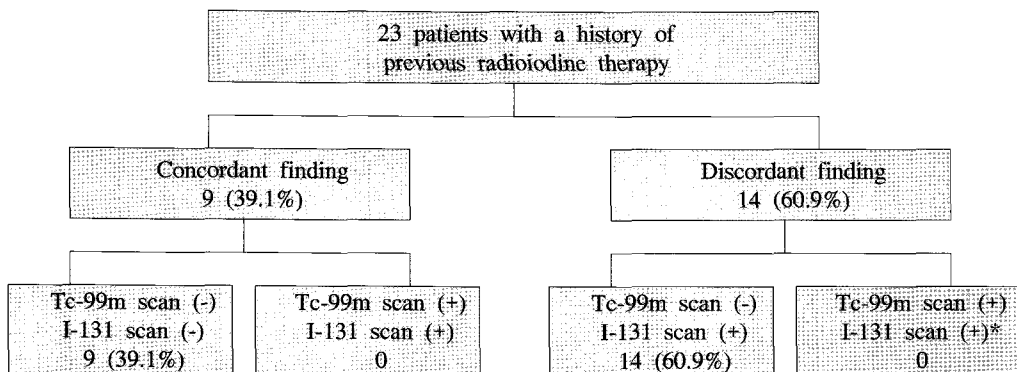


Fig. 3. Tc-99m pertechnetate scan (Tc-99m scan) and I-131 scan findings in 23 patients with history of radioiodine therapy.

\* : the number of uptake areas in I-131 scan is larger than those in Tc-99m scan.

성 옥소의 투여가 3일 정도의 시간 간격이 필요하여 환자가 두번 병원을 방문하여야 하는 번거로움이 있다.

Tc-99m pertechnetate(Tc-99m)는 옥소와 동일하게 sodium-iodide symporter를 통하여 갑상선에 섭취되며 갑상선 조직에 축적되는 성질을 가져, 갑상선 스캔에 널리 이용된다. 그러나 Tc-99m는 옥소와 달리 갑상선 내에서 유기화 되지 않으나, I-131에 비해 발생기에서 쉽게 구할 수 있고, 값이 싸며, 갑상선의 물리적 특성이 감마카메라에 적합하여 영상의 질이 좋고 환자와 의료진에 방사선 피폭이 적으며, 투여 후 바로 영상을 얻을 수 있으며, 갑상선 조직에 대한 기절효과가 없다는 장점이 있다.<sup>5,7)</sup>

Verma 등<sup>18)</sup>은 수술 후 유두상 갑상선암 환자에서 Tc-99m 스캔으로 잔여 정상 갑상선 조직과 전이성 갑상선암 병소를 확인할 수 있었던 증례를 보고하였다. 그러나 Campbell 등<sup>6)</sup>은 5례의 갑상선 아전절제술과 방사성옥소 치료술을 받은 분화 갑상선암 환자를 대상으로 Tc-99m 스캔과 I-131 스캔을 시행하여 비교한 결과, I-131 스캔에서는 33 병소를 탐색할 수 있었는데 비하여 Tc-99m 스캔에서는 겨우 3 병소만 볼 수 있어, Tc-99m 스캔은 I-131 스캔을 대체할 수 없다고 지적하였다. 윤 등<sup>5)</sup>은 수술 후 갑상선암 환자의 잔여 갑상선 조직의 여부 및 전이병소의 평가에 Tc-99m 스캔을 I-131 스캔의 대체로 사용할 수 있는지를 알아 본 결과, Tc-99m 스캔에서 이상섭취가 보인 경우 진단적 I-131 스캔없이 고용량의 방사성 옥소 치료를 시행할 수 있으나, Tc-99m 스캔에서 이상섭취가 없거나 전이가 있는 환자에서는 Tc-99m 스캔의 유용성이 낮다고 보고하였다.

본 연구에서는 잔여 갑상선 조직과 경부의 갑상선 전이 병변의 발견에 있어 Tc-99m 스캔과 I-131 스캔은 51.9%의 일치도를 보여, 윤 등<sup>5)</sup>의 결과에 비해 Tc-99m 스캔의 성능이 낮게 나타났다. Tc-99m 스캔에서 갑상선 부위에 섭취를 보이지 않았던 34명의 환자 중 23명(67.6%)이 I-131 스캔에서 전경부 옥소 섭취부위가 발견되어 Tc-99m 스캔에서 섭취부위가 보이지 않을 경우 I-131 스캔을 포함한 다른 검사가 필요한 것으로 생각되었다. 방사성 옥소의

치료병력이 없는 환자에서 Tc-99m 스캔에서 섭취부위가 없었던 환자 11명 중 9명(81.8%)이 I-131 스캔에서 전경부 섭취부위가 발견되어 방사성 옥소를 이용한 갑상선 제거 요법이 필요한 환자를 선택할 때 Tc-99m 스캔으로 판단할 수 없으리라 생각된다. 특히 방사성 옥소를 이용한 갑상선 조직의 제거 혹은 전이병소의 치료 병력이 있는 환자의 경우, 23명 모두에서 Tc-99m 스캔에서 섭취부위가 발견되지 않았으나 I-131 스캔에서는 14명(60.9%)에서 전경부에 옥소 섭취부위가 발견되어, 방사성 옥소 제거요법 혹은 치료 병력이 있는 환자에서는 Tc-99m 스캔은 I-131 스캔을 대체 할 만한 진단적 가치가 없는 것으로 나타났다.

본 연구에서 Tc-99m 스캔이 I-131 스캔에 비해 갑상선 잔여 조직 및 전이 병소의 발견 예민도가 낮게 나타났는데, 이는 Tc-99m의 갑상선 조직에 대한 선택적 섭취정도가 I-131보다 선택적 섭취정도보다 낮아 발생된 것으로 생각된다. 특히, 매우 작은 병소이거나 섭취정도가 주위 조직에 비해 미약하게 높은 경우 I-131 스캔에 비해 Tc-99m 스캔에서 쉽게 간과 될 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 Tc-99m 스캔의 가치를 해부학적 영상과 조직학적 확인을 통한 확진 결과를 기준으로 분석한 것이 아니라 I-131 스캔을 기준으로 분석하였는데, I-131 스캔에서 발견된 섭취부위가 모두 잔여 갑상선 조직이나 전이 병소라고 할 수 없다. 그러나 잔여 갑상선 조직이나 전이 병소 평가에 입장에서 I-131 스캔이 가장 널리 사용되며 진단의 예민도와 특이도가 비교적 높게 알려져 있어, I-131 스캔의 결과를 잔여 갑상선 조직이나 전이 병소 유무의 기준으로 사용해도 의의가 있을 것으로 생각된다. 그러나 I-131 스캔에서 섭취가 보이는 경우 잔여 갑상선 조직인지 경부 임파절 전이인지 구별이 되지 않아 이 두 가지를 나누어 분석할 수 없었다. 향후 조직학적으로 잔여 갑상선 조직과 전이 림프절에 대한 명확한 구분된 증례를 모아 Tc-99m 스캔의 각각의 진단능에 대한 연구가 필요하리라 생각된다. 또한 이번 연구에서는 경부 영상만을 비교 분석한 결과이므로, 원위부 전이에 대한 Tc-99m 스캔과 I-131 스캔의 진단능은 비교할 수 없었다. 향후 Tc-99m 전

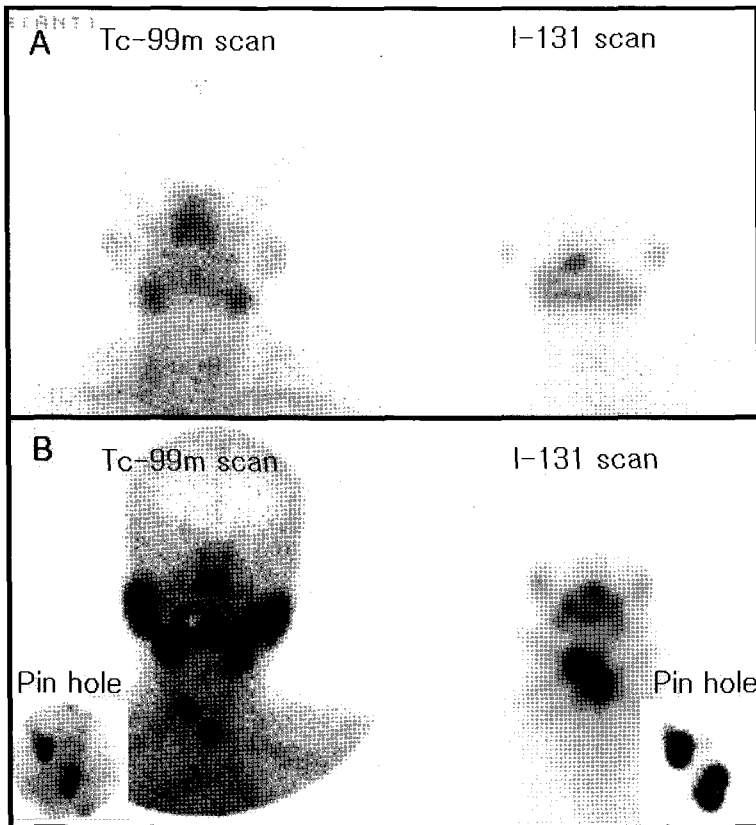


Fig. 4. Two cases represent concordant findings between Tc-99m pertechnetate scan(Tc-99m scan) and I-131 scan. (A) No visible thyroid bed uptake is noted on both Tc-99m scan and I-131 scan. (B) Two areas with focal uptake in neck are visible on both Tc-99m scan and I-131 scan.

신스캔을 이용한 갑상선 암의 원위부 전이 진단능에 대한 유용성 연구도 필요하리라 생각된다. 이상의 결과로 보아 분화 갑상선암 환자의 수술 후 잔여 갑상선 조직이나 전이병소를 평가시 Tc-99m 스캔은 고용량의 방사성 옥소 치료후 얻은 I-131 스캔을 기준으로 볼때 진단적 예민도가 낮았으며, 특히, 방사성 옥소 치료병력을 가진 환자의 경우, 진단적 유용성이 없는 것으로 생각된다.

### 요 약

**목적 :** 갑상선 절제술을 받은 분화 갑상선암 환자의 경우 잔여 갑상선 조직이나 전이 병소를 찾기 위해서는 진단적 I-131 스캔이 주로 사용되고 있으나,

I-131 스캔은 갑상선 호르몬 증지가 필요하고, 방사성 옥소 투여후 2~3일에 영상을 얻어야 하며, 기절 현상이 발생할 수 있다는 점 등의 단점이 있다. 이에 비하여 Tc-99m 스캔은 검사가 용이하고 영상의 질이 좋아 진단적 I-131 스캔을 대체할 수 있을지에 대한 논란이 있다. 이에 저자들은 고용량 방사성 옥소 치료 후 시행한 I-131 스캔을 기준으로 하여 치료전 시행한 Tc-99m 스캔의 진단성능을 알아보고자 하였다. **대상 및 방법 :** 갑상선 절제술을 받은 분화 갑상선암 환자 135명을 대상(여: 114, 연령: 45 ±15.3세)으로 하였고, 방사성옥소 치료 병력이 있는 환자는 23명(1회 16명, 2회 4명, 3회 3명)이었다. 갑상선 호르몬 복용을 4주간 중단한 후 370 MBq의 Tc-99m pertechnetate를 정맥주사 한 20분 후에 전

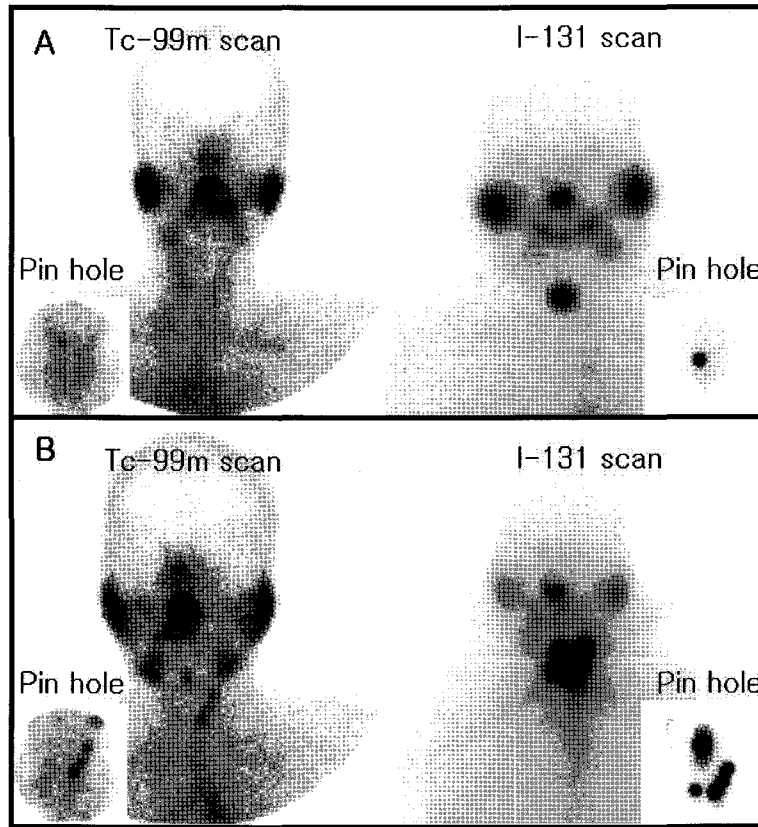


Fig. 5. Two cases represent discordant findings between Tc-99m pertechnetate scan(Tc-99m scan) and I-131 scan. (A) Visible thyroid bed uptake on I-131 scan but no uptake on Tc-99m scan. (B) More focal uptake areas on I-131 scan than on Tc-99m scan.

경부의 평면 및 바늘구멍 Tc-99m 스캔 영상을 얻었고, 3.7~7.4 GBq의 I-131 옥소를 경구 복용한 3일 후 전경부 평면 및 바늘구멍 I-131 스캔 영상을 얻었다. Tc-99m 스캔과 I-131 스캔은 최대 7일 간격 이내에 시행되었다. 영상의 판독은 두명의 핵의학 전문의가 함께 합의에 의하여 시각적으로 섭취여부 및 섭취부위의 개수를 구하였다. **결과** : 대상 환자 모두는 혈청 TSH는 30 mIU/L 이상으로, 갑상선 기능저하증 상태에 있었다. 전체 환자 135명 가운데 65명 (48.1%)에서 Tc-99m 스캔과 I-131 스캔이 불일치 소견을 보였다. 두 스캔사이에 불일치를 보인 환자 가운데 23명 (35.4%)은 Tc-99m 스캔에서는 전경부 방사능 섭취부위가 발견되지 않았으나 I-131 스캔에서 옥소 섭취부위가 발견된 경우이며, 42명

(64.6%)은 Tc-99m 스캔보다 I-131 스캔에서 전경부 옥소 섭취부위가 더 많이 발견되었다. 방사성 옥소 치료병력이 없는 환자 112명 가운데 51명 (45.5%)은 Tc-99m 스캔과 I-131 스캔이 불일치 소견을 보였다. 이들 가운데 Tc-99m 스캔에서 전경부 방사능 섭취부위가 발견되지 않았던 11명 가운데 9명 (81.8%)은 I-131 스캔에서 옥소 섭취부위가 발견되었다. 수술후 방사성옥소 치료를 받은 병력이 있는 전체 23명은 Tc-99m 스캔상 전경부 섭취부위가 발견되지 않았으나, 이들 중 14명 (60.9%)은 I-131 스캔에서 전경부의 옥소 섭취부위가 나타났었다. **결론** : 이상의 결과로 보아 분화 갑상선암 환자의 수술 후 잔여 갑상선조직이나 전이병소를 평가시 Tc-99m 스캔은 고용량의 방사성 옥소 치료후 얻은 I-131 스

캔을 기준으로 볼때 진단적 예민도가 낮았으며, 특히, 방사성 옥소 치료병력을 가진 환자의 경우, 진단적 유용성이 없는 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Sherman SI. Management of differentiated thyroid carcinoma. Korean J Endocrinol 2002;17(Supp-2):31-51.
2. Hong SW. Radioiodine therapy for differentiated thyroid cancer. Korean J Nucl Med 2000;34:265-75.
3. Jeevanram RK, Shah DH, Sharma SM, Ganatra RD. Influence of initial large dose on subsequent uptake of therapeutic radioiodine in thyroid cancer patients. Nucl Med Biol 1986;13:277-9.
4. Park HM. Stunned thyroid after high-dose I-131 imaging. Clin Nucl Med 1992;17:501-2.
5. Yoon SN, Park CH, Hwang KH, Kim S, Sho EY, Kim KR. The usefulness of diagnostic scan using technetium-99m pertechnetate scintigraphy prior to the first ablative radioiodine treatment in patients with well differentiated thyroid carcinoma: a comparative study with iodine-131. Korean J Nucl Med 2000;34:285-93.
6. Campbell CM, Khafagi FA. Insensitivity of Tc-99m pertechnetate for detecting metastasis of differentiated thyroid carcinoma. Clin Nucl Med 1990;5:1-4.
8. Yamamoto Y, Nishiyama Y, Ono Y, Satoh K, Ohkawa M, Kawasaki Y et al. Accumulation of technetium-99m pertechnetate in a patient with metastases of thyroid carcinoma. Ann Nucl Med 1999;13:357-9.
7. Khammash NF, Halker RK, Abdel-Dayem HM. The use of technetium-99m pertechnetate in postoperative thyroid carcinoma. A comparative study with iodine-131. Clin Nucl Med 1988;13:17-22.
9. Dietlein M, Moka D, Schicha H. Radioiodine therapy for thyroid cancer. In: Biersack HJ, Grunwald F. Thyroid cancer. Berlin: Springer; 2001. p. 93-120.
10. Sweeney DC, Johnston GS. Radioiodine therapy for thyroid cancer. Endocrinol Metab Clin North Am 1995;24:803-39.
11. Moser E, Fritsch S, Broun S. Thyroglobulin and I131 uptake of remaining tissue in patients with differentiated carcinoma after thyroidectomy. Nucl Med Comm 1988;9:262-266.
12. Schlumberger M, Challeton C, De Vathaire F, Travagli JP, Gardet P, Lombroso JD, et al. Radioactive iodine treatment and external radiotherapy for lung and bone metastases from thyroid carcinoma. J Nucl Med 1996;37:598-605.
13. Bernier MO, Leenhardt L, Hoang C, Aurengo A, Mary JY, Menegaux F, et al. Survival and therapeutic modalities in patients with bone metastases of differentiated thyroid carcinomas. J Clin Endocrinol Metab 2001;86:1568-73.
14. Schlumberger M, Tubiana M, De Vathaire F, Hill C, Gardet P, Travagli JP, et al. Long-term results of treatment of 283 patients with lung and bone metastases from differentiated thyroid carcinoma. J Clin Endocrinol Metab 1986;63:960-7.
15. Mandel SJ, Shankar LK, Benard F, Yamamoto A, Alavi A. Superiority of iodine-123 compared with iodine-131 scanning for thyroid remnants in patients with differentiated thyroid cancer. Clin Nucl Med 2001;26:6-9.
16. Pacini F. Follow-up of differentiated thyroid cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2002;29(S-2):492-6.
17. Kinder BK. Well differentiated thyroid cancer. Curr Opin Oncol 2003;15:71-7.
18. Verma N, Singh-Wadhwa S, Arvela OM. Metastatic thyroid cancer visualized on technetium pertechnetate and iodine-131 scintigraphy. Clin Nucl Med 2002;27:610-1.