

악관절 통증 환자에서 Bone SPECT의 유용성

가톨릭대학교 의과대학 방사선과학교실

양동현 · 성미숙 · 이정희 · 정수교 · 신경섭

= Abstract =

Utility of Bone SPECT in Temporomandibular Joint Pain

Dong Hunn Yang, M.D., Mi Sook Sung, M.D., Jung Whee Lee, M.D.
Soo Kyoo Chung, M.D. and Kyung Sub Shinn, M.D.

Department of Radiology, Catholic University Medical Collage

Temporomandibular (TM) joint pain results from many etiologic factors. The aim of this study was to evaluate the utility of Bone SPECT in patients with TM joint pain. The subjects were 34 patients with TM joint pain. All patients underwent plain radiography, planar bone scan, and Bone SPECT. The intensity of radioisotope uptake at TM joint was graded into three; no increased uptake above the background activity as grade 0, uptake similar to occipital bone as grade I, and uptake similar to maxillary sinus as grade II. Clinical findings and therapeutic methods were reviewed.

Twenty-seven patients (80%) out of 34 patients with TM joint pain had increased uptake in bone SPECT. Twenty-one (78%) out of 27 patients had increased uptake in the mandibular condyle and remaining six patients (22%) had uptake in the mandibular and maxillary arch, which proved to be dental problem. Seven patients (21%) out of 34 were grade as 0, four (12%) were grade I, 23 (68%) were grade II. Four patients with grade I had clicking sound and symptoms which were subsided with medication in all cases. Among 23 patients with grade II, 7 patients had clicking sound and 14 patients underwent medication and decompression therapy.

With Planar bone scan, 11 cases (32%) had increased uptake in TM joint area. Plain radiography revealed narrowing, distension, erosion and limitation of TM joint in 16 cases (47%).

Bone SPECT can be valuable for screening and managing the patients with TM joint pain. Patients with grade II needed intensive treatment such as joint aspiration. However degree of the radioisotope uptake did not well correlated with clinical symptoms.

Key Words : Temporomandibular joint, Bone SPECT

1) 서 론

악관절 통증은 여러 원인에 의하여 발생한다고 알

려져 있기 때문에 정확한 원인을 진단하는데 어려움이 많았다. 여러 가지 원인이 있지만 주로는 기계적 장애, 감염성 질환, 선천적 원인 혹은 신생물 형성에 있거나 정신적 원인에 있다¹⁾. 악관절에 대한 여러 방사선학적

검사는 임상 증상에 대하여 특징적 소견을 보여주지 못한다고 알려져 왔다²⁾. 단순 촬영의 경우 관절의 중심부와 내측을 평가할 수 없으며 50% 이상 무기물질 소실(demineralization)이 있어야 골의 이상소견을 알 수 있다^{3, 4)}. 그러나 Bone SPECT의 경우 골 형성(osteoblastic)과 골 파괴성 세포의 활동성(osteoclastic cellular activity)이 10%만 증가 하여도 진단이 가능하다⁵⁻⁷⁾. 최근에 많이 이용되고 있는 CT나 MRI는 악관절 반월연골판 뿐만 아니라 주위 골 구조와 연부조직의 변화를 자세하게 평가할 수 있으므로 가장 우수한 진단적 검사 방법으로 평가된다. 그러나 악관절동통의 원인이 관절 자체 이상 뿐 만아니라 다른 원인, 예를 들어 치주질환, 근육이상, 정신적이상 등 여러 원인이 있으며 또한 이들 검사가 고가의 검사이기 때문에 모든 환자에게 선별검사로 적용할 수는 없다. 이에 저자들은 악관절 동통 환자에서 Bone SPECT의 유용성을 알아보고 Bone SPECT 소견과 임상 증상 및 치료 방법과의 연관성을 조사하였다.

대상 및 방법

1995년 3월부터 12월까지 악관절 동통을 주소로 본원에 내원하여 Bone SPECT를 시행한 34예를 대상으로 하였다. 남자는 7명, 여자는 27명으로 평균 나이는 33세였다. 20세 이하는 7명이었다(Table 1). 임상 증상은 단순한 동통에서부터 관절잡음(clicking and crepitus sound), 관절운동 장애, 그리고 이들 증상을 이 복합된 경우 등을 호소하였다.

골스캔에 사용된 기종은 STARCAM 2000 AC/T (General Electric, Milwaukee, U.S.A.)이었다.

환자의 상완정맥에 Tc-99m-HMDP(Hydroxymethylene diphosphonate) 20mCi를 정맥 주사한 후 3-4시간 후 양와위 상태에서 주사선수(Matrix size)

64, 획득시간 20sec planar scan을 얻은 후, planar 영상에서 64개(frame)를 얻어 1pixel 두께로, 수평각은 상악골과 하악골을 수평으로 하고 수직각은 수평각에 직각으로 하여 bone SPECT의 관상면, 시상면 및 횡단면 영상을 얻었다. 모든 환자에서 평면 골스캔, Bone SPECT, 단순 개폐구 악관절상을 얻었다.

Bone SPECT에서 동위원소 섭취 증가에 따라 3등분하였는데 Grade 0은 정상, Grade I은 후두골과 비슷한 섭취 증가(Fig. 1), Grade II는 상악동과 비슷하게 섭취 증가된 경우(Fig. 2)로 나누었다.

임상 증상은 동통만 있는 경우를 +, 동통과 관절잡음이 있는 경우를 ++, 동통과 관절잡음과 관절운동 제한이 있는 경우를 +++로 하여, 섭취 증가의 정도에 따른 임상 증상의 경증과 치료 방법에 차이가 있는지 비교 분석하였다. 또한 이들 환자에서 단순 촬영 소견을 조사하였고 Bone SPECT에서 양성인 경우 단순 골스캔에서의 양성을 비교 조사하였다.

결 과

악관절 동통을 호소하는 34예의 Bone SPECT 중 27예(80%)에서 동위원소 섭취 증가가 있었으며, 이들 중 Grade I은 4예(12%), Grade II는 23예(68%)였다. Grade 0는 7예(20%)였다. 총 34예 중 평면 골스캔에서는 11예(32%)에서만 양측 옆면상에서 섭취 증가를 관찰할 수 있었고, 이들은 모두 Bone SPECT에서 Grade II에 해당하는 환자였다.

임상 증상의 정도와 Bone SPECT 섭취 증가의 관계는 Grade 0인 경우 4명이 +, 3명이 ++, Grade I에서 1명이 +, 2명이 ++, 1명이 +++, Grade II에서 7명이 +, 4명이 ++, 12명이 +++이었다.

단순 촬영에서는 16예(47%)에서 관절내강 협소 혹은 팽대, 골미란, 관절운동 제한 등이 있었고 나머지

Table 1. Age Range of Temporomandibular Joint Pain According to the Grade of Bone SPECT

	10세-20세 No.	21세-30세 No.	31세-40세 No.	41세-50세 No.	51세-60세 No.	61세-70세 No.
Grade 0	3	2		2		
Grade 1		1	1	2	2	
Grade II	4	12	2	2	2	1

No.=Numbers of patients

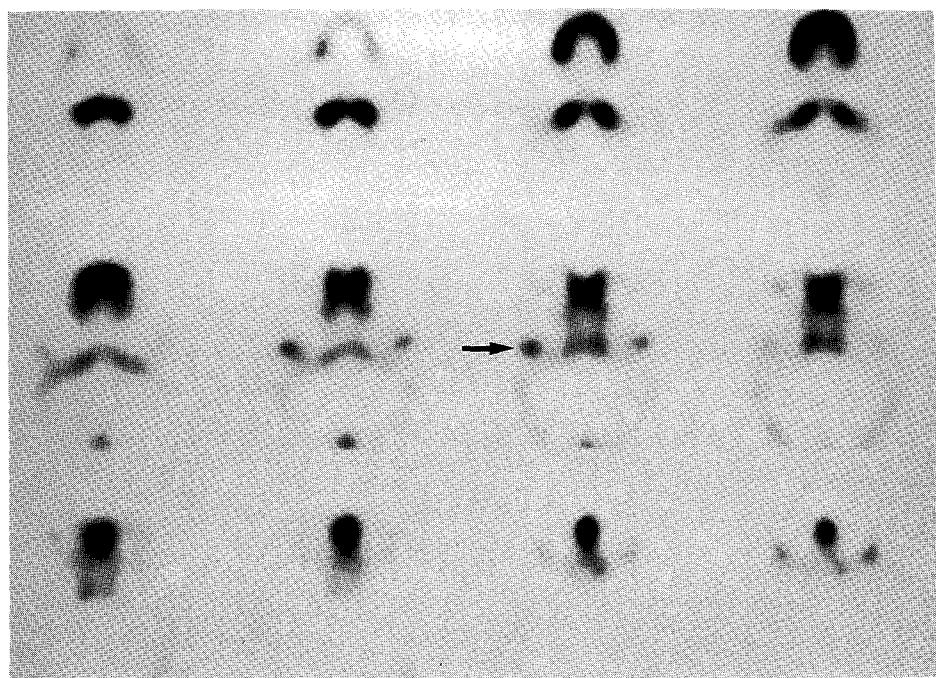


Fig. 1. Axial view of Bone SPECT shows increased radioisotope uptake grade I in the right mandibular condyle(arrow).

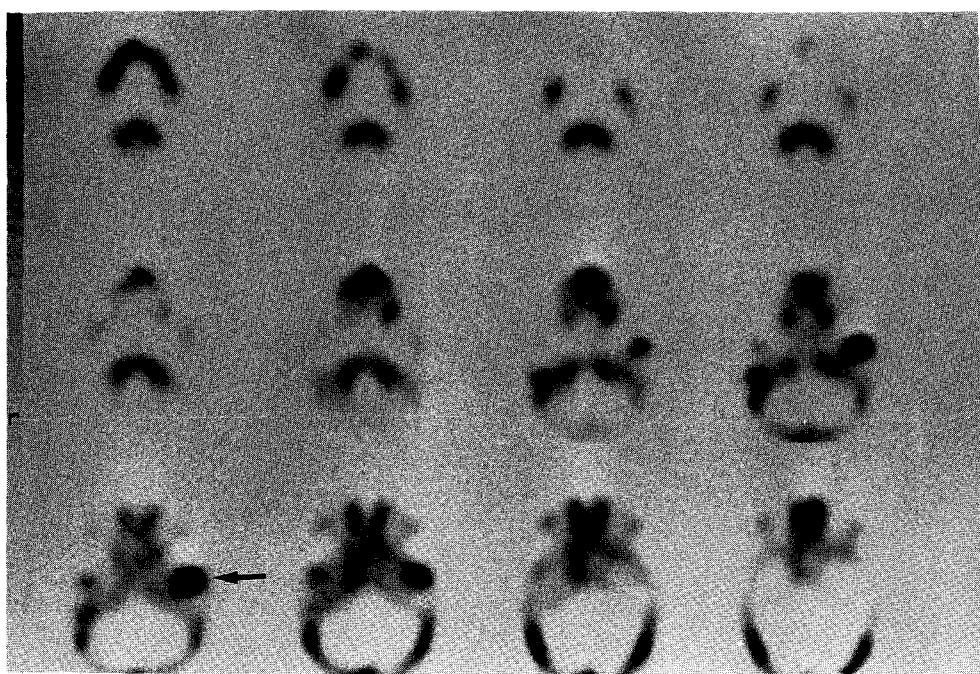


Fig. 2. Axial view of Bone SPECT reveals grade II uptake in the left mandibular condyle (arrow).

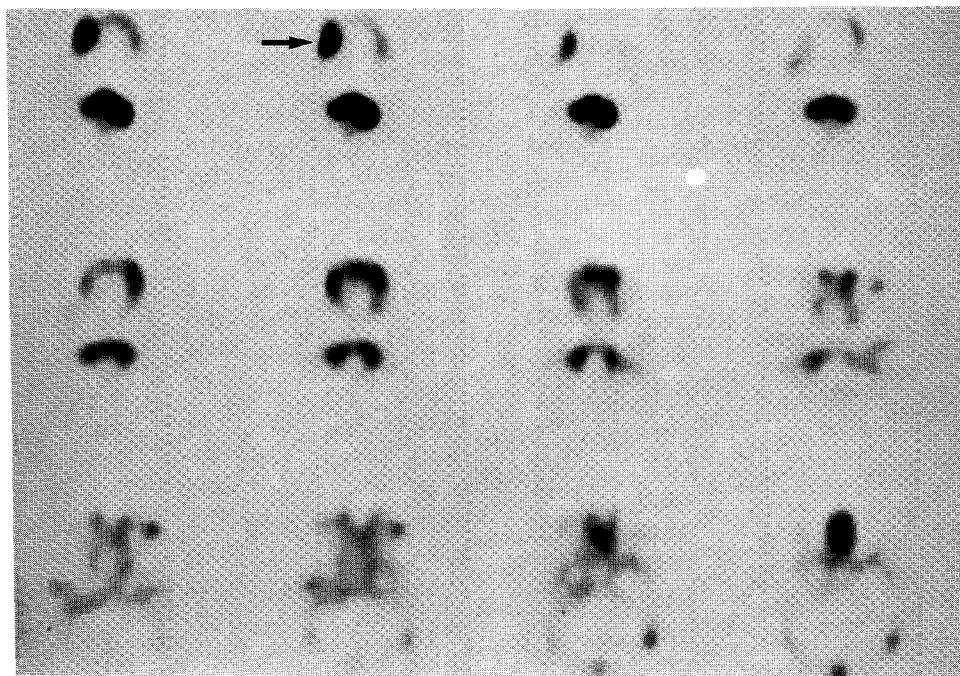


Fig. 3. Axial view of Bone SPECT shows increased grade II uptake in the right mandibular arch (arrow). This patient had dental problem with referring pain to temporomandibular joint.

18예(53%)는 정상이었다. Bone SPECT 섭취 증가와 관계는 Grade 0인 경우 7명 모두 단순촬영에서 정상이었으나, Grade 1에서는 2명이 정상, 1명은 관절 팽대, 1명은 관절운동 제한이 있었으며, Grade II에서는 9명이 정상, 3명이 관절 팽대, 4명이 관절운동 제한, 그리고 7명에서 관절운동 제한, 협소, 골미란이 있었다.

Bone SPECT에서 섭취 증가가 있었던 27예중 하악과두(mandible condyle head)의 섭취 증가는 21예(78%)있었고, 하악궁(mandibular arch)과 상악궁(maxillary arch)의 섭취 증가가 6예 (22%)있었으며 이들은 모두 치주질환으로 확인되었다(Fig. 3). Bone SPECT에서 Grade 0의 7예중 3예에서는 관절 통통과 개폐구시 잡음이 있었고 4예에서는 관절 통통만 있었다. 이들 환자는 평면 골스캔과 단순 촬영상에서 모두 정상이었다. 3예는 치료 없이 증상이 호전되었으며, 4예에서는 근이완제나 진통제와 같은 약물 치료로 증상이 호전되었다.

Grade 1의 4예중 1예에서 관절 통통, 관절 잡음과 함께 개구시 제한이 있었으며, 2예에서는 관절 통통과

관절 잡음, 1예에서는 관절 통통만 있었다. 이들은 모두 평면 골스캔에서 정상이었고, 단순 촬영에서 1예에서는 개구시 관절운동 제한, 나머지 1예에서는 관절내강 팽대가 있었고 나머지 2예는 정상 이였다. 4예 모두 약물 치료만으로 증상이 호전되었다.

Grade II의 23예 모두 관절 통통이 있었으며, 이중 12예에서는 관절 잡음과 함께 개구시 제한이 있었고 4 예는 관절 잡음만 있었다. Bone SPECT grade II 중 11예에서만 평면 골스캔에서 섭취 증가가 있었다. 단순 촬영에서는 14예에서 관절내강 협소, 관절내강 팽대, 골미란, 개구시 관절운동 제한 등이 있었다. 14 예에서 약물 치료 및 관절 전자와 같은 감압술을 병행하여 증상이 호전되었고, 6예에서는 치주 치료로 증상이 호전되었다. 3예에서는 추적 검사를 시행하지 못하였다(Table 2).

감압술을 시행한 14예중 이들은 모두 Bone SPECT grade II였으며 단순 방사선 소견에서는 5예는 정상, 3예는 관절내강 팽대, 4예는 관절운동 제한, 2예에서 관절내강 협소와 골미란과 관절운동 제한이 함께

Table 2. Clinical and Radiologic Features According to the Grade of Bone SPECT

Degree of Bone SPECT	No. of case (%)	Clinical Symptom	X-ray (No.)	Planar Bone Scan(No.)	Treatment (No.)
Grade 0	7(20%)	+	(4)	negative (7)	negative (7) Med. (4)
		++	(3)		no Tx (3)
Grade I	4(12%)	+	(1)	negative (2)	negative (4) Med. (4)
		++	(2)	LOM of TMJ (1)	
		+++ (1)		widened TMJ (1)	
Grade II	23(68%)	+	(7)	negative (9)	negative (12) decompression & Med. (14)
		++	(4)	LOM of TMJ (4)	dental Tx. (6)
		+++ (12)		widened TMJ (3)	no follow up(3)
				LOM, narrow TMJ, erosion (7)	

+ = pain

++ = pain, clicking and crepitus sound

+++ = pain, clicking and crepitus sound, LOM

TMJ = temporomandibular joint

LOM = limitation of movements

Med. = medication

Tx. = treatment

(No.) = No. of case

있는 경우였다. 평면 골스캔에서는 11예에서 섭취증 가가 있었고 3예에서는 정상소견이었다. 또한 이들은 임상증상 소견상 12예에서 +++였으며 2예에서 ++였다.

고 칠

악관절 동통 혹은 악안면 동통(orofacial pain)은 축두하악장애중 중요한 부분을 차지하는 영역으로, 이들 환자에서 문제가 되는 것은 수개월 혹은 수년간 지속되는 만성 병적 동통이다. 이와 같은 동통은 전문적 치료에도 잘 경감되지 않고, 이로 인한 지속적 불안감 정신기능혼란, 수면장애, 우울증, 무력감 등 신체적, 행동적, 심리적, 사회적 문제를 야기하므로 정확한 원인 인자와 이에 대한 진단이 중요하다¹⁾. 본 예에서는 주로는 관절 자체의 기계적 운동장애, 감염성 혹은 퇴행성 질환으로 사료되나 치주질환으로 인한 경우도 6예가 있었다. 기계적 운동장애는 주로 관절 원판과 과두 복합체의 형태적, 기능적 장애로서 과두와 관절 원판간의 부조화, 과두의 활주 운동의 제한, 만성적 아탈구 혹은 탈구증이 주원인으로 알려졌다. 그러나 관절 자체가 복잡한 해부학적 구조를 가지고 있고, 동통을 야기하는 질환 자체도 매우 다양하기 때문에 진단에 어려움이 많다²⁾.

악관절에 대한 방사선학적 검사로는 전통적으로 시행하여 온 단순촬영, 악관절조영술, 단면촬영기, 평면 골스캔, SPECT 등이 있었으며 최근에는 CT, MRI, MRS

등이 이용되고 있다. 악관절조영술은 동적인 상태의 반월연골판의 형태 및 기능적 상태와 관절강 내면을 정확하게 보여줄 수 있으나 시술 자체의 위험성과 조영제의 알레르기, 출혈성질환, 검사 부위의 감염이 있는 환자에서는 시술할 수 없는 단점과 함께 시술후 발생할 수 있는 부작용 등으로 일반적 검사로는 부적절하였다. 평면 골스캔 또한 축두하악관절의 이상을 조기에 발견할 수 있는 진단법이며 특히 관절원판변위와 관절염의 구별에 도움을 줄 수 있다고 하였다³⁾. 최근 들어 CT와 MRI가 많이 이용되고 있다. CT는 관절의 골 구조를 보는데 도움이 되지만 주위 연부조직과 반월연골판을 평가하는데 제약이 있으며 인공치아가 있을 때 인공음영이 심하여 진단적 제한이 있다. MRI는 주위 연부조직 뿐만 아니라 반월연골판의 변화를 자세하게 관찰할 수 있으며, 다면상을 얻을 수 있기 때문에 해부학적 구조를 정확히 이해할 수 있다는 장점이 있어 가장 각광받는 진단적 검사 방법이다. 다만 CT에 비해 골 구조의 변화를 자세하게 보여주지 못하는 단점이 있다⁹⁾.

악관절 질환에 대한 Bone SPECT의 유용성은 여러 사람들에 의해 보고되어 왔다. Collier 등은 Bone SPECT가 악관절의 내적 장애에 94% 예민도를 가지고 있어 악관절조영술의 96% 예민도와 비슷하였으며 평면 골스캔의 76%, 단순 방사선 촬영의 4%보다 월등하게 우수하다고 했다¹⁰⁾. 또한 Kircos는 Bone SPECT의 양상은 특이적이며 활동기와 정지기 질환에 차이가 있다고 말하였다¹¹⁻¹³⁾.

저자의 경우에는 Bone SPECT의 경우 예민도가 79.4%로서 이는 평면 골스캔 (32.4%), 단순 방사선 촬영 (38.2%) 보다는 높은 예민도를 보여주었으며, 특히 병변의 위치를 정하는데 있어서 다른 검사 방법보다 탁월하였다. 또한 Grade가 높을수록 적극적 치료 방법을 요하였는데 이는 질환의 활동성을 나타내는 것으로서, 치료 방법을 예전할 수 있는 지표가 되었다. 임상 증상의 경증에 따라 Bone SPECT의 동위원소 섭취증가는 관절운동의 제한인 경우에만 Grade I과 II를 보여 주었을 뿐 다른 증상들은 관계가 없었다. 이 논문의 제한점은 CT나 MRI 소견 및 병리소견과 비교 하지 않았다는 점이다. Grade II를 포함한 대부분 환자들이 Bone SPECT 검사후 약물치료나 감압술만으로도 대부분 증상이 소실되었으므로 더이상의 검사는 실시하지 않았다.

결론적으로 Bone SPECT는 평면 골스캔이나 단순 촬영에 비하여 조기에 병변을 발견할 수 있고, 해부학적 위치를 알 수 있을 뿐만 아니라 동위원소 섭취증가 정도에 따라 치료 방향을 정할 수 있는 진단적 이점이 있어 악관절 동통 환자에서 유용하게 사용되리라 사료된다.

요 약

악관절 동통은 여러 가지 원인에 의해 발생하는 것으로서 동통을 호소하는 환자에서 Bone SPECT의 유용성을 알아보았다.

악관절 동통을 호소하여 Bone SPECT를 시행한 34명을 대상으로 하였으며 모든 환자에서 단순 촬영, planar 골스캔, Bone SPECT를 시행하였다. Bone SPECT에서 동위원소의 섭취 증가 정도에 따라 3가지로 분류하였다. Grade 0은 정상, Grade I은 후두골과 비슷한 섭취 증가, Grade II는 상악동과 비슷한 섭취 증가가 있는 것으로 정하여 각각 섭취 증가 정도에 따라 환자의 임상 증상과 치료 방법을 비교 분석했다.

34예 중 27예 (80%)에서 악관절 Bone SPECT 시행시 섭취 증가가 있었고, 이중 21예 (78%)에서 하악과 두에 섭취 증가가 있었고 나머지 6예 (22%)에서 하악궁과 상악궁에 섭취가 있었는데 이들은 치주질환으로 확인되었다. 총 34예 중 Grade 0인 7예 (20%)에서는 관절 잡음이 3예 있었고 4예에서 약물 치료로 증상

이 호전되었고 나머지 3예에서 치료 없이 증상이 호전되었다. Grade I인 4예(12%)에서는 관절잡음이 3예 있었고 모두 약물 치료로 증상이 호전되었다. Grade II 23예(68%)중 관절 잡음은 7예 있었고 14예에서 약물치료 및 관절천자와 같은 감압술을 병행하여 증상이 호전되었다. 6예에서는 치주 치료로 증상이 호전되었다. 총 34예 중 평면 골스캔에서는 11예(32%)에서 섭취 증가가 있었다. 단순 촬영에서는 16예(47%)에서 관절내강 협소 혹은 팽대, 골미란, 관절운동 제한 등이 관찰되었다.

Bone SPECT는 악관절 동통 환자에서 유용하게 사용할 수 있는 진단적 방법이며, 치료방법을 결정하는데 도움이 되었다. 동위원소 섭취 증가가 많을 수록 환자 치료에 보다 적극적인 치료를 필요로 하였으나 임상 증상과 동위원소 섭취증가는 밀접한 관계는 없었다.

참 고 문 헌

- 1) Harold A, Goldstein and Craig Y, Bloom : *Detection of Degenerative Disease of the Temporomandibular Joint by Bone Scintigraphy*. J Nuc Med 1980;21:928-930
- 2) Daniel M, Bade DDS, Joseph H, Lovasko, DDS, MS, Michael Dimitroff, PhD, Tammy Dee Jones, MA, Melvin Hirsch, MD : *Clinical Comparison of Temporomandibular Joint Sound Auscultation and Emission Imaging Studies*: J. Orofacial pain 1994; 8:55-603
- 3) Cramer TD, Ficara A : *The value of the nuclear medicine scan in the diagnosis of the temporomandibular joint disease*. J Oral Surg 1984;58: 382-385
- 4) Katzberg RW, O'Mara RE, Tallents RH, Weber DA : *Radionuclide skeletal imaging and single photon emission computed tomography in suspected internal derangements of the temporomandibular joint*. J Oral Maxillofacial Surg 1994; 42:782-787
- 5) Katzberg RW, Keith DA, Guralnick WC, Manzione JV, Ten Eick WR : *Internal derangement and arthritis of the temporomandibular joint*. Radiology 1983;16:107-112
- 6) Noyek AM : *Bone Scanning of Otolaryngology* (Presented to 82nd annual meeting of the American Laryngology, Rhinological and Otological Society, Inc.) April 4, 1974

- 7) Hollman BL, Tume SS : *Single-photon emission computed tomography(SPECT). Applications and potential.* *J Am Med Assoc* 1990;263:561-564
- 8) 김인주, 강양호, 손석만, 이경석, 이재복, 김용기, 서봉직, 박준상, 고명연 : 측 두하악장애의 진단에서 *Bone Scan*의 유용성. *대한핵의학회지* 1995;29:511-517
- 9) Peter M, Som, Hugh D, *Curtin, Head and Neck Image. Third edition* 1996:375-433
- 10) Collier DB, Carrera GF, Messer EJ, Ryan DE, Gingrass D, Angell D. *Internal derangement of the temporomandibular joint: Detection by single photon emission computed tomography.* *Radiology* 1983;149:537-561
- 11) Kircos LT, Ortendahl DA, Hattner RS, Faulkner D, Chafetz NI, Taylor RL. *Emission imaging of patients with craniomandibular dysfunction.* *Oral Pathol* 1988;65:249-254
- 12) Kircos LT, Ortendahl DA, Hattner RS, Chafetz NI. *Bayesian-deblurred planar and SPECT nuclear bone imaging for the demonstration of facial anatomy and craniomandibular disorders.* *Oral surg Oral Med Oral Pathol* 1988;66:102-110
- 13) Kircos LT, Ortendahl DA, Hattner RS, Faulkner D, Chafetz NI. *Comparison of planar images and SPECT with Bayesian preprocessing for the demonstration of facial anatomy and craniomandibular disorders.* *J Nucl Med* 1984;26:71