

편측 악관절 내장증 환자에서 비이환측과 이환측의 자기공명영상 소견상 원판후 조직의 비교 및 임상소견과의 관계

윤현중 · 박철홍 · 김 진

가톨릭대학교 치과학교실 구강악안면외과

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2002;28:330-335)

THE MRI-BASED COMPARISON OF NORMAL- AND ABNORMAL-SIDE RETRODISCAL TISSUE, AND RELATIONSHIP BETWEEN CLINICAL EXAMINATION & THE MRI FINDINGS OF RETRODISCAL TISSUE IN PATIENTS WITH UNILATERAL TMJ INTERNAL DERANGEMENT

Hyun-Joong Yoon, Chul-Hong Park, Jin Kim

Div. of Oral & Maxillofacial Surgery, Dept. of Dentistry, College of Medicine, The Catholic university of Korea

The study was performed to investigate the comparison of relative signal intensity of normal- and abnormal-side retrodiscal tissue, and relationship between clinical examination, joint effusion and relative signal intensity of retrodiscal tissue in patients with unilateral TMJ internal derangement.

The study group comprised 19 females and 9 males, with a mean age of 29 years. After measurements of the signal intensity were made on the MR imager for the T2 weighted images on retrodiscal tissue and brain gray matter, we calculated relative value and tried to find relationship between clinical examination, joint effusion and relative signal intensity on normal- and abnormal-side.

The results are as follows.

1. The gray matter is an appropriate reference point.
2. The relative signal intensity is high significantly in abnormal-side retrodiscal tissue compared with normal-side retrodiscal tissue.
3. The relative signal intensity is high significantly in painful joints compared with nonpainful joints and in joints with joint effusion compared with joints without joint effusion.
4. The relative signal intensity in normal joints, joints with reduction and joints without reduction is increased in order significantly.

Key words : Relative signal intensity, Retrodiscal tissue, Unilateral TMJ internal derangement

I. 서 론

악관절 내장증은 하악과두, 하악와, 관절결절에 대해 관절원판이 상대적으로 비정상적인 위치관계를 갖는 질환이다^{1,2}. 악관절 부위의 동통은 관절결절, 하악와, 하악과두, 관절원판, 활막, 관절낭 주위에 나타나는 관절성 동통과 저작근과 악관절 주위근육에 나타나는 근막성 동통으로 대별되어지며³, 이중 관절성 동통은 악관절 내장증의 흔한 증상으로 나타난다. 일반적으로 악관절 내장증시의 동통은 관절원판의 변위에 의해, 관절원판의 하악두에의 부착부 및 관절원판 후조직에 변형이 생겨 활막염과 관절

내압의 변화가 일어나며, 이러한 변화가 동통을 야기시킨다고 추측되어지고 있다⁴.

관절원판 후조직은 혈관조직이 풍부하고 신경지배가 많으며 지질을 함유하는 소성결합조직으로 구성되어⁵ MRI T2 강조영상에서 고강도신호소견을 보이며, 악관절 내장증에 의해 관절원판 후조직의 염증발생시 고강도신호소견의 변화가 예상된다. 본 교실에서는 가톨릭대학교 성모병원 구강악안면외과에 내원한 환자중 자기공명영상 및 임상소견상 편측 악관절 내장증으로 진단된 환자에서 비이환측과 이환측의 원판 후조직의 자기공명영상 소견의 비교 및 임상소견과의 관계를 분석하여 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

김 진

301-723, 대전광역시 중구 대흥2동 520-2

가톨릭대학교 대전성모병원 치과 구강악안면외과

Jin Kim

Dept. of OMFS, Taejon St. Mary's Hospital The Catholic University of Korea

#520-2 Daehung-Dong, Chung-Gu, Daejeon, 301-723, Korea

Tel: 82-42-220-9816

E-mail: jinmagic@unitel.co.kr

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

1999년 3월부터 2001년 8월까지 가톨릭대학교 성모병원 구강

악안면외과에 내원한 환자중 자기공명영상 및 임상소견상 편측 악관절 내장증으로 진단된 28명의 환자를 대상으로 하였다. 연령범위는 14세부터 62세까지로 평균 29세였으며, 남자는 9명, 여자는 19명이었다.

2. 연구방법

1) 자기공명영상

자기공명영상은 1.5 Tesla의 Magnetom Visionplus(Siemens, 독일)를 사용하여 채득하였으며, 이중 폐구시의 시상면 T2 강조영상에서 상이 우수한 세컷을 선정하였다. 촬영시의 조건은 Table 1과 같다.

2) 신호강도의 측정

컴퓨터 프로그램상에서 signal density를 측정하였다. 측정부위

는 기준점으로 하악와 최첨부의 직상부에 있는 대뇌 gray matter를, 관절원판 후조직은 관절원판 직후방 지점을 각각 계측하여 평균하였으며, 대뇌 gray matter에 대한 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값을 얻었다(Fig. 1).

3) 임상소견

4가지의 임상소견 즉, 총 56관절에서 동통의 유무, 이환측(28관절)에서 동통의 기간 및 최대개구시 동통의 정도(score를 0에서 10까지 구분), 두통의 유무를 조사하였다.

각각을 측두엽의 gray matter에 대한 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값과 연관성을 알아보았다.

4) 관절 삼출액

이환측(28관절)에서 관절 삼출액의 정도 및 총 56관절에서 관절 삼출액의 유무를 측두엽의 gray matter에 대한 원판 후조직의

Table 1. MR imaging parameter

MR parameter	T2-weighted image
Time of repetition(msec)	2600
Time of echo(msec)	105
Field of view	158×180
slice thickness(mm)	3
Matrix size	196×256
Scan time	3min 45sec

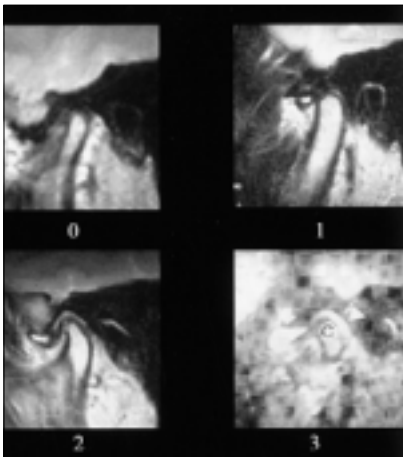


Fig. 2. Classification of TMJ effusion

1. No bright T2 signal in articular space
2. Linear bright T2 signal within anterior displaced disc
3. Bright T2 signal to anterior recess in addition to articular disc
4. Bright T2 signal in the whole upper joint space

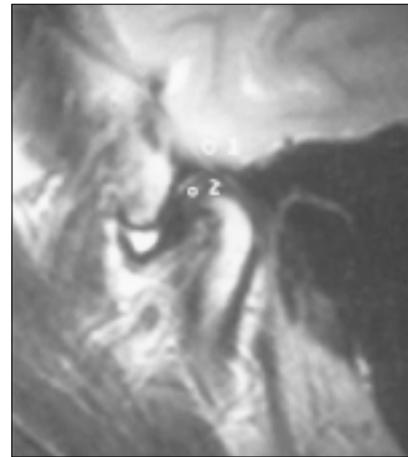


Fig. 1. Measurement of signal intensity. Brain gray matter was measured on the right upper point of the most superior condylar fossa and retrodiscal tissue on the right posterior point of articular disc. (1. Brain gray matter, 2. retrodiscal tissue)

Table 2. Grading system for categorizing joint effusion on MR image

Category	definition
0	No bright T2 signal from joint compartments or dots or lines of bright T2 signal along articular surface less than 2 planes
1	lines of bright T2 signal within folded articular disc, or bright T2 signal locally in anterior or posterior recess more than 3 planes
2	bright T2 signal to anterior recess in addition to articular disc
3	bright T2 signal in the whole upper or lower joint space

상대적 신호강도값과 연관성을 조사하였다. 관절 삼출액의 정도는 고강도 신호가 보인 면적이 가장 넓은 단면을 선택하여 그 양에 따라 0, 1, 2, 3으로 분류하였다(Table 2, Fig. 2).

5) 통계처리방법

이상에서 얻은 각 계측항목의 신호강도의 계측치 및 각 계측항목은 window 98 SAS version 8.1 프로그램을 이용하여 통계처리하였으며, 각 계측치의 유의성검증 및 각 계측항목간의 상관관계를 95% 유의수준에서 검사하였다.

Table 4. Relative signal intensity of retrodiscal tissue to brain gray matter

	Mean ± SD
ID	0.43 ± 0.18
Non-ID	0.25 ± 0.08

P<0.01 (paired t-test)

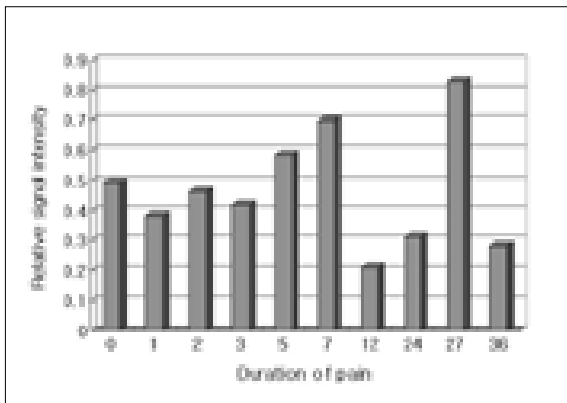


Fig. 3. Relationship between relative signal intensity of retrodiscal tissue and duration of pain

Table 3. Signal intensity of brain gray matter

	Mean ± SD
ID	176.61 ± 47.56
Non-ID	172.89 ± 42.58

SD : standard deviation

ID : abnormal-side

Non-ID : normal-side

P<0.05 (paired t-test)

Table 5. Relationship between relative signal intensity of retrodiscal tissue and pain

	Mean ± SD
with pain(n=19)	0.45 ± 0.21
without pain(n=37)	0.28 ± 0.10

P<0.01 (Wilcoxon rank sum test)

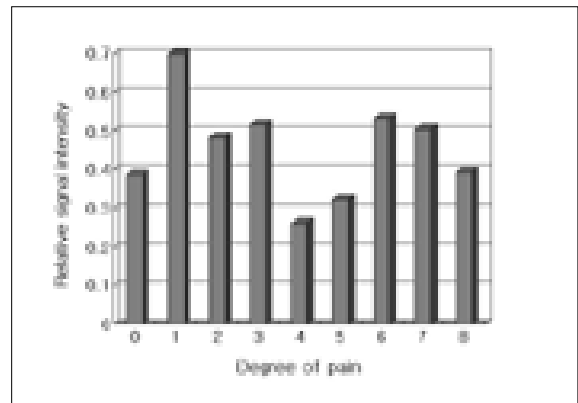


Fig. 4. Relationship between relative signal intensity of retrodiscal tissue and degree of pain

Table 6. Relationship between relative signal intensity of retrodiscal tissue and headache

	Mean ± SD
with headache(n=12)	0.42 ± 0.17
without headache(n=16)	0.44 ± 0.19

P<0.05 (Wilcoxon rank sum test)

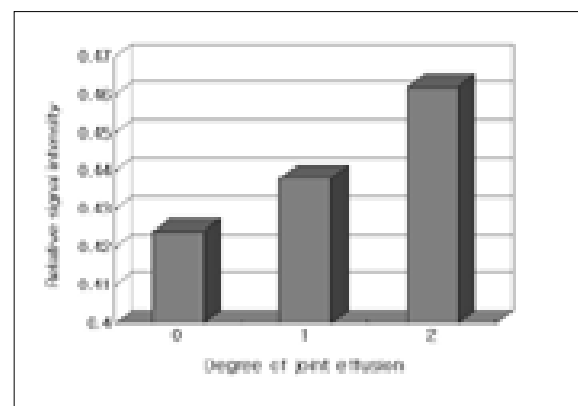


Fig. 5. Relationship between relative signal intensity of retrodiscal tissue and degree of joint effusion

Table 7. Relationship between relative signal intensity of retrodiscal tissue and joint effusion

	Mean ± SD
with joint effusion(n=14)	0.44 ± 0.17
without joint effusion(n=42)	0.31 ± 0.15

p<0.01(Wilcoxon rank sum test)

Ⅲ. 연구결과

관절원판 후조직의 신호강도에 대한 기준부위로서 측두엽의 gray matter의 신호강도는 비이환측에서 172.89, 이환측에서 176.61로서 두군간 유의성 있는 차이는 보이지 않아 기준 부위로서 적절하였다(Table 3).

측두엽의 gray matter에 대한 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값은 비이환측에서 0.25, 이환측에서 0.43으로서 이환측에서 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값은 비이환측에 비해 유의성있게 증가하였다(p<0.01, Table 4).

동통이 없는 37관절의 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값은 0.28, 동통이 있는 19관절에서는 0.45로서 동통이 있는 경우에 유의성 있게 상대적 신호강도값이 증가하였다(p<0.01, Table 5).

동통의 기간(0-36개월) 및 동통의 정도(0-10)와 이환측의 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값과의 비교에서는 유의성있는 관계가 없었다(Fig. 3, 4).

두통이 없을 때, 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값이 0.44, 두통이 있을 때 0.42로서 유의성있는 관계가 없었다(Table 6).

이환측에서의 관절 삼출액의 정도에 따라 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값은 증가하는 양상을 띠었으나 유의성있는 차이를 보이지 않았다(Fig. 5).

관절 삼출액이 없는 경우, 상대적 신호강도값은 0.31, 관절 삼출액이 있는 경우는 0.44로서 관절 삼출액이 관찰되는 경우에 유의성있게 증가한 양상을 보였다(p<0.01, Table 7).

정상부위군, 복위성 관절원판 전방전위군, 비복위성 관절원판 전방전위군 사이의 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값의 비교에서는 각각 0.25, 0.37, 0.47로서 점차 유의성 있게 증가하였다(p<0.01, Table 8).

Ⅳ. 고 찰

악관절 내장증은 하악과두와 관절결절에 대한 관절원판의 기능적 위치이상을 지칭하는 것으로, 유병율이 확실히 밝혀지지는 않았으나 외국의 한 통계에 의하면 성인의 28%에서 악관절 증상을 호소할 정도로 매우 흔한 질환이다^{1,2}.

MRI는 1984년에 Helm³등에 의해 악관절 질환의 평가에 응용된 이래 Katzberg⁴, Harm⁷ 등이 surface coil을 사용하여 해상도가 우수한 영상획득에 성공하였다. Tasaki와 Westesson은 coronal과

Table 8. Relationship between relative signal intensity of retrodiscal tissue and diagnosis

	Mean ± SD
normal(n=28)	0.25 ± 0.08
ID with reduction(n=10)	0.37 ± 0.15
ID without reduction(n=18)	0.47 ± 0.19

P<0.01 (Kruskal-Wallis test)

sagittal imaging technique을 같이 사용할 때 진단 정확성이 95%에 이른다고 말하였다⁸. MRI는 낮은 고유의 대조도를 가지는 조직에 대해 최상의 해상능을 제공하고, 이온화 방사선을 사용하지 않아 인체에 비침습적이며, 환자의 위치를 바꾸지 않고도 직접적으로 다양한 단면의 영상이 가능한 장점을 가지고 있다. 탁월한 연조직 대조도 해상능으로 인하여 악관절 질환의 진단에 있어 가장 유용한 영상진단방법으로 정착되고 있다⁹.

MRI는 촬영시 사용되는 조건에 따라 T1 강조영상과 T2 강조영상으로 구분할 수 있는데, T1 강조영상은 관절원판, 근육, 하악과두 등의 해부학적 구조를 파악하는 데 유용하고, T2 강조영상은 종양, 관절강내 삼출액의 정도 및 염증성변화를 판단하는 데 유용하다¹⁰. 악관절 영역에서 각 구조물들은 고유의 신호강도를 나타내는데, 즉 관절원판 후조직은 외측익돌근, 관절원판, 하악과두 및 하악와의 피질골보다 고신호강도를 나타낸다.

본 연구는 악관절 내장증 환자에서 관절원판 후조직의 염증성 변화에 의해 signal의 변화가 있을 것이라는 가정하에 T2 강조영상을 선택하였다.

이전까지의 연구는 정상부위군, 복위성 전방전위군, 비복위성 전방전위군으로 나누어 각각을 서로 비교한 것이 대부분이었으나, 본 연구에서는 편측만 악관절 내장증을 지닌 환자를 선별하여 같은 환자에서 정상부위군과 비정상부위군을 비교함으로써 타인간의 비교에 의해 발생할 수 있는 MRI상의 오차를 줄이려 하였다.

MRI 촬영시 가해지는 조건에 따라 신호강도의 발현이 다양하게 나타날 수 있기 때문에 대뇌 gray matter의 신호강도를 구하여 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값을 구하였다. 정훈등의 관절원판 후조직의 MRI 신호강도에 대한 연구에서는, 기준부위로서 측두엽 대뇌피질의 신호강도를 측정하였으며 정상위군, 복위성 전방전위군, 비복위성 전방전위군간의 유의성 있는 차이가 없었다¹¹. 본 연구에서도 대뇌 gray matter의 신호강도는 비이환측이나 이환측에서 유의성있는 차이가 없어 기준으로서 적절하였으며, 이는 정훈 등의 연구결과와 일치하였다.

Kurita 등은 정상 악관절에 비해 병변이 있는 악관절의 관절원판 후조직에서 혈관의 밀도가 더 높다는 것을 증명하였고¹², Holmlund 등은 증상이 있는 악관절 내장증 환자의 관절원판 후조직에서 충혈과 혈관주위에 염증세포 침윤을 관찰하였다¹³. Scapino는 관절원판 후조직의 temporal part에서 확장된 정맥이 관찰되었다고 보고하였다¹⁴. 반면, Hall¹⁵과 Isberg¹⁶ 등은 하악과

두에 대한 압박으로 혈행의 감소 및 동맥벽의 비대가 관찰된다고 하였다. 그러나 Sano와 Westesson은 이러한 이견이 상반된 것이 아니며, 아마도 같은 과정중에 다른 단계를 나타내는 것이라고 하였다. 증가된 혈행이 만성적이 되면서 혈관화가 감소하고, 섬유화가 된 것으로 보고하였다⁷⁾.

악관절 장애 환자에 있어서 관절원판 후조직의 염증에 대해서도 의견이 분분하다. Holmlund 등은 악관절 내장증에 있어서 관절원판 후조직의 염증성 변화에 대한 조직학적인 연구에서 관절원판 절제술을 시행받은 42명 47관절 중에서 30관절(64%)에서 염증소견을 보였고 이중 6관절(20%)에서는 뚜렷한 염증 소견을 보였다고 하였으며, 반면 대조군에서는 염증 소견이 오직 한 관절(5.5%)에서만 발견되어 악관절 내장증을 보인 환자들에 있어 관절원판 후조직의 염증 소견은 뚜렷하다고 하였다¹⁸⁾. Merrill 등도 또한 악관절 내장증을 가진 환자들의 조직검사 소견에서 67명중 24관절(35.8%)에서 중등도의 심한 염증 소견을 보였다고 하였으며¹⁹⁾ Bjornland와 Refsum은 악관절염이 있는 17관절과 악관절 내장증이 있는 16관절을 관찰한 결과 악관절염이 있는 관절에서 염증세포의 침윤이 뚜렷하였다고 하였다¹⁹⁾. 반면에 Hall 등은 악관절 내장증이 있는 26관절 모두에서 염증 소견은 뚜렷하지 않았다고 하였으며²⁰⁾, Pereira 등은 악관절 증상이 있는 관절과 없는 관절에서 염증 세포의 침윤은 뚜렷하지 않았으며 두군간의 통계학적인 유의성이 없었다고 하였고²¹⁾, Isacsson 등은 악관절 내장증을 가지고 있는 20관절중에서 2관절(10%)에서 림프구와 형질 세포가 조금 침착되어 있었다고 하였다²²⁾. Kurita 등은 악관절 내장증이 있는 17관절의 관절원판 후조직 모두에서 염증 세포는 관찰되지 않았다고 하였다²³⁾.

본 연구에서는 이환측 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값이 비이환측에 비해 유의성있게 높았는데 이는 이환측 관절원판 후조직의 혈행의 증가 또는 염증과 관계가 있는 것으로 사료된다.

Sano와 Westesson은 T2 MR imaging을 시행한 33명의 악관절 내장증 환자들의 48 joints를 조사한 연구에서 동통이 있는 악관절에서 동통이 없는 악관절보다 관절원판 후조직에서 유의성있게 높은 신호강도를 나타냈으며, 관절원판 후조직의 신호강도가 동통의 정도가 심할수록 유의성있게 증가하였고, 악관절 내장증의 진단(정상부위군, 복위성 관절원판 전방전위군, 비복위성 관절원판 전방전위군, 퇴행성 관절질환이 있는 비복위성 관절원판 전방전위군)과는 유의성있는 관계가 없었다고 보고하였다¹⁷⁾. 본 연구에서도 동통이 있는 경우에서 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값이 유의성있게 증가하였다. 그러나 악관절 내장증의 진단에 따라 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값이 유의성있게 차이가 있었고, 동통의 정도에 따라서는 유의성있는 관계를 찾을 수 없었는데, 이는 Sano와 Westesson의 논문과 차이가 있었다. 그러나, 이들 논문에서는 관절원판 후조직의 신호강도값만을 비교하였기 때문에 본 논문과 차이가 있는 것으로 사료된다.

본 연구에서 악관절 삼출액이 있는 경우에서 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값이 유의성있게 증가하였는데 이는 관절원판 후조직의 염증이 악관절 삼출액과 연관성이 있을 것이라는

추측을 가능케 하였다.

V. 결 론

악관절 장애를 주소로 가톨릭대학교 성모병원 구강악안면외과에 내원한 환자중 임상소견 및 자기공명영상 소견상 편측 악관절 내장증으로 진단된 28명의 환자를 대상으로, T2 강조영상에서 상이 우수한 세트를 선정하여 reference point로 대뇌 gray matter에서, 그리고 관절원판 후조직에서 신호강도를 측정하여 상대적 신호강도값을 구하였다. 이를 비이환측과 이환측에서 서로 비교하였으며, 임상소견 및 관절삼출액과의 연관성을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 비이환측과 이환측의 대뇌 gray matter의 신호강도가 유의성 있는 차이가 없어 reference point로 적절하였다.
2. 이환측의 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값이 비이환측에 비해 통계적으로 유의한 고강도신호를 나타내었다.
3. 동통이 있는 경우와 관절 삼출액이 있는 경우의 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값이 동통이 없는 경우와 관절 삼출액이 없는 경우에 비해 각각 통계적으로 유의한 고강도신호를 나타내었다.
4. 정상부위군, 복위성 관절원판 전방전위군, 비복위성 관절원판 전방전위군의 순으로 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값은 유의성있게 증가하였다.
5. 악관절 삼출액의 정도가 심할수록 관절원판 후조직의 상대적 신호강도값이 높게 나타났으나, 통계적으로 유의성은 없었다.

참고문헌

1. Solberg WK, Woo MW, Houston JB : Prevalence of mandibular dysfunction in young adults. J Am Dent Assoc. 1979;98:25-34.
2. Bellinger DH : Internal derangement of the temporomandibular joint. J Oral Surg. 1952;10:47-57.
3. 정 훈, Kino Koji. 최신악관절학 I. 1판. 서울: 지성출판사. 1998.
4. Okeson JP. 악관절장애와 교합. 4판. 서울: 군자출판사. 2001.
5. Helm CA, Richardson ML, Moon KL, Ware WH : Nuclear magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint : Preliminary observations. J Cranio-mand Pract. 1984;2:220-224.
6. Katzberg RW, Bessette RW, Tallents RH, Plewes DB, Manzione JV, Schenk JF, Foster TH, Hart HR : Normal and abnormal temporomandibular joint : MR imaging with surface coil. Radiology. 1986;158:183-189.
7. Harm SE, Wilk RM, Wolford LM, Chiles DG, Milam SB : The temporomandibular joint : Magnetic resonance imaging using surface coils. Radiology. 1985;157:133-136.
8. Tasaki MM, Westesson PL : Temporomandibular joint: diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging. Radiology. 1993;186:723-729.
9. 유동수, 박태원, 이상배 등. 구강악안면방사선학. 2판. 서울: 이우문화사. 1996.
10. Hasso AN, Christiansen EL, Alder ME : The temporomandibular joint. Radiol Clin North Am. 1989;27:301-304.
11. 정주성, 허원실, 정훈 : 악관절 후방부착부에 있어서 MRI 신호변화에 대한 고찰. 대한악안면성형외과학회지. 1997;19:93-107.
12. Kurita K, Westesson PL, Sternby NH : Histologic features of the temporomandibular joint disk and posterior disk attachment :

- Comparison of symptom-free persons with normally positioned disks and patients with internal derangement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1989;67:635-643.
13. Holmlund AB, Gynther GW, Reinholt FP : Disk derangement and inflammatory changes in the posterior attachment of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992;73:9-12.
 14. Scapino RP : Histopathology associated with malposition of the human temporomandibular joint disk. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1983;55:382-397.
 15. Hall MB, Brown RW, Baughman RA : Histopathologic appearance of the bilaminar zone in internal derangement of the TMJ. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1984;58:375-381.
 16. Isberg A, Isacsson G : Tissue reactions associated with internal derangement of the TMJ : A radiographic, cryomorphologic, and histologic study. *Acta Odontol Scand.* 1986;44:159-164.
 17. Sano T, Westesson PL, Showa : Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint : Increased T2 signal in the retrodiscal tissue of painful joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1995;79:511-516.
 18. Merrill RG, Yih WY, Langan MJ : A histologic evaluation of the accuracy of TMJ diagnostic arthroscopy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990;70:393-398.
 19. Bjornland T, Refsum SB : Histopathologic changes of the temporomandibular joint disk in patients with chronic arthritic disease - A comparison with internal derangement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1994;77:572-578.
 20. Hall MB, Brown RW, Baughman RA : Histologic appearance of the bilaminar zone in internal derangement of the temporomandibular joint. *Oral Surg.* 1984;58:375-381.
 21. Pereira FJ Jr, Lundh H, Erikson L, Westesson PL : Microscopic changes in the retrodiscal tissues of painful temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996;54:461-468.
 22. Isacsson G, Isberg A, Johansson A-S, Larson O : Internal derangement of the temporomandibular joint: radiographic and histologic changes associated with severe pain. *J Oral Maxillofac Surg.* 1986;44:771-778.