

악관절원판 천공의 임상적, 방사선적 및 외과적 비교연구

연세대학교 치과대학 구강외과학교실
김형곤 · 박광호 · 김준배 · 주재동

Abstract

EVALUATION OF MENISCUS PERFORATION IN THE TMJ : CLINICAL, ARTHROGRAPHIC AND SURGICAL FINDINGS

Houng-Gon Kim, D.D.S., Ph D, Kwang-Ho Park, D.D.S.,

Joon-Bae Kim, D.D.S., Jae-Dong Joo, D.D.S.

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Yonsei University

A retrospective study of 498 patients (591 joints) who had diagnosed as having internal derangement of the temporomandibular joint by history, clinical examination, and arthrography were evaluated.

66 patients (70 joints) were diagnosed as having meniscus perforation between the joint compartments. In those patients with pain (11 joints : 15.7%), pain and crepitation (24 joints : 34.3%), pain, crepitation and LOM (31 joints : 44.3%), and painless crepitation with LOM (4 joints : 5.7%) complained clinically. All these patients who had perforation showed irregularity in outline of the contrast material, bone contour-contrast material gaps, flattening of cortical layer of articular eminence. Of the 20 joints treated surgically, 17 joints were found to have meniscus perforation at the time of surgery which correlated with their pre-operative radiographic and clinical diagnosis. Three joints could not found perforation of meniscus.

This study was designed to examine of the incidences of the meniscus perforation in the above patients and to assess the diagnostic accuracy of arthrography by comparing the results with the finding of direct examination at TMJ surgery.

목 차

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 방법
- III. 연구결과
- IV. 총괄 및 고찰
- VI. 결 론
- 참고문헌

I. 서 론

악관절 내장(Internal derangement)의 최근 개념

은 관절원판 후방인대조직(bilaminar zone)의 늘어남에 의한 관절원판의 위치변화 및 다양한 형태 이상을 보이는 것으로 간주되고 있으며 관절원판 천공은 가장 진행된 악관절내 관절원판의 병적 진행상태로 정의된다^{12, 15, 25, 26} 천공의 위치는 주로 관절원판의 후방인대조직이고, Disc 자체 및 측방 인대에도 발생할 수 있는 것으로 알려지고 있다^{3, 4}.

악관절 내장(Interanl derangement)의 방사선적 진단에는 악관절조영술이나 C-T, MRI 등의 첨단 방사선영상진단이 주로 이용되는데, C-T나 MRI 등이 관절원판 전위나 병적진행에 대해서는 다소의

장점을 가질 수 있으나^{17,20)}, 특히 천공을 비롯한 관절원판 후방조직의 전반적인 상세한 진단에는 악관절조영술이 많은 장점을 가지고 있어 주로 이용된다^{2,5,6,10,17)} 하지만 악관절조영술은 invasive technique 이기에 천공의 진단시 false positive finding 이 나타날 수 있어 섬세하고 정확한 기술이 요구된다^{12,15)}.

이런점에 근거하여, 본 저자들은 1984년 3월부터 1989년 12월까지 본원에 내원하여 악관절조영술을 시행받은 498명(591 joints)환자를 분석하고, 이중 관절원판 천공으로 진단된 66명(70 joints) 환자를 세분하여 조사하므로써, 임상증세와 악관절조영술상의 연관성 및 악관절조영술의 유용성과 정확성등을 관절원판 천공환자들의 외과적소견을 토대로 연구한 바 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1984년 3월부터 1989년 12월까지 본원에 내원하여, 악관절내장증으로 가진되어 악관절조영술을 시행받은 총 498명(591 joints)의 환자들 중, 관절원판천공으로 진단된 66명(70 joints)을 대상으로 연령별, 부위별, 성별 분류와 임상증상, 악관절조영술상 및 외과적 증상들에 대하여 조사해 본 결과 다음과 같다.

III. 연구결과

A. 전체 환자의 분석

(1) 성별

전체 498명/591 joints 환자중 여성이 324명(65.1%), 남성이 174명(34.9%)으로 약 2:1의 비율로 여성에서 발생율이 높았다(표 1).

표 1. 성별 분류

	No. of patients	%
Male	174	34.9
Female	324	65.1
	498	100

(2) 부위별

전체 498명/591 joints 환자중 악관절조영술을 시행한 부위별로는 좌측 192명(38.6%), 우측 213

명(42.8%)로 큰 차이가 없었으며, 양측을 동시에 촬영한 환자는 93명(18.6%)의 빈도를 보였다(표 2).

표 2. 부위별 분류

Site	No. of patients	%
Rt.	213	42.8
Lt.	192	38.6
Both	93	18.6
	498	100

(3) 악관절조영술상에 따른 분류

전체 498명/591 joints 환자중 75 joints(12.7%)는 정상으로 진단되어, 악관절내장증으로 확진된 환자는 516 joints(87.3%)이었다. 이를 다시 세분하면 복위성전방관절원판전위는 246 joints(41.6%)로 가장 높은 빈도를 보였으며, 비복위성전방관절원판전위는 198 joints(33.5%)이었고, 관절원판천공으로 진단된 경우는 70 joints(11.9%)로 나타났다(표 3).

표 3. 악관절조영술상에 따른 분류

Classification	No. of joints	%
Normal	75	12.7
*AMDcR	246	41.6
**AMDsR	198	33.5
Loose body	2	0.3
***AMDcP	70	11.9
	591	100

* AMDcR : Anterior Meniscal Displacement with reduction

**AMDsR : Anterior Meniscal Displacement without reduction

***AMDcP : Anterior Meniscal Displacement with perforation

B. 관절원판 천공 환자의 분석

악관절조영술상 천공으로 진단된 66명/70joints 환자들의 성별, 부위별, 연령별, 임상증세별 및 기간별 분류는 다음과 같다.

(1) 성별 및 부위별

천공 환자들도 여성이 남성보다 약 3배 이상 많은 빈도를 보이고 있으며(표 4), 부위별로도 큰 차이가 없었다(표 5).

표 4. 성별 분류

	No. of patients	%
Male	15	22.7
Female	51	77.3
	66	100

표 5. 부위별 분류

Site	No. of patients	%
R	34	51.5
L	28	42.4
Both	4	6.1
	66	100

(2) 연령별

천공환자의 연령 분포는 20대가 31.8%로 가장 많았으며, 40대는 21.2%, 50대 이상은 25.8%의 빈도를 보였다 (표 6).

표 6. 연령별 분류

	No. of patients	%
- 19	3	4.5
20 - 29	21	31.8
30 - 39	11	16.7
40 - 49	14	21.2
50 -	17	25.8
	66	100

(3) 임상증세별

천공환자를 동통(Pain), 염발음(Crepitus)과 개구장애 등의 특징적인 임상증세로 분류시, 이 증세를 모두 보이는 경우가 44.3%로 가장 높은 빈도를 보였다. 또한 Crepitus를 보인 경우는 59joints로 천공으로 진단된 대부분의 환자가 이중세를 나타내었다 (표 7).

표 7. 임상증세별 분류

	No. of joints	%
Pain predominant	11	15.7
Pain/Crepitation	34	34.3
Pain/Crepitation/LOM	31	44.3
No pain/Crepitation/LOM	4	5.7
	70	100

개구장애의 정도는 30~39mm 사이가 48.5%로 가장 많았으며, 전체 평균치는 32.9mm였다 (표 8).

표 8. 개구정도별 분류

Length (mm)	No. of patients	%
- 19	2	3.0
20 - 29	17	25.8
30 - 39	32	48.5
40 -	15	22.7
	66	100

Mean 32.9

(4) Duration 별

증세를 느껴온 기간들은 1년 이상이 63.6%로 가장 높은 빈도를 보였다 (표 9).

표 9. Duration 별 분류

	No. of patients	%
1 week	-	-
4 weeks	8	12.1
3 months	6	9.1
6 months	10	15.2
over 1 yr	42	63.6
	66	100

(5) 외과적 소견별

수술이 가능하였던 20명의 환자(20 joints)의 외과적 술식은 표 10과 같으며, 수술시 17명의 환자(17 joints)가 천공이 확인되어 악관절조영술 및 임상증세와의 높은 정확도를 관찰할 수 있었다 (표 11).

표 10. Surgical treatments

Surgical treatment	No. of joints
Meniscoplasty	14
Meniscoplasty with high condyle-ctomy	1
Meniscectomy	1
Meniscectomy with silastic impant	4
	20

표 11. Surgical findings

	Arthrogram	Surgery
	70 (11.9%)	20 (3.4%)
Confirmed		17
Unconfirmed (no crepitus)		3

IV. 총괄 및 고찰

악관절 장애(Temporomandibular joint disorder)는 과거 근막동통기능장애 증후군^{19,27)} (Myofascial pain-dysfunction syndrome)의 일부로 생각하던 관절잡음(clicking)과 파두걸림(locking)등의 증세가 실제로는 악관절의 지속적 병적변화^{9,22)}라는 것이 밝혀지면서, 최근에는 근육성 장애(Muscular disorder), 악관절 내장(Internal derangement), 염증성 장애(Inflammatory disorder)등으로 구별되어지고, 이들의 감별진단 역시 매우 중요한 사항이다^{1,9)}.

염증성 장애(Inflammatory disorder)는 관절낭(Capsular) 및 활막(Synovial)의 관절통이 주된 증상인 장애이며, 근육성 장애(Muscular disorder)나 악관절 내장(Internal derangement)보다는 발생빈도가 적으나 지속적으로 장애가 심화될 수 있어 잘 감별하여야 한다^{16,24)}. 국소적으로 염증이 있는 경우, 후방인대조직이나 외측인대의 촉진시 압통과 특정 악운동에 의해서만 동통이 유발되는 특징을 갖는다^{1,16,24)}. 활막염(Synovitis)은 주로 활동성 류마티즘 환자에게 발생하며, 다른 악관절 병변으로부터 이차적으로 발생하기도 한다^{1,16)}. 기능을 하지 않을때에도 나타나는 휴식기 동통(Resting pain)이 국소적 염증과 구별되는 점이다¹⁾. 또한 이런 염증성 장애는 악관절 내장이나 근육증상등을 동반하기에 진단에 어려움이 있을 수 있으나 치료시 가장 기본적인 사항부터 시행해야 된다는 점은 악관절 장애 치료 전반에 있어 무시할 수 없다^{1,24)}.

이런 악관절 장애(Temporomandibular joint disorder)중 악관절 내장(Internal derangement)이 가장 많은 것으로 보고되고 있으며^{2,4,5,6,9,17)}, 악관절 내장(Internal derangement)의 최근 개념은 관절원판 후방인대조직의 늘어남에 의한 관절원판 전방 및 내측전위의 양상 즉 위치이상 뿐만이 아니고, 다

양한 형태이상을 보이고 있다는 점이 여러 학자들의 사체 악관절 부검 결과^{21,25,26)}와 많은 수술 소견들^{3,6,20)}의 보고등으로 받아 들여지고 있다. 이중 관절원판 천공이 가장 진행된 관절원판의 병적 진행상태로 간주되는 것도 관절원판 천공이 위치이상인 전방전위의 양상과 밀접한 관련이 있을 뿐만아니라, 관절과두의 퇴행성 변화, 유착(Adhesion)과 연관된 섬유성 변화 등 형태적인 이상과도 연관성이 있기 때문이며, 천공의 위치는 주로 관절원판의 후방인대조직이고, 관절원판 자체 및 측방인대에도 발생할 수 있다^{4,12,14,15,18)}.

이런 악관절내의 관절원판의 위치나 형태적 변화를 진단하는 방법으로는 악관절조영술이나 C-T, MRI 등의 첨단 방사선영상진단과 악관절경검사등이 주로 이용되고 있다. C-T나 MRI 등이 관절원판의 위치이상이나 병적진행에 대해서는 다소의 장점을 가질 수 있으며^{18,20)}, 진단적 악관절경검사는 정확한 정보를 제공 받을 수 있으나^{13,14,22,25)}, 악관절조영술은 특히 천공을 비롯한 관절원판 후방조직의 전반적인 상세한 형태적, 위치적 변화를 여러면에서 손쉽게 이용하여 알 수 있는 많은 장점을 가지고 있다^{2,5,6,10,17)}. 이를 토대로 외과적수술 및 최근 많은 각광을 받고있는 악관절경수술의 적용중선택에 유용한 방법이다^{6,8,19)}. 하지만 악관절조영술은 invasive technique 이기에 시술시 통증을 야기하는 문제점과, 시술시 technique 의 미숙으로 인한 관절원판 천공의 false positive findig 이 나타날



그림 1. 관절원판 천공시 악관절조영술상

수 있는데, 이는 시술 중 조영제를 과다하게 주입하다 puncture를 야기하거나, 혹은 바늘이 상·하 두관절강을 동시에 위치하거나 하는 기술적 문제점들과 연관되기에 섬세하고 정확한 시술이 요구된다^{12,14}. 한편 관절원판 천공의 악관절조영술상은 그림 1과 같이 하관절강에 바늘을 삽입하고 조영제를 주입시, 상관절강까지 동시에 조영제가 채워지는 양상으로 손쉽게 확인할 수 있다. 또한 악관절조영술상 관절원판의 천공으로 진단된 환자들의 임상증세는 대부분 악관절 부위의 동통, 염발음(Crepitus), 개구장애 등을 보이고 있어 악관절조영술상과 임상증세와의 연관성 및 악관절조영술의 악관절진단에 있어 유용성과 정확성 여부를 의과적 시술이 가능하였던 환자들을 통해 연구 분석하였다^{3,4}.

본 저자들은 1984년 3월부터 1989년 12월까지 본원에 내원하여 악관절 조영술을 시행받은 498명(591 joints) 환자를 전체분석하고, 이중 관절원판 천공으로 진단된 66명(70 joints) 환자의 임상증세, 악관절조영술상 및 의과적 소견들을 토대로 다음과 같은 연구결과를 얻을 수 있었다.

악관절조영술을 시행받은 환자들은 498명/591 joints 중 여성이 324명(65.1%), 남성이 174명(34.9%)으로 여성이 남성에 비해 약 2배 정도 높은 빈도를 보여 Katzberg 등¹⁷의 3:1, Dolwick 등⁵이 약 5:1로 보고한 여성에서 더 호발하는 것과 유사함을 보였다(표 1). 좌·우측 부위별 큰 차이는 없었으며, 양측을 동시에 촬영한 환자는 93명(18.6%)의 빈도를 나타내었다(표 2). 또한 이들 총환자의 분석결과 정상인 경우는 75 joints의 12.7%로서, 악관절조영술상 악관절 내장(Internal derangement)으로 확진된 환자는 87.3%의 정확도를 보여, McCarty & Farrar¹⁹(1979)의 44 joints 중 71%, Katzberg 등¹⁷(1980)의 104 joints 중 71.4%, Bronstein³(1981)의 81 joints 중 66.1% 보다는 높은 빈도를 보였다. 외국 및 본 저자들³⁰(1986)의 102 joints 중 70.6%의 보고보다 높은 빈도를 보인 이유를 나름대로 분석하여 보면, 비교적 악관절 해부를 잘 이해하는 우리 구강외과 의사가 직접 시행하고, 또한 한 사람을 일정기간 연속하여 시술하도록 하는 가운데 형성된 경험의 축적과 정확한 병력청취 및 임상검사 등으로 인해 진단의 정확성을

높힐 수 있었던 것으로 사료된다. 세분하면 복위성전방관절원판전위(Anterior meniscal displacement with reduction)는 246 joints(41.6%)로 가장 높은 빈도를 보였으며, 비복위성전방관절원판전위(Anterior meniscal displacement without reduction)는 198 joints(33.5%)이었으며, 관절원판 천공(Anterior meniscal displacement with perforation)으로 진단된 경우는 70 joints(11.9%)로 분류되었다(표 3).

이들 중 관절원판 천공으로 진단된 66명/70 joints 단을 성별, 부위별, 연령별, 임상증세별 및 병력을 느껴온 기간별로 다시 세분하였다. 천공 환자들은 여성이 남성보다 약 3배이상 많았으며, 부위별로도 큰 차이는 없었다(표 4,5). 연령분포는 20대가 31.8%로 가장 높은 빈도를 보였으며, 40대 21.2%, 50대 이상 25.8%로 40대 이상이 48%로 비교적 높은 연령층에서 많아지는 것을 관찰할 수 있었다(표 6). 이는 악관절 내장(Internal derangement)이 연령 증가와 더불어 증가함은 물론, 20대나 30대 초반의 젊은층에서도 호발할 수 있다는 Solberg 등²⁰(1984), Westesson & Rohlin 등²⁷(1982)의 보고와 유사하다.

임상증세별로 보면 천공 환자중 동통(Pain), 염발음(Crepitus), 개구장애(Limitation of mouth opening)를 모두 보이는 경우가 44.3%로 가장 많았으며, 동통(Pain)이 없는 환자는 4명의 5.7%로 무시할 수 있을 정도의 낮은 빈도를 보였고, 염발음(Crepitus)을 보인 경우는 70 joints 중 59 joints로, 천공으로 진단된 대부분의 환자가 이 세가지 증세를 가지고 있으며, 또한 동통과 염발음(Crepitus)이 특징적으로 많아 임상적으로도 천공을 의심할 수 있는 기준을 제시하고 있다^{4,12,15}(표 7). 개구장애의 정도는 30~39mm가 48.5%로 가장 많았고, 평균치는 32.9mm였다(표 8). 증세를 느껴온 기간들은 1년 이상의 오랜기간에서 63.6%의 높은 빈도를 보여(표 9), 관절원판 천공이 악관절 내장(Internal derangement)의 가장 진행된 병적과정이며 만성질환이라는 점을 뒷받침 해준다^{12,15,24,27}. 외국의 저자들과 관절원판 천공을 비교시, Dolwick 등⁵과 Katzberg 등¹⁷은 35 joints와 51 joints 중 12%였으며, Bronstein³은 81 joints 중 22%, 저자들은 591 joints 중 11.9%로 유사한 결과를 관찰할

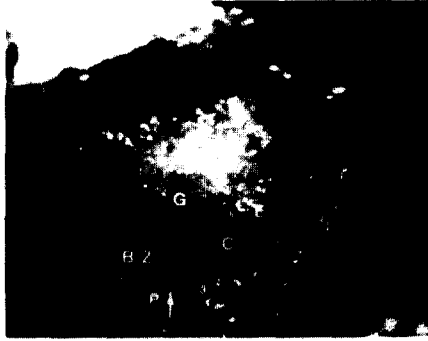


그림 2. 수술중 천공의 위치 및 절제된 종물
 B.Z.: Bilaminar zone C: Condyle E: Eminence
 G: Glenoid fossa M: Meniscus P: Perforation site

수 있었다.

악관절 내장의 외과적 술식은 관절원판의 재건술 및 관절원판의 제거술로 크게 대별할 수 있다. 이러한 수술방법의 결정은 관절원판의 전위의 정도, 천공의 크기, 임상증세 및 기능이상 등에 따라 선택 되어진다^{7,8,10}. 본 저자들은 관절원판천공 환자들 중 수술을 시행할 수 있었던 20명의 환자들을, 가능하면 절제술 보다는 재건술을 시행한다는 원칙 아래 표 10과 같이 수술하였으며, 절제술을 시행하더라도 절제술 후 야기될 수 있는 문제점들을 고려하여 silastic implant를 일정기간 삽입하는 방법⁹과 Walker 등²⁰과 Stephen 등¹¹이 후방인대조직의 절제 없이 관절원판을 해부학적, 생리학적으로 정상 위치로 원위치시키는 새로운 방법들을 선택 시술하였다^{11,20}. 수술시 17명의 환자가 관절원판 천공이 확인되어 악관절조영술의 높은 정확도를 관찰할 수 있었으며, 천공이 확인되지 않은 3명의 환자는 임상적으로도 통증과 개구장애는 심하였으나, 염발음(Crepitus)은 없어, 결과적으로 악관절조영술의 기술적 문제에 의한 false positive finding으로 간주하였다 (표 11).

V. 결 론

저자들은 1984년 3월부터 1989년 12월까지 약 5년 9개월간 악관절 내장(Internal derangement)으로 가진되어, 악관절조영술을 시행받은 498명의 591 joints 환자를 분석하고, 이중 관절원판 천공으로 진단된 66명 70 joint 환자를 다시 세분하여

조사하므로써, 임상증세와 악관절조영술상의 연관성 및 악관절조영술의 악관절 진단에 있어서의 유용성과 정확성 등을 관절원판 천공환자들의 외과적 소견을 토대로 연구한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 총 498명의 591 joints 환자중 관절원판 천공 환자는 66명 70 joints로 11.9%의 빈도를 보였다.
2. 수술시 20명의 환자 중 17명의 환자가 관절원판 천공이 확인되어, 악관절조영술의 높은 진단 정확도를 관찰할 수 있었다.
3. 확인된 관절원판 천공의 위치는, 17명 중 16명이 후방인대조직의 외측부에 위치하였고, 1명은 관절원판 자체에 위치하였다.
4. 임상증세와의 연관성을 보면, 천공환자 66명중 4명을 제외한 모든 환자가 통증을 호소하였으며, 약 평균 32.9mm의 개구정도를 보였고, 염발음(Crepitus)은 천공환자 70 joints 중 59 joints로 84.3%의 높은 빈도 및 수술 환자중 천공이 확인된 17명의 환자 전부가 염발음(Crepitus)의 증세를 보여, 임상검사의 기준을 제시할 수 있다.
5. 정확히 시술만 된다면, 악관절조영술이 관절원판의 위치적, 형태적 진단을 가능하게 하고, 다른 여러 검사방법들 보다 경제적, 시간적 및 정확성 등에도 장점을 가지고 있어, 관절원판 천공은 물론 전반적인 악관절 진단과 수술의 적응증을 선택하는데 있어 매우 유용하다.

참 고 문 헌

1. Bell WE : Temporomandibular disorders : classification, diagnosis, management. 2nd ed, pp 173 - 214. London : Yearbook Publishers, 1986.
2. Blaschke DD, Solberg WK, Sanders B : Arthrography of the temporomandibular joint : review of current status. JADA 100 : 388, 1980.
3. Bronstein SL, Tomasette BJ, Ryan DE : Internal derangement of the temporomandibular joint : Correlation of arthrography with surgical findings. J Oral Surg 39 : 572, 1981.
4. Delfino JJ, Eppley BL : Radiographic and surgical evaluation of internal derangements of the temporomandibular joint. J Oral Max Surg 44 : 260 - 267, 1986.
5. Dolwick MF, Katzberg RW, Helms CA et al : Arthrotomographic evaluation of the temporomandibular joint. J Oral Surg 37 : 793, 1979.
6. Dolwick MF, Katzberg RW, Helms CA : Internal derangements of the temporomandibular joint : Fact of Fiction. J Prosthet Dent 49 : 415, 1983.
7. Dolwick MF et al : Criteria for TMJ meniscus surgery. AAOMS 1984.
8. Dolwick MF, Sanders B : TMJ internal derangement & Arthrosis : Surgical atlas. Mosby, 1985.
9. Eriksson L, Westesson P - L, Rohlin M : Temporomandibular joint sounds correlated to function and morphology of the joint in patients with disk displacement. Int J Oral Surg 14 : 229 - 237, 1985.
10. Farrar WB, McCarty WL : Inferior joint space arthrography and characteristics of condylar paths in internal derangements of the TMJ. J Prosthet Dent 41 : 548, 1979.
11. Feinberg SE, Smilack MS : Technique of functional disc repositioning in internal derangements of the temporomandibular joint. J Oral Max Surg 45 : 825, 1987.
12. Graham GS, Ferraro NF, Simms DA : Perforations of the temporomandibular joint meniscus. J Oral Max Surg 42 : 35 - 38, 1984.
13. Heffez L, Blaustein D : Diagnostic arthroscopy of the temporomandibular joint, Part I : Normal arthroscopic findings. Oral Surg 64 : 653, 1987.
14. Heffez L, Blaustein D : Diagnostic arthroscopy of the temporomandibular joint, Part II : Arthroscopic findings of arthroscopically diagnosed disc displacement. Oral Surg 65 : 135, 1988.
15. Helms CA, Katzberg RW, Dolwick MF, Bales DJ : Arthrotomographic diagnosis of meniscus perforations in the temporomandibular joint. B J Radiol, 53 : 283 - 285, 1980
16. 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 Max Surg 44 : 771 - 778, 1986.
17. Katzberg RW, Dolwick MF, Helms CA, Bales DJ et al : Arthrotomography of the temporomandibular joint : A new technique and preliminary observations. A J Radiol, 134 : 995, 1980.
18. Kersteins HCJ, Golding RP, Valk J, Van der Kwast WAM : Magnetic resonance imaging of partial temporomandibular joint disc displacement. J Oral Max Surg 47 : 25 - 29, 1989.
19. Laskin DM : Etiology of the pain - dysfunction syndrome. JADA 79 : 147 - 153, 1969.
20. McCarty WL, Farrar WB : Surgery of internal derangements of the temporomandibular joint. J Prosthet Dent, 42 : 191, 1979.
21. Moffett BC, Johnson LC, McCabe JB et al : Articular remodeling in the adult human temporomandibular joint. Am J Anat 115 : 119, 1964.
22. Murakami K, Matsuki M, Iizulean T et al : Diagnostic arthroscopy of the TMJ : Differential diagnosis in patients with limited jaw opening. J Craniomand Pract 4 : 118, 1986.
23. Sanders B : Arthroscopic surgery of the temporomandibular joint : Treatment of internal derangement with persistent closed lock. Oral Surg 62 : 361, 1986.
24. Schwartz HC, Kendrick RW : Internal derangements of the TMJ : Description of clinical syndromes. Oral Surg 58 : 24 - 29, 1984.

25. Solberg WK, Hansson TL, Nordström B : The temporomandibular joint in young adults at autopsy : A morphologic classification and evaluation. J Oral Rehab 12 : 303 - 321, 1985.
26. Walker RV, Kalamchi S : A surgical technique for management of internal derangement of the temporomandibular joint. J Oral Max Surg 45 : 299 - 305, 1987.
27. Weinberg LA : The etiology, diagnosis, and treatment of TMJ dysfunction - pain syndrome : Part I : Etiology. J Prosthet Dent 42 : 654, 1979.
28. Westesson P-L, Rohlin M : Internal derangement related to osteoarthritis in TMJ autopsy specimen. Oral Surg 57 : 17, 1984.
29. Wilk RM, Harms SE, Wolford LM : Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint using a surface coil. J Oral Max Surg 44 : 935 - 943, 1986.
30. 김형근, 박광호 : 악관절조영술을 이용한 악관절 내장증의 분석. 대한악안면성형외과학회지 Vol 9 No 1, 1987