

측두하악관절 내장증에서의 관절원판 후조직의 자기공명영상

부산대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실
조봉혜

Magnetic resonance imaging findings of the retrodiskal tissue in TMJ internal derangement

Bong-Hae Cho

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Pusan National University

ABSTRACT

Purpose : To describe the MRI findings of the retrodiskal tissue in patients presenting with TMJ internal derangement and to correlate these findings with clinical and other MRI manifestations.

Materials and Methods : One hundred eighteen joints of 63 patients with TMJ internal derangement were examined by MRI. T1-weighted sagittal MR images taken in both closed- and open-mouth were evaluated for the presence of demarcation between disk and retrodiskal tissue, the presence of low signal intensity, and the depiction of the temporal part of the posterior attachment. The results were correlated with the duration of TMJ internal derangement, the presence of pain, and other MRI findings, including the type of internal derangement, the extent of disk displacement, the degree of disc deformation, and the presence of osteoarthritis.

Results : A significant relationship between the presence of low signal intensity in the retrodiskal tissue and other MRI findings was determined. Low signal intensity on the open-mouth view was observed more frequently in patients with disc displacement without reduction, severe disc displacement and deformation, and osteoarthritis ($p < 0.05$). The demarcation between disk and retrodiskal tissue, and the depiction of the temporal part of the posterior attachment (TPA) were correlated neither with clinical, nor with other MRI findings.

Conclusion : This study suggests that low signal intensity in the retrodiskal tissue on open-mouth MR image can be indicative of advanced stages of disk displacement. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2003; 33 : 63-70)

KEY WORDS : temporomandibular joint; magnetic resonance imaging; temporomandibular joint disorders

서 론

측두하악관절의 관절원판 후조직은 관절원판 후방으로 뻗어있는 소성 결합조직 지역으로 이층판 (bilaminar zone), 관절원판 후대 (retrodiskal pad), 관절원판 후부착부 (posterior disc attachment) 및 관절원판 후조직 (retrodiskal tissue) 등 다양한 명칭으로 불리고 있다.¹

Rees²는 관절원판 후조직이 상, 하층 (upper and lower strata)으로 구성된 이층판 (bilaminar zone)이라고 보고하였다. 그러나 Scapino^{3,4}는 관절원판 후조직이 세 부분, 즉 탄력 섬유 및 교원섬유로 구성된 측두부 (temporal part of the

posterior attachment, TPA), 비교적 치밀한 비탄력 교원섬유로 구성된 과두부 (condylar part of the posterior attachment, CPA), 그리고 지방, 신경, 혈관 등을 다수 포함한 풍부한 탄력섬유로 구성된 중간부 (intermediate part of posterior attachment, IPA)로 구성되어 있다고 보고하였다. 폐구시에 이 세 부분은 압착되어 서로 분명히 구분되지 않으나 개구를 하게 되면 중간부 (IPA)내로 혈액과 조직액이 흘러들고 섬유들이 더욱 느슨하게 재배열하여 부피가 커지면서 서로 구분이 가능해진다.^{3,4}

관절원판 후조직은 전방으로 관절원판과 연결되어 있지만 조직학적 차이로 인하여 이 둘은 서로 다른 물리적 성질을 가진다. 즉, 치밀한 결합조직으로 구성된 관절원판은 부하에 잘 견디지만 소성 결합조직으로 구성된 관절원판 후조직은 부하가 가해지면 쉽게 변형된다.⁴ 따라서 관절원판 전방변위로 인하여 관절원판 후조직이 만성적인 힘을 받게 되면 관절원판 후조직의 조직학적, 생화학적 및 형태

이 논문은 부산대학교 및 부산대학교 병원 연구비를 지원받아 연구되었음
접수일: 2003년 4월 10일; 심사일: 2003년 4월 11일; 채택일: 2003년 5월 20일
Correspondence to: Dr. Bong-Hae Cho
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Pusan National University, Pusan, Korea 602-739
Tel) 82-51-240-7595, Fax) 82-51-245-8388
E-mail) bhjo@pusan.ac.kr

학적 변화가 초래된다. 측두하악관절 내장증과 관련한 관절원판 후조식의 변화로는 섬유화,^{3,5} 교원섬유의 밀도 변화,^{3,6} 초자화,^{5,7} 혈류 감소⁵⁻⁹ 혹은 혈류 증가 등^{3,10,11}이 보고되었다.

자기공명영상은 조직 특성에 따른 신호강도 차이를 이용한 촬영술로 관절원판 후조식의 조직학적 변화가 있을 경우 정상 조직과는 다른 신호강도가 나타나므로 비침습적으로 그 변화를 추정할 수 있다.

정상 측두하악관절의 경우 치밀한 결합조직으로 구성된 관절원판은 전반적으로 저신호강도로 나타나는 반면, 혈관과 지방을 함유한 관절원판 후조식은 중신호강도를 보여¹²⁻¹⁴ 자기공명영상에서 비교적 분명하게 구분된다. Katzberg 등¹⁵은 정상 측두하악관절의 경우는 모든 증례에서 그 구분이 명확하였다고 보고하였고, Drace 등¹⁶은 무증상 측두하악관절의 경우 폐구시 60%, 부분 개구시 70%, 최대 개구시 94%에서 그 경계가 명확하다고 보고하였다. 그러나 관절원판이 변위되면 관절원판 후조식의 변화가 초래되고 이에 따라 자기공명영상에서의 신호강도가 달라져 관절원판과 관절원판 후조식간의 구분이 모호해진다.^{12,13,17}

Sano 등¹은 측두하악관절 내장증의 초기에는 관절원판 후조식 내에 혈류 증가가 나타나지만 만성화됨에 따라 혈관이 감소하고 섬유화가 일어나며, 이러한 조직학적 변화양상에 따라 자기공명영상에서의 신호강도도 다르게 나타난다고 보고하였다. 관절원판 후조식내 혈류 증가가 나타나면 특히, T2 강조영상에서 고신호강도를 보이게 되고, 섬유화가 일어나면 T1 혹은 양성자 밀도 영상에서 저신호강도를 보이게 된다. 측두하악관절 내장증 환자에서의 관절원판 후조식의 신호강도에 대한 연구가 다수 보고되었는데, 윤 등¹⁸은 비정상관절의 T2 강조영상에서 고신호강도를, Sano 등¹⁹은 측두하악관절 동통 환자에서 T2강조영상에서의 고신호강도를 보고하였다. 또한 정 등²⁰은 내장증이 진행된 경우에 양성자 밀도 영상에서의 신호강도 감소를, Westesson 등,²¹ Chiba 등²²은 각각 양성자밀도 및 T1 강조영상에서 관절원판 후조식에 저신호강도가 나타난 증례를 보고하였다.

자기공명영상으로 관절원판 후조식의 변화를 추정할 수 있으므로 측두하악관절 내장증 환자에서 관절원판 후조식

의 자기공명영상 소견을 평가한다면 측두하악관절 내장증의 진단에 도움이 되리라 생각한다. 본 논문은 특히 관절원판 후조식의 섬유성 변화에 주목하여 관절원판과 인접한 관절원판 후조식의 전방부의 변화를 관찰하고자 하였다. 이를 위하여 폐구 및 개구상태의 T1 강조영상에서 관절원판과 관절원판 후조식과의 경계 및 관절원판 후조식 전방부의 저신호강도 유무를 조사하였고, 저 신호강도로 나타나기 때문에 관절원판 후조식 영상 평가에 영향을 미칠 수 있는 측두부(TPA)도 함께 관찰하였다. 또한 이러한 관절원판 후조식의 자기공명영상 소견이 임상적 소견이나 관절원판 및 골변화에 대한 자기공명영상 소견과 어떤 관련성을 가지는 지도 평가하였다.

재료 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 측두하악관절 내장증이 의심되어 자기공명영상을 촬영한 17세에서 65세 사이의 환자 63명(남자 11명, 여자 52명, 평균연령 36.7세)의 좌, 우측 측두하악관절 증상이 불량한 8관절을 제외한 118관절을 대상으로 하였다 (Table 1).

2. 연구 방법

1) 자기공명영상 촬영

0.5 T Gyroscan T5-II (Philips Medical Systems, Best, The Netherlands)를 이용하여 폐구 및 최대 개구상태에서 하악과두위 장축에 수직을 이루는 시상단면의 스핀 에코 T1

Table 1. Age and gender distribution of the joints

Age group (years)	Male	Female	Total
17-19	0	24	24
20-29	8	30	38
30-39	6	22	28
40-49	3	8	11
50-65	3	14	17
Total	20	98	118

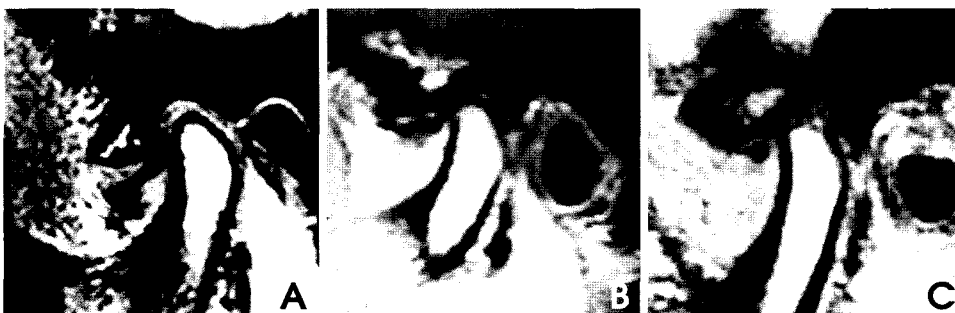


Fig. 1. Demarcation between disk and retrodiskal tissue; well defined (A), moderately well defined (B) and poorly defined (C).

강조영상을 촬영하였다. 촬영조건은 단면두께 3 mm, Field of View (FOV) 180×180 mm, Matrix 256×256, TR 500 msec, TE 20 msec였다.

2) 관절원판 후조식의 자기공명영상 소견 항목

하악과두의 중심부 및 근, 원심부 3장의 시상단면상을 종합하여 다음 검사항목을 평가하였다.

(1) 관절원판과의 경계

관절원판과 관절원판 후조식의 경계를 '명료, 비교적 명료, 불명료'로 분류하였다(Fig. 1).

(2) 관절원판 후조식의 저신호강도

관절원판과 인접한 관절원판 후조식에서 관절원판에 준하는 신호강도가 인정될 경우 저신호강도 '있음'으로 판정하였다(Fig. 2).

(3) 관절원판 후조식의 측두부(TPA) 묘출

관절원판 후방으로 후조식의 측두부의 주행이 관찰될 경우 '묘출'로 판정하였다(Fig. 3).

3) 임상 소견 항목

각 환자의 증상 발현기간 및 관절통 유무 등의 임상검사를 시행하였다. 발현기간은 각각 2개월 이내, 2개월-1년 이내, 1년-3년 이내, 3년 이상의 4단계로 분류하였고,²² 관절통은 일상적인 저작운동에 대한 환자의 불편감을 기초로 측두하악관절 기원의 동통으로 인정될 경우 '있음'으로 판정하였다.

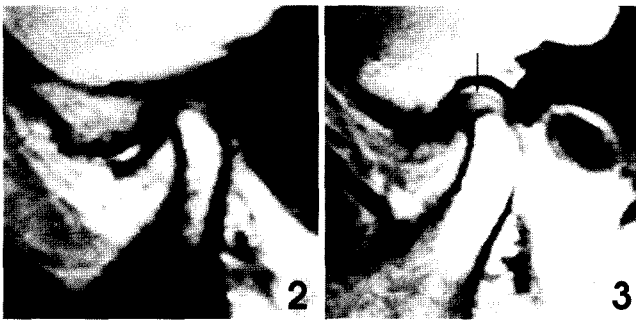


Fig. 2. The presence of the low signal intensity in retrodiskal tissue.

Fig. 3. Imaging of the temporal part (arrow) of retrodiskal tissue.

4) 측두하악관절 자기공명영상 소견 항목

(1) 관절원판 변위 종류

폐구시와 최대 개구시의 자기공명영상 소견을 기초로 각 관절을 정상군, 정복성 관절원판 전방변위군 및 비정복성 관절원판 전방변위군으로 분류하였다. 관절원판 전방변위의 기준으로는 폐구상태의 자기공명영상에서 관절원판의 중간대가 관절 용기 후사면과 하악과두 전상면에 위치하고 과두힘점(condylar load point)을 기준으로 전방대와 후방대가 양편으로 동등하게 위치해 있는 경우로 하였다.²⁹

(2) 관절원판 변위 정도

Nebbe 등,²⁹ 박 등²⁴의 기준을 참고로 하여 변위 정도를 다음과 같이 분류하였다(Fig. 4).

- a. 경도(slight) : 관절원판의 중간대가 골 관절면상에서 약간 전방변위되어 있고 관절원판의 후방 비후부가 하악과두 관절면에 위치하고 있는 상태.
- b. 중등도(moderate) : 관절원판의 중간대가 골관절면에서 완전히 전방변위되어 있으며, 관절원판의 후방 비후부-관절원판 후조식 연결부가 하악과두와 접촉하고 있는 상태.
- c. 고도(severe) : 전 관절원판이 관절용기 후사면과 하악과두에 대하여 완전히 전방변위되어 관절원판 후조식이 골관절면 사이에 위치해 있는 상태.

(3) 관절원판 변형 정도

관절원판 형태는 Kurita 등,¹¹ Murakami 등²³의 기준을 참고로 하여 오목한 경우(biconcave)를 정상군으로, 후방 비후부가 커졌거나(enlargement of posterior band) 평평한 경우(biplanar)를 경도 변형으로, 볼록하거나(biconvex) 접혀진(folded) 경우를 고도 변형군으로 분류하였다(Fig. 5).

4) 골 변화 유무

자기공명영상에서 하악과두 및 하악외에 침식, 경화, 골 증식체 혹은 편평화가 인정되는 경우 골변화 '있음'으로 판정하였다.

3. 분석방법

관절원판 후조식의 자기공명영상 검사 항목과 임상 및



Fig. 4. The degree of disk displacement; slight (A), moderate (B) and severe (C).



Fig. 5. The degree of disk deformation; moderate (A) and severe (B).

측두하악관절 자기공명영상 소견의 관련성을 파악하기 위하여 윈도우용 SPSS 10.0 (SPSS Inc., Chicago, USA)를 이용하여 χ^2 혹은 Fisher의 정확도 검정(기대 빈도수가 5 이하인 경우)을 시행하였으며 통계학적 유의성은 $p < 0.05$ 에서 평가하였다.

Table 2. MR findings of the retrodiskal tissue

MRI findings		Number of joints (%)	
		Closed	Open
Demarcation	Well defined	34 (28.8)	50 (42.4)*
	Moderately well defined	60 (50.8)	54 (45.8)
	Poorly defined	24 (20.3)	14 (11.9)
Low SI	Present	20 (16.9)	16 (13.6)*
	Not present	98 (83.1)	102 (86.4)
TPA	Identified	73 (61.9)	83 (70.3)*
	Not identified	45 (38.1)	35 (29.7)

SI : signal intensity

TPA : temporal part of retrodiskal tissue

* statistically significant differences between the closed and open images for demarcation, low signal intensity and temporal part of retrodiskal tissue ($p < 0.05$).

Table 3. Association between duration and MR findings of the retrodiskal tissue

MR findings of retrodiskal tissue		Duration (months)							
		Closed				Open			
		<2 (n=62)	2-12 (n=40)	12-36 (n=10)	36< (n=6)	<2 (n=62)	2-12 (n=40)	12-36 (n=10)	36< (n=6)
Demarcation	Well defined	16	12	3	3	21	18	7	4
	Moderately well defined	28	24	5	3	31	20	1	2
	Poorly defined	18	4	2	0	10	2	2	0
Low SI	Present	10	8	2	0	10	5	1	0
	Not present	52	32	8	6	52	35	9	6
TPA	Identified	38	27	4	4	49	25	5	4
	Not identified	24	13	6	2	13	15	5	2

SI : signal intensity, TPA : temporal part of retrodiskal tissue

결 과

1. 관절원판 후조직의 자기공명영상 소견

관절원판과의 경계는 폐구상태의 34관절 (28.8%), 개구상태의 50관절 (42.4%)에서 명료한 경계가 관찰되어 개구시 경계가 더 명료해지는 결과를 보였다 ($p < 0.05$). 관절원판 후조직의 저신호강도는 폐구상태의 20관절 (16.9%), 개구상태의 16관절 (13.6%)에서 나타나 폐구상태에서 더 많이 관찰되었으며 ($p < 0.05$), 후조직의 측두부 (TPA)는 폐구상태의 73관절 (61.9%), 개구상태의 83관절 (70.3%)에서 관찰되어 개구상태에서 더 잘 관찰되었다 ($p < 0.05$, Table 2).

2. 관절원판 후조직의 자기공명영상 소견과 임상 및 기타 자기공명영상 소견과의 관련성

1) 임상증상 발현기간과의 관련성

임상증상 발현기간과 관절원판 후조직의 자기공명영상 소견과의 관련성은 모든 항목에서 관찰되지 않았다 (Table 3).

2) 관절통과의 관련성

관절통 유무와 관절원판 후조직의 자기공명영상 소견과의 관련성은 모든 항목에서 관찰되지 않았다 (Table 4).

3) 관절원판 변위 종류와의 관련성

관절원판 변위 종류와 관절원판 후조직의 자기공명영상 소견과의 관련성은 폐구 및 개구상태의 저신호강도 항목에서 관찰되었으며 ($p < 0.05$), 비정복성 관절원판변위군에서 저신호강도가 가장 많이 나타났다 (Table 5).

4) 관절원판 변위 정도와의 관련성

관절원판 변위 정도와 관절원판 후조직의 자기공명영상 소견과의 관련성은 개구상태의 저신호강도 항목에서 관찰되었으며 ($p < 0.05$), 변위가 심할수록 저신호강도가 더 많이 나타났다 (Table 6).

Table 4. Association between joint pain and MR findings of the retrodiskal tissue

MR findings of retrodiskal tissue		Pain			
		Closed		Open	
		Present (n = 46)	Not present (n = 72)	Present (n = 46)	Not present (n = 72)
Demarcation	Well defined	11	23	16	34
	Moderately well defined	21	39	22	32
	Poorly defined	14	10	8	6
Low SI	Present	11	9	9	7
	Not present	35	63	37	65
TPA	Identified	29	44	28	55
	Not identified	17	28	18	17

SI : signal intensity, TPA : temporal part of retrodiskal tissue

Table 5. Association between the type of disk displacement and MR findings of the retrodiskal tissue

MR findings of retrodiskal tissue		Type of disk displacement					
		Closed			Open		
		Normal (n = 24)	ADDR (n = 41)	ADDNR (n = 53)	Normal (n = 24)	ADDR (n = 41)	ADDNR (n = 53)
Demarcation	Well defined	5	13	16	13	17	20
	Moderately well defined	14	18	28	9	18	27
	Poorly defined	5	10	9	2	6	6
Low SI	Present	2	8	15*	0	4	12*
	Not present	22	38	38	24	37	41
TPA	Identified	19	26	28	19	29	35
	Not identified	5	15	25	5	12	18

SI : signal intensity, TPA : temporal part of retrodiskal tissue

ADDR : anterior disk displacement with reduction, ADDNR : anterior disk displacement without reduction

*statistically significant differences between the type of disk displacement and the presence of low signal intensity of the retrodiskal tissue ($p < 0.05$).

Table 6. Association between the degree of disk displacement and MR findings of the retrodiskal tissue

MR findings of retrodiskal tissue		Degree of disk displacement							
		Closed				Open			
		No (n = 24)	Slight (n = 16)	Moderate (n = 24)	Severe (n = 54)	No (n = 24)	Slight (n = 16)	Moderate (n = 24)	Severe (n = 54)
Demarcation	Well defined	5	6	8	15	13	9	9	19
	Moderately well defined	14	7	8	31	9	6	11	28
	Poorly defined	5	3	8	8	2	1	4	7
Low SI	Present	2	1	4	13	0	1	3	12*
	Not present	22	15	20	41	24	15	21	42
TPA	Identified	19	11	15	28	19	10	15	39
	Not identified	5	5	9	26	5	6	9	15

SI : signal intensity, TPA : temporal part of retrodiskal tissue

*statistically significant difference between the degree of disk displacement and the presence of low signal intensity of the retrodiskal tissue ($p < 0.05$).

5) 관절원판 변형 정도와의 관련성

관절원판 변형 정도가 심할수록 폐구 및 개구상태에서 관절원판 후조직의 저신호강도가 많이 나타났다($p < 0.05$, Table 7).

6) 골 변화 유무와의 관련성

골 변화가 있는 군에서 개구상태에서의 관절원판 후조직의 저신호강도가 많이 나타났다($p < 0.05$, Table 8).

Table 7. Association between the degree of disk deformation and MR findings of the retrodiskal tissue

MR findings of retrodiskal tissue		Shape of disk					
		Closed			Open		
		No (n=40)	Slighte (n=25)	Severe (n=53)	No (n=40)	Slight (n=25)	Severe (n=53)
Demarcation	Well defined	14	6	14	23	8	19
	Moderately well defined	19	11	30	15	13	26
	Poorly defined	7	8	9	2	4	8
Low SI	Present	2	5	13*	1	3	12*
	Not present	38	20	40	39	22	41
TPA	Identified	27	19	27	28	17	38
	Not identified	13	6	26	12	8	15

SI : signal intensity, TPA : temporal part of retrodiskal tissue

*statistically significant differences between the type of disk displacement and the presence of low signal intensity of the retrodiskal tissue (p<0.05).

Table 8. Association between osteoarthritis and MR findings of the retrodiskal tissue

MR findings of retrodiskal tissue		Osteoarthritis			
		Closed		Open	
		Present (n=33)	Not present (n=85)	Present (n=33)	Not present (n=85)
Demarcation	Well defined	9	25	12	38
	Moderately well defined	15	45	14	40
	Poorly defined	9	15	7	7
Low SI	Present	7	13	9	7*
	Not present	26	72	24	78
TPA	Identified	21	52	23	60
	Not identified	12	33	10	25

SI : signal intensity, TPA : temporal part of retrodiskal tissue

* statistically significant difference between the presence of osteoarthritis and the presence of low signal intensity of the retrodiskal tissue (p<0.05).

고찰

여러 연구^{3,5,6,11}에서 관절원판 변위에 따른 관절원판 후조직의 다양한 조직학적 변화가 보고되었는데 특히, 만성적인 관절원판 변위에서 관절원판 후조직의 섬유화에 의한 가원판(pseudodisk) 형성이 보고되었다.^{7,17,19} Katzberg 등¹⁵은 자기공명영상에서 저신호강도를 보인 측두하악관절의 슬후 병리조직학적 소견에서 관절원판 후조직의 섬유화를 확인하였다고 보고하면서 자기공명영상의 신호강도 감소가 관절원판 후조직의 섬유화를 시사한다고 하였다. Westesson 등²¹ 및 Chiba 등²²은 폐구상태의 양성자밀도 혹은 T1 강조영상을 관찰하여 일부 관절의 관절원판 후조직에서 저신호강도가 나타났음을 보고하였다. 관절원판 후조직의 섬유화가 일어나면 관절원판 후조직내 저신호강도가 나타나고 관절원판과의 경계는 불명확해진다. 따라서 본 연구에서는 저신호강도 유무 뿐 아니라 관절원판과의 경계도 관찰하여 경계의 명료성이 후조직의 저신호강도와 통계학적 관련성이 있는지 관찰하고자 하였다. 또한 관절원판 후조직의 측두부(TPA)가 저신호강도로 나타나 섬유

화로 오인될 가능성이 있으므로 그 감별을 위하여 평가에 포함하였다. 그러나 과두부(CPA)의 관찰은 포함하지 않았는데 이는 과두부(CPA)가 폐구시 거의 관찰되지 않고, 개구시에도 중간부(IPA)에서의 고신호강도로 인한 부분용적 효과(partial volume averaging effect)로 인하여 분명하게 관찰되지 않는 경우가 많으며,²⁷ 관절원판 하방으로 주행하여³ 그 위치상 섬유화로 오인될 우려가 없기 때문이다.

관절원판과 관절원판 후조직은 결합조직, 지방, 혈관 구성의 차이로 인하여 자기공명영상에서 서로 다른 신호강도로 나타나 대체로 구별이 용이하다고 알려져 있다. 그러나 관절원판과 관절원판 후조직을 명백히 구별할 수 없는 경우도 많이 있는데, 이는 측두하악관절이 비교적 작은 관절임에도 불구하고 조직학적 구성이 복잡하고, 측두하악관절 운동에 따라 위치, 구성 및 부피가 변하여²⁷ 매우 다양한 신호강도를 나타내기 때문이다. 그러므로 자기공명영상을 평가하기 전에 몇 가지 고려해야 할 사항이 있다. 우선 관절원판이 대체로 저신호강도를 내지만 후방비후부에서는 glycosaminoglycans의 존재로 인하여 약간 높은 신호강도를 나타내어²⁷ 관절원판 후조직과의 감별이 어려울 수

있다. 특히 관절원판이 변위될 경우 관절원판은 glycosaminoglycans의 축적으로 신호강도가 높아지는 반면 관절원판 후조직에서는 혈관감소 및 개조가 일어나면서 신호강도가 저하되어 두 조직이 유사한 신호강도를 보여 감별이 어려워 질 수 있다.¹³ 또한 관절원판 후조직이 폐구시에는 중간 신호를 내지만 개구시에는 혈액과 조직액의 유입으로 전반적으로 신호강도가 높아지면서 부분용적효과가 나타나기도 하고, 혈관의 무신호상(signal voids)으로 인하여 불균질한 신호강도가 나타나기도 한다.¹³ 관절원판 후조직내의 측두부(TPA)는 선상의 저신호강도로 나타나지만¹⁵ 지방이나 섬유 밀도의 구성에 따라 T1강조영상에서 확실히 나타나지 않을 수도 있다.²⁷ 본 연구에서는 이러한 고려사항을 숙지하고 폐구 및 개구상태의 다수의 시상단면을 관찰하여 자기공명영상 artifacts에 의한 오류를 가능한 한 줄이고자 하였다.

본 연구 결과 관절원판과 관절원판 후조직의 경계는 비교적 명료하게 나타난 경우가 가장 많았으며 폐구상태보다 개구상태에서 더욱 명료한 경계를 나타내었다($p < 0.05$). 이것은 개구량이 커질수록 경계가 더 뚜렷이 관찰된다는 Drace 등¹⁶의 연구와 일치하는 것으로 개구시 관절원판 후조직 내로 혈액이 흘러들어 두 조직간의 대비가 더욱 뚜렷해지기 때문이다.^{25,27} Katzberg 등¹⁵은 섬유화가 일어난 한 관절을 제외하고는 정상 및 비정상관절 모두에서 관절원판과 관절원판 후조직의 경계가 명료하다고 보고하였으나 본 연구에서는 저신호강도를 나타낸 관절 뿐 아니라 일부 정상 관절에서도 불명료한 경계가 관찰되었다. 결과적으로 본 연구에서 경계의 명료성은 임상 소견 및 자기공명영상 소견의 모든 항목과 통계학적으로 관련성을 나타내지 않았다.

관절원판 후조직의 측두부(TPA)는 폐구시에도 많은 관절(61.9%)에서 관찰 가능하였다. Kino²⁵는 관절원판 후조직의 이층판(bilaminar zone)의 존재에 의문을 표하고 있지만 자기공명영상에서 관절원판 후조직의 측두부(TPA)와 과두부(CPA)의 관찰이 다수 보고되었고,²⁶⁻²⁸ 본 연구에서도 쉽게 관찰 할 수 있었다.

관절원판 후조직의 전방부에서의 저신호강도는 폐구상태 16.9%, 개구상태 13.6%의 관절에서 나타나 Chiba 등²²의 결과(15.3%)와 유사하였다. 폐구상태보다 개구상태에서 약간 적게 나타난 이유는 크게 두 가지로 해석된다. 하나는 폐구상태에서 조직이 압착되어 서로 구별되지 않아 측두부(TPA)를 후조직의 신호강도 저하로 잘못 판정하였을 수 있다는 것이고, 또 하나는 개구상태에서 지방이나 혈액의 부분용적효과로 인하여 저신호강도가 소실되었을 수 있다는 것이다.

Chiba 등²²은 폐구상태에서의 관절원판 후조직의 저신호강도 관찰에서 오직 관절원판 변위 정도만이 저신호강도와 관련성이 있다고 보고하였으나 본 연구에서는 변위 종류

와 변형 정도 항목에서 관련성이 나타났다($p < 0.05$). 반면 개구상태의 관찰에서는 모든 자기공명영상 소견과 통계학적으로 유의성 있는 결과를 보였는데($p < 0.05$), 즉, 관절원판 후조직의 저신호강도는 비정상성 관절원판 변위군에서, 관절원판의 변위 및 변형 정도가 심한 군에서, 골관절염이 있는 군에서 그렇지 않은 군보다 더 많이 관찰되었다. 이것은 폐구상태에서의 평가보다 개구상태의 평가가 관절원판 후조직의 관찰에 더 유용하다는 것을 시사한다.

증상 발현기간 및 관절통과 관절원판 후조직의 자기공명영상 소견은 모든 항목에서 무관한 결과를 보였다. 관절원판 후조직의 섬유화는 만성화된 관절원판 변위 환자에서 나타나므로 발현기간이 길수록 더 많이 나타날 것이라는 일반적인 예측과 다른 결과를 보인 것은 아마도 환자의 주관적인 증상인지 정도가 서로 다르기 때문인 것으로 생각된다. 관절통이 있는 경우는 혈관반응이 예상되므로 T1 강조영상에서보다는 Sano 등¹의 보고와 같이 T2 강조영상이나 조영증강상에서의 연구가 더 민감하리라 생각한다.

본 연구결과는 자기공명영상의 임상연구로서 조직학적 변화를 정확히 반영하지는 못한다. 그러나 관절원판 후조직의 병리조직학적 검사는 관절원판 절제술 등의 대상 증례 이외에는 불가능하므로 제한점에도 불구하고 자기공명영상이 관절원판 후조직의 전반적인 변화를 추정하는데 도움이 되리라 생각한다.

결론적으로 관절원판과 후조직간의 경계나 관절원판 후조직의 측두부(TPA)의 묘출은 악관절 내장증의 상태 평가에 별다른 정보를 주지 못하고 관절원판 후조직내의 저신호강도만이 관련성을 나타내었다. 특히 개구상태에서의 관절원판 후조직내 저신호강도가 모든 자기공명영상 소견과 관련성을 보였으므로 폐구상태보다는 개구상태의 평가가 더 유용하리라 생각한다.

참 고 문 헌

1. Sano T. Recent developments in understanding temporomandibular joint disorders. Part 2: Changes in the retrodiscal tissue. *Dentomaxillofac Radiol* 2000; 29 : 260-3.
2. Rees LA. The structure and function of the mandibular joint. *Br Dent J* 1954; 96 : 125-33
3. Scapino RP. Histopathology associated with malposition of the human temporomandibular joint disc. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983; 55 : 382-97.
4. Scapino RP. The posterior attachment: its structure, function, and appearance in TMJ imaging studies. Part 1. *J Craniomandib Disord* 1991; 5 : 83-95.
5. Isacsson G, Isberg A, Johansson AS, Larson O. Internal derangement of the temporomandibular joint: radiographic and histologic changes associated with severe pain. *J Oral Maxillofac Surg* 1986; 44 : 771-8.
6. Hall MB, Brown RW, Baughman RA. Histologic appearance of the bilaminar zone in internal derangement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984; 58 : 375-81.
7. 허종기, 김형곤. 악관절 내장증 환자에서 자기공명영상 소견과 관

- 절원판 후조직의 조직학적 소견과의 연관성. 대한구강악안면외과학회지 2000; 26 : 373-82.
8. Isberg A, Isacsson G, Johansson AS, Larson O. Hyperplastic soft-tissue formation in the temporomandibular joint associated with internal derangement. A radiographic and histologic study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1986; 61 : 32-8.
 9. Heffez LB, Jordan SL. Superficial vascularity of temporomandibular joint retrodiskal tissue: an element of the internal derangement process. Cranio 1992; 10 : 180-91
 10. Isberg A, Isacsson G. Tissue reactions associated with internal derangement of the temporomandibular joint. A radiographic, cryomorphologic, and histologic study. Acta Odontol Scand 1986; 44 : 160-4.
 11. Kurita K, Westesson PL, Sternby NH, Eriksson L, Carlsson LE, Lundh H, et al. 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 : 635-43.
 12. Hasso AN, Christiansen EL, Alder ME. The temporomandibular joint. Radiol Clin North Am 1989; 27 : 301-14.
 13. Heffez LB. Imaging of internal derangements and synovial chondromatosis of the temporomandibular joint. Radiol Clin North Am 1993; 31 : 149-62.
 14. Held P, Moritz M, Fellner C, Behr M, Gmeinwieser J. Magnetic resonance of the disk of the temporomandibular joint. MR imaging protocol. Clin Imaging 1996; 20 : 204-11.
 15. Katzberg RW, Bessette RW, Tallents RH, Plewes DB, Manzione JV, Schenck JF, et al. Normal and abnormal temporomandibular joint: MR imaging with surface coil. Radiology 1986; 158 : 183-9.
 16. Drace JE, Enzmann DR. Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partially open-, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects. Radiology 1990; 177 : 67-71.
 17. Laurell KA, Tootle R, Cunningham R, Beltran J, Simon D. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint. Part II: Comparison with laminographic, autopsy, and histologic findings. J Prosthet Dent 1987;58:211-8.
 18. 윤현중, 박철홍, 김 진. 편측 악관절 내장증 환자에서 비이환측과 이환측의 자기공명영상 소견상 원판후 조직의 비교 및 임상소견과의 관계. 대한구강악안면외과학회지 2002; 28 : 330-5.
 19. Sano T, Westesson PL. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint. Increased T2 signal in the retrodiskal tissue of painful joints. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1995; 79 : 511-6.
 20. 정연화, 조봉혜. 측두하악관절 내장 환자의 관절원판과 관절원판 후조직의 자기공명영상 신호강도. 대한구강악안면방사선학회지 2001; 31 : 93-9.
 21. Westesson PL, Paesani D. MR imaging of the TMJ. Decreased signal from the retrodiskal tissue. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1993; 76 : 631-5.
 22. Chiba M, Kumagai M, Takahashi T, Nagai H, Kochi S, Echigo S. Evaluation of low signal intensity in the posterior disc attachment of the temporomandibular joint on T1-weighted magnetic resonance imaging. 日本口腔外科學會雜誌 1996; 42 : 75-82.
 23. Murakami S, Takahashi A, Nishiyama H, Fujishita M, Fuchihata H. Magnetic resonance evaluation of the temporomandibular joint disc position and configuration. Dentomaxillofac Radiol 1993; 22 : 205-7.
 24. 박철우, 황의환, 이상래. 측두하악관절 내장증에서의 관절원판의 형태 및 골 변화에 관한 연구. 대한구강악안면방사선학회지 2001; 31 : 9-17.
 25. Kino K, Ohmura Y, Amagasa T. Reconsideration of the bilaminar zone in the retrodiskal area of the temporomandibular joint. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1993; 75 : 410-21.
 26. Hollender L, Barclay P, Maravilla K, Terry V. The depiction of the bilaminar zone of the temporomandibular joint by magnetic resonance imaging. Dentomaxillofac Radiol 1998; 27 : 45-7.
 27. Scapino RP. The posterior attachment: its structure, function, and appearance in TMJ imaging studies. Part 2. J Craniomandib Disord 1991; 5 : 155-66.
 28. Nah KS. Observation of bilaminar zone in magnetic resonance images of temporomandibular joint. Korean J Oral Maxillofac Radiol 2001; 31 : 221-5.
 29. Nebbe B, Major PW, Prasad NG, Hatcher D. Quantitative assessment of temporomandibular joint disk status. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1998; 85 : 598-607.