

측두하악관절 내장증시 측방 개별화 보정단층방사선사진에서의 하악과두의 위치

경희대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실
김근민 · 황의환 · 이상래

Condylar position on the lateral individualized corrected tomography in internal derangement of temporomandibular joint

Keun-Min Kim, Eui-Hwan Hwang, Sang-Rae Lee

Department of Oral & Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Kyung Hee University

ABSTRACT

Purpose : To examine the possible relationship between condylar position and disk displacement in the temporomandibular joint.

Materials and Methods : 79 temporomandibular joints in 40 patients having temporomandibular disorders were classified into three categories: no disk displacement (NDD), disk displacement with reduction (DDWR), and disk displacement without reduction (DDWOR). Disk positions were assessed from clinical and MRI findings. The relationship between the three categories and condylar positions was evaluated using lateral individualized corrected tomography.

Results : Clinical findings regarding the relationship between condyle and disk positions having anterior, centric, and posterior positions were 27%, 27%, and 46%, respectively, in NDD, 43%, 17%, and 40%, respectively, in DDWR, and 44%, 22%, and 34%, respectively, in DDWOR. There were no significant differences in condylar positions between each of the groups ($P > 0.05$). In the relationship between condyle and disk positions with MRI findings, anterior, centric, and posterior positions were 38%, 38%, and 24%, respectively, in NDD, 29%, 21%, and 50%, respectively, in DDWR, and 44%, 9%, and 47% respectively, in DDWOR. There were significant differences in the condylar positions when MRI was utilized ($P < 0.05$).

Conclusion : There was a significant correlation between the condyle and disk positions with MRI findings on lateral individualized corrected tomography. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol 2002; 32 : 67-73*)

KEY WORDS : mandibular condyle; tomography, x-ray; temporomandibular joint disorders

서 론

측두하악관절 내장증은 정상적인 관절기능의 장애를 일으키는 관절원판의 위치 및 형태의 이상으로서,¹ 측두하악관절 장애의 약 82%가 측두하악관절 내장증과 연관이 있는 것으로 보고되고 있다.² 따라서 관절원판의 위치와 해부학적인 형태 및 운동기능을 평가하는 것은 측두하악관절 장애의 진단과 치료에 있어서 매우 중요하다.

측두하악관절 내장증에서 관절원판 변위와 하악과두의 위치가 연관이 있다는 가설이 Pringle³에 의하여 처음으로 제기된 이래, 방사선사진에서 관절공극(joint space)을 측정함으로써 하악과두의 위치를 평가하여 측두하악관절 장애를 진단하기 위한 연구가 활발하게 이루어져 왔다. Weinberg^{4,5}는 좌, 우측 측두하악관절의 비대칭적인 관절공극이 측두하악관절 장애를 유발시킨다고 하였고, Ireland,⁶ Farrar,^{7,8} Blaschke 등⁹은 하악과두의 후방 변위가 관절원판의 전방 변위와 연관이 있다고 하였다. 또한 Mikhail 등,¹⁰ Mongini¹¹는 측두하악관절 내장증, 관절통 및 하악과두의 형태적 변화가 있는 경우 하악과두가 관절외내에서 편심위를 이룬다고 하였으며, Weinberg¹²는 측두하악관절 장애 환자의 89%에서 하악과두가 관절외내에서 편심위를 보인다고 연

접수일 : 2001년 12월 18일 채택일 : 2002년 2월 25일
Correspondence to : Prof. Eui-Hwan Hwang
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Kyung Hee University, #1 Hoeki-dong, Dongdaemun-ku, Seoul 130-701, Korea
Tel) 82-2-958-9403, Fax) 82-2-965-1256
E-mail) hehan@khu.ac.kr

구 보고한 바 있다. 그러나, Markovic 등¹³은 하악과두의 위치는 하악과두의 형태적 변이로 인하여 차이를 보인다고 하였고, Blaschke 등¹⁴은 정상인의 측두하악관절에서도 하악과두의 다양한 위치를 보일 수 있음을 지적하였다. Katzberg 등¹⁵은 측두하악관절 조영술에서 관절원판 전방 변위로 진단되었던 측두하악관절과 정상 측두하악관절을 대상으로 하악과두의 위치관계를 평가한 결과, 하악과두의 위치 차이를 관찰할 수 없었다고 하였다. 또한 Ren 등,¹⁶ Bonilla-Aragon 등,¹⁷ Kamelchuk 등¹⁸은 비록 하악과두의 위치와 관절원판 변위는 높은 연관성을 보이더라도, 하악과두의 후방 변위만으로 관절원판 변위 여부를 진단하는 것은 어렵다고 하였다. 최근에 Kurita 등¹⁹은 자기공명영상을 이용한 연구를 통하여 초기 측두하악관절 내장증에서는 관절원판의 전방 변위와 더불어 하악과두가 후방으로 변위되지만, 관절원판 변위가 진행됨에 따라 하악과두가 후방으로부터 전방으로 다시 변위된다고 하였다.

이와 같이 측두하악관절에서 하악과두의 위치에 관하여서는 현재까지도 많은 논란이 되고 있으나, 실제 임상에서는 방사선사진에서 관찰되는 하악과두의 위치를 분석하여 측두하악관절 장애 환자의 치료계획을 수립하고, 치료결과를 평가하는 경우가 있을 뿐만 아니라, 측두하악관절의 외과적 처치나 무치악 환자의 보철적 수복시 방사선학적으로 하악과두의 위치를 중요하게 고려하고 있기 때문에 하악과두의 위치를 다양한 방법으로 평가하는 것이 필요하다.

한편 관절원판은 일반 방사선사진에서는 직접적인 관찰이 불가능하기 때문에 관절원판의 위치와 형태를 관찰하기 위하여서는 관절원판을 간접적으로 관찰할 수 있는 측두하악관절 조영술이나 직접적으로 관찰할 수 있는 자기공명영상을 이용하여야 되는데, 측두하악관절 조영술은 침습적이며, 시술 후 환자의 불편감 등이 수반될 수 있으며, 자기공명영상은 금기증이 많고 경제적 부담이 크기 때문에 측두하악관절 장애가 의심되는 모든 환자에게 이러한 특수영상진단을 시행하기는 불가능하다.

이에 저자들은 측두하악관절 장애의 진단에 자주 쓰이고 있는 측방 개별화 보정단층방사선사진을 이용하여 측두하악관절 내장증시 하악과두의 위치에 대한 관찰기준을 마련하고자, 측두하악관절 장애 환자의 관절의 임상 소견 및 자기공명영상 소견에서 관절원판 변위를 각각 평가한 다음, 이들의 측방 개별화 보정단층방사선사진에서의 하악과두의 위치를 비교, 관찰하여 유의한 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 1995년 2월부터 2001년 6월까지 경희대학교

부속치과병원에 측두하악관절 장애를 주소로 내원한 14-43세 사이의 40명 환자의 좌, 우측 측두하악관절 총 79중례를 연구대상으로 하였다. 환자의 평균연령은 23.9세이었으며, 남자가 24명, 여자가 16명이었다.

2. 연구방법

1) 연구대상의 분류

(1) 임상 소견에 따른 분류

79중례의 측두하악관절을 Isberg 등²⁰이 제시한 관절원판의 위치에 대한 임상 분류기준에 따라 관절원판 비변위군, 정복성 관절원판 변위군, 비정복성 관절원판 변위군으로 다음과 같이 분류하였다.

- 관절원판 비변위군: 최대 개구량이 40 mm 이상이며, 관절통, 관절음 및 개구제한의 임상증상이나 병력이 없는 관절
- 정복성 관절원판 변위군: 왕복성 관절음(reciprocal clicking)을 보이지만 개구제한의 임상증상이나 병력이 없는 관절
- 비정복성 관절원판 변위군: 갑작스러운 개구제한의 임상증상이나 관절음의 병력이 있는 관절

(2) 자기공명영상에 따른 분류

79중례의 측두하악관절을 Kurita 등¹⁹이 제시한 관절원판의 위치에 대한 자기공명영상에서의 분류기준에 따라 관절원판 비변위군, 정복성 관절원판 변위군, 비정복성 관절원판 변위군으로 다음과 같이 분류하였다.

- 관절원판 비변위군: 폐구시 관절원판의 후방대가 하악과두정에 위치하고, 개구시 관절원판이 하악과두에 대하여 정상적인 위치관계를 보이는 관절(Fig. 1A, B)
- 정복성 관절원판 변위군: 관절원판이 폐구시 전방으로 변위되어 있으나, 개구시 하악과두에 대해서 정상적인 위치관계를 회복하는 관절(Fig. 2A, B)
- 비정복성 관절원판 변위군: 관절원판이 폐구시 전방으로 변위되어 있으며, 개구시 하악과두에 대해서 정상적인 위치관계를 회복하지 못하고 관절원판이 지속적으로 전방으로 변위되어 있는 관절(Fig. 3A, B)

2) 영상의 획득

(1) 측방 개별화 보정단층방사선사진의 촬영

본 연구에서는 측방 개별화 보정단층방사선사진의 촬영 장치로서 Sectograph (Denar Co., U.S.A.)를 이용하였다. 각 환자의 Frankfort평면이 진료실 바닥평면과 평행이 되도록 두부를 두부고정장치에 고정시킨 후, 이하두정방사선사진을 분석하여 얻은 하악과두 장축의 수평각도에 따라 두부를 위치시키고 절단 단층면의 깊이를 설정한 다음, 중심교합상태에서 중심방사선이 하악과두를 통과하도록 하였는데, 중앙에서 내측 및 외측 절단 단층면의 폭은 4mm로 하였다. 촬영조건은 관전압 90 kVp, 관전류 50 mA, 노출시간

3초, 판구와 필름간 거리 60", 피사체와 필름간 거리는 14 cm이었으며, 이중 증감지가 부착된 금속 카세트와 8" × 10" 방사선필름(Konica Corp., Japan)을 사용하였고, 촬영된 필름은 자동현상기(Konica Corp., Japan)로 처리하였다.

(2) 자기공명영상의 촬영

본 연구에서는 자기공명영상의 촬영장치로서 1.5 tesla의 Magnetom Vision (Siemens, Germany)과 직경 7.5 cm의 측두하악관절용 표면코일을 이용하였다. T1 강조영상은 Spin-Echo(SE)법, 400/14 (TR/TE), Field of View (FOV) 160 mm, 단편두께 3 mm, Matrix 192 × 256의 조건으로, 양성자밀도 강조영상은 SE법, 2500-3100/15 (TR/TE), FOV 160 mm, 단편두께 3 mm, Matrix 252 × 256의 조건으로 촬영하였다. 또한 개구기를 이용하여 환자의 개구량을 단계적으로 조절해가며 6~7개의 동적 영상(dynamic image)을 Gradient-Echo법으로 100/10 (TR/TE), FOV 105 mm, 단편두께 3 mm, Matrix 168-256, 숙임각 20°의 조건으로 촬영하였다.

3) 관절공극의 측정

하악과두의 위치를 평가하기 위하여 측방 개별화 보정 단층방사선사진을 A4 크기의 아세테이트지를 이용하여 간접법으로 묘사한 후, 다음과 같은 계측점과 계측선을 설정하고, caliper를 이용하여 0.05 mm까지 관절공극을 계측하였다(Fig. 4).

(1) 계측점

x : 하악와의 최저점

a : 점 x에서 하악과두의 최전상연을 지나는 접선 A와 만나는 점

b : 점 x에서 하악과두의 최후상연을 지나는 접선 B와 만나는 점

a' : 점 a에서 접선 A에 대한 수직선이 하악와의 전상연

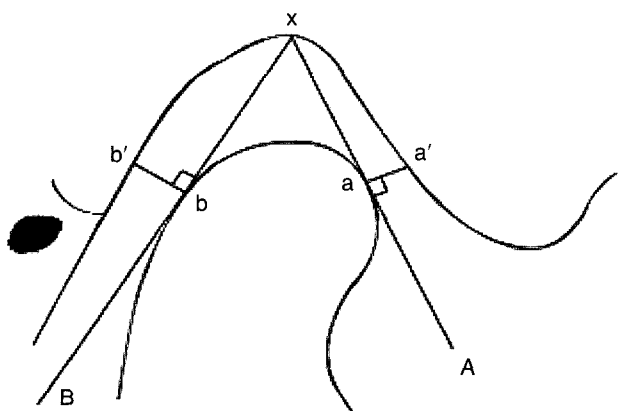


Fig. 4. Tracing of lateral individualized corrected tomography at centric occlusion shows reference points and lines.

과 만나는 점

b' : 점 b에서 접선 B에 대한 수직선이 하악와의 후상연과 만나는 점

(2) 계측선

A : 점 x에서 하악과두의 최전상연을 지나는 접선

B : 점 x에서 하악과두의 최후상연을 지나는 접선

(3) 계측항목

전방 관절공극의 폭경 : 점 a와 점 a'사이의 거리

후방 관절공극의 폭경 : 점 b와 점 b'사이의 거리

4) 중심교합시 하악과두의 위치관계 평가

측방 개별화 보정 단층방사선사진에서 관절공극의 폭경을 전방 및 후방으로 각각 구분하여 계측한 후, 다음의 Pullinger와 Hollender²¹의 공식에 따라 변위값을 산출하고, 각각을 전방위, 중심위, 후방위로 분류하여 하악과두의 위치관계를 평가하였다(Table 1).

$$\text{변위값 (D)} = \frac{\text{후방관절공극 폭경} + \text{전방관절공극 폭경}}{\text{후방관절공극 폭경} - \text{전방관절공극 폭경}} \times 100$$

5) 통계학적 분석

이상의 연구방법으로 얻어진 성적을 범주형 자료분석의 적합도 검정 (Chi-square test)을 이용하여 통계 처리하였다.

결 과

1. 임상 소견 및 자기공명영상에 의한 측두하악관절의 분류

79증례의 측두하악관절을 임상 소견에 따라 분류한 결과, 관절원판 비변위군이 22증례 (28%), 정복성 관절원판 변위군이 30증례 (38%), 비정복성 관절원판 변위군이 27증례 (34%)이었으며, 자기공명영상 소견에 따른 분류에서는 관절원판 비변위군이 29증례 (37%), 정복성 관절원판 변위군이 14증례 (18%), 비정복성 관절원판 변위군이 36증례 (45%)이었다(Table 2).

2. 하악과두의 위치관계

1) 임상 소견의 분류에 따른 하악과두의 위치 (Table 3)

임상 소견의 분류에 따른 79증례의 측두하악관절에 대한 측방 개별화 보정 단층방사선사진에서의 하악과두의 위치는 관절원판 비변위군에서 전방위가 6증례 (27%), 중심위가 6증례 (27%), 후방위가 10증례 (46%), 정복성 관절원판 변위군에서는 전방위가 13증례 (43%), 중심위가 5증례 (17%), 후방위가 12증례 (40%), 비정복성 관절원판 변위군에서 전방위가 12증례 (44%), 중심위가 6증례 (22%), 후방위가 9증례 (34%)로서 관절원판 비변위군에서는 후방위가, 정복성 관절원판 변위군에서는 전방위가, 비정복성 관

Table 1. Criteria of condyle position

Displacement (D, %)	Condyle position
D < -12	Posterior
-12 < D < +12	Centric
D > +12	Anterior

Table 2. Distribution of 79 temporomandibular joints with disk positions

	NDD	DDWR	DDWOR	Total
Clinical findings	22 (28%)	30 (38%)	27 (34%)	79 (100%)
MRI findings	29 (37%)	14 (18%)	36 (45%)	79 (100%)

NDD : no disk displacement, DDWR: disk displacement with reduction, DDWOR : disk displacement without reduction

Table 3. The relationship between condyle and disk positions with clinical findings

	NDD	DDWR	DDWOR	Total
Anterior	6 (27%)	13 (43%)	12 (44%)	31 (39%)
Centric	6 (27%)	5 (17%)	6 (22%)	17 (22%)
Posterior	10 (46%)	12 (40%)	9 (34%)	31 (39%)
Total	22 (28%)	30 (38%)	27 (34%)	79 (100%)

NDD : no disk displacement, DDWR: disk displacement with reduction, DDWOR : disk displacement without reduction

절원판 변위군에서는 전방위가 가장 많이 나타났으나 79 증례 측두하악관절의 전방위 31증례 (39%), 중심위 17증례 (22%), 후방위 31증례 (39%)에 대하여 관절원판 비변위군, 정복성 관절원판 변위군 및 비정복성 관절원판 변위군을 각각 비교한 결과, 이들 모두 통계학적으로 유의성이 없었다 ($P > 0.05$).

2) 자기공명영상 소견의 분류에 따른 하악과두의 위치 (Table 4)

자기공명영상 소견의 분류에 따른 79증례의 측두하악관절에 대한 측방 개별화 보정단층방사선사진에서의 하악과두의 위치는 관절원판 비변위군에서 전방위가 11증례 (38%), 중심위가 11증례 (38%), 후방위가 7증례 (24%), 정복성 관절원판 변위군에서 전방위가 4증례 (29%), 중심위가 3증례 (21%), 후방위가 7증례 (50%), 비정복성 관절원판 변위군에서 전방위가 16증례 (44%), 중심위가 3증례 (9%), 후방위가 17증례 (47%)로서 관절원판 비변위군에서는 전방위와 중심위가, 정복성 관절원판 변위군에서는 후방위가, 비정복성 관절원판 변위군에서는 후방위가 가장 많이 나타났으며, 79증례 측두하악관절의 전방위 31증례 (39%), 중심위 17증례 (22%), 후방위 31증례 (39%)에 대하여 관절원판 비변위군, 정복성 관절원판 변위군 및 비정복성 관절원판 변위군을 각각 비교한 결과, 이들 모두 통계학적으로 유의성이 있었다 ($P < 0.05$).

Table 4. The relationship between condyle and disk positions with MRI finding

	NDD	DDWR	DDWOR	Total
Anterior	11 (38%)*	4 (29%)*	16 (44%)*	31 (39%)
Centric	11 (38%)*	3 (21%)*	3 (9%)*	17 (22%)
Posterior	7 (24%)*	7 (50%)*	17 (47%)*	31 (39%)
Total	29 (37%)	14 (18%)	36 (45%)	79 (100%)

*Statistically significant by Chi-square test ($P < 0.05$)
NDD : no disk displacement, DDWR: disk displacement with reduction, DDWOR : disk displacement without reduction

고 찰

측두하악관절 장애의 방사선학적 진단시에는 현재까지도 경두개방사선사진이 상용되고 있는데, 경두개방사선사진은 촬영술식이 간편하고 환자의 경제적 부담이 적으나, 방사선사진에서 해부학적 구조의 중첩과 왜곡이 심하고 하악과두의 외측 부분이 주로 관찰되므로 하악과두의 형태와 위치를 정확히 재현시키는데에는 한계가 있다. 따라서 해부학적 구조의 중첩을 피하고 하악과두의 형태와 위치를 정확히 관찰하기 위해서는 단층방사선사진을 이용해야 하는데,²² 특히 개별화 보정 단층방사선사진은 이하두정 방사선사진에서 하악과두 장축의 수평경사각과 절단 단층면의 깊이를 측정하여 촬영하기 때문에 개개 환자의 하악과두의 위치 및 골변화상을 보다 정확히 재현시킬 수 있다.

따라서 본 연구에서도 측방 개별화 보정단층방사선사진을 이용하여 관절공극을 측정함으로써 하악과두의 위치를 평가하였다. 방사선사진에서 관절공극의 측정으로 하악과두의 위치를 평가하는 방법에는 주관적 평가방법과 객관적 평가방법이 있으며, 객관적 평가방법은 전방 관절공극과 후방 관절공극의 거리측정값의 차이나 비율로서 평가하는 거리측정법⁴과 전, 후방 관절공극의 면적값의 차이나 비율로서 평가하는 면적측정법^{15,23}으로 다시 나눌 수 있다. 본 연구에서는 하악과두의 위치를 평가하기 위해서 관절공극의 폭경을 전방 및 후방으로 나누어 각각의 폭경을 측정 후, Pullinger와 Hollender²¹의 공식에 따라 변위값을 계산하여 절대동심위 (0)로부터 전방 (+) 또는 후방 (-)으로의 이동비율을 산출하였다. Pullinger와 Hollender²¹는 이 같은 거리측정법은 측정방법이 간편하고 재현성이 우수하여 임상에서 쉽게 적용할 수 있는 장점이 있다고 하였다.

측두하악관절 장애의 진단시에는 환자의 과거 병력과 임상 소견 및 방사선학적 소견에 기초하여 진단이 이루어 지는데, 측두하악관절 내장증에 대한 임상적 분류기준에 따른 진단의 정확도는 59-100%,^{20,24-26} 자기공명영상 소견에 따른 진단의 정확도는 85-100%²⁷로 자기공명영상에 의한 진단의 정확도가 임상적 분류기준에 의한 것보다 높다.

본 연구에서도 79증례의 측두하악관절의 관절원판 변위 여부를 임상 소견 및 자기공명영상 소견에 따라 분류한 결과, 임상 소견에 따른 분류에서 관절원판 비변위군이 28%, 정복성 관절원판 변위군이 38%, 비정복성 관절원판 변위군이 34%, 자기공명영상 소견에 따른 분류에서는 관절원판 비변위군이 37%, 정복성 관절원판 변위군이 18%, 비정복성 관절원판 변위군이 45%로서 두 가지 분류에서 관절원판 비변위군의 차이는 비교적 적게 나타났으나, 정복성 및 비정복성 관절원판 변위군의 차이는 비교적 크게 나타났다. 관절원판 변위군에서의 두 가지 분류에 의한 결과의 차이는 본 연구의 임상 소견에 따른 분류시 정복성 관절원판 변위군은 주로 관절염의 여부에만 의존하였고, 자기공명영상 소견에 따른 분류에서는 개개 환자의 개구량 차이가 반영되지 못하였기 때문인 것으로 판단되는데, Mohl과 Dixon²⁸은 임상 소견이나 환자의 과거 병력에서 주소측 관절의 상태, 하악운동의 현저한 변화, 개교합, 외상 및 지각신경이나 운동신경의 변화 등이 있을 때 측두하악관절의 진단영상은 유용하였으나, 다른 증상 없이 관절염만을 가진 환자의 경우에는 진단적 유용성이 없었다고 하였으며, Larheim 등²⁹은 자기공명영상을 이용한 무증상군과 악관절 동통을 수반한 기능장애를 가진 환자군의 비교연구에서 환자군 및 무증상군 모두에서 다양한 형태의 관절원판 변위 양상이 나타날 수 있는데, 이는 완전 및 부분적 관절원판 변위를 구분하지 않았기 때문이라고 지적한 바 있다.

본 연구에서 임상 소견의 분류에 따른 측방 개별화 보정단층방사선사진에서의 하악과두의 위치는 관절원판 비변위군에서 후방위가 46%, 정복성 관절원판 변위군에서 전방위가 43%, 비정복성 관절원판 변위군에서 전방위가 44%를 보여 관절원판 비변위군에서는 후방위가, 정복성 및 비정복성 관절원판 변위군에서는 전방위가 가장 많이 나타났으나, 통계학적으로 유의성은 없었다. 따라서 임상적 기준에 따라 분류된 관절원판 비변위군과 정복성 및 비정복성 관절원판 변위군에 대한 측방 개별화 보정단층방사선사진에서의 하악과두의 위치관계는 명확하지 않았다. 이러한 본 연구의 결과는 관절원판 내장증에서 관절 동통과 기능장애와 같은 임상 소견이 종종 특징적이지 못하고 장기간에 걸쳐서 나타나기 때문에 측두하악관절 내장증에 대한 임상적 분류기준을 설정하는데에는 어려움이 있으며, 임상적 진단의 정확도가 43% 이하라고 한 Paesani 등의 보고³⁰에서도 유추가 가능하다.

한편 본 연구에서 자기공명영상 소견에 따라 분류된 측방 개별화 보정단층방사선사진에서의 하악과두의 위치는 관절원판 비변위군에서 전방위와 중심위가 각각 38%, 정복성 관절원판 변위군에서 후방위가 50%, 비정복성 관절원판 변위군에서 후방위가 47%로 나타나 관절원판 비변위군에서는 전방위와 중심위가, 정복성 및 비정복성 관절

원판 변위군에서는 후방위가 많은 분포를 보였으며, 이는 통계학적으로도 유의성이 있었다. 특히, 본 연구에서는 정복성 관절원판 변위군 및 비정복성 관절원판 변위군에서 하악과두의 전방위가 각각 29%와 44%로 관찰되어 정복성 관절원판 변위군에 비하여 비정복성 관절원판 변위군에서 하악과두의 전방위가 더 많이 관찰되었다. Kurita 등¹⁹은 자기공명영상을 이용하여 관절원판 변위와 하악과두의 위치관계를 평가한 결과, 초기 관절원판 내장증에서 하악과두는 후방위를 보이지만 관절원판 변위가 진행됨에 따라 하악과두는 후방으로부터 전방으로 이동된다고 하였다. 또한 Farrar³¹은 경두개방사선사진을 이용하여 폐구상태에서 관절원판 변위가 진행됨에 따라 하악과두의 위치가 변화되어, 하악과두의 위치는 경미한 관절원판 전방 변위에서는 후방위, 중등도의 관절원판 전방 변위에서는 상방위, 그리고 관절원판 변위가 상당히 진행된 경우에서는 중심위를 보인다고 하였고, Ozawa 등³²은 자기공명영상을 이용하여 초기 관절원판 변위에서 전방 관절공극 폭경의 증가와 함께 후방 관절공극 폭경의 감소로 하악과두가 후방위를 보이지만, 관절원판 변위가 진행됨에 따라 하악과두가 전방으로 이동한다고 하였는데, 이는 기능적 변화에 적응하기 위한 하악과두의 재형성과 주위 연조직의 작용에 기인된 것이라고 하였다. 그러나 관절원판의 형태, 골관절염에서의 골변화 및 이에 대한 연골과 골의 반응과 같은 다양한 환경적 요인에 의하여서도 관절원판의 위치가 변화될 수 있기 때문에, 관절원판 내장증의 정도에 따라 하악과두가 후방으로부터 전방으로 이동되는 원인과 이의 임상적 중요성에 관해서는 보다 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 본 연구의 측방 개별화 보정 단층방사선사진에서 이용된 기준선이나 기준점들은 피질골의 외형에 근거한 기준선이나 기준점들로서, 관절원판 변위시 하악과두와 관절와의 골조직의 반응을 보상할 연조직의 외형이 고려되지 못하였으므로,^{33,34} 향후에는 자기공명영상과 같이 골과 연조직의 외형 모두를 평가할 수 있는 진단영상을 이용한 상세한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Larheim TA. Current trends in temporomandibular joint imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1995; 80: 555-76.
2. Tadaki MM, Westesson PL, Isberg AM, Ren YF, Tallents RH. Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109: 249-62.
3. Pringle JH. Displacement of the mandibular meniscus and its treatment. *Br J Surg* 1918; 6: 385-9.
4. Weinberg LA. Correlation of temporomandibular dysfunction with radiographic findings. *J Prosthet Dent* 1972; 28: 519-39.
5. Weinberg LA. Temporomandibular joint function and its effect on centric relation. *J Prosthet Dent* 1973; 30: 176-95.
6. Ireland VE. The problem of "the clicking jaw." *J Prosthet Dent* 1953;

- 3 : 200-12.
7. Farrar WB. Characteristics of the condylar path in internal derangement of the TMJ. *J Prosthet Dent* 1978; 39 : 319-23.
 8. Farrar WB. Differentiation of temporomandibular joint dysfunction to simplify treatment. *J Prosthet Dent* 1972; 28 : 629-36.
 9. Blaschke DD, Solberg WK, Sanders B. Arthrography of TMJ: review of current status. *J Am Dent Assoc* 1980; 100 : 388-95.
 10. Mikhail MG, Rosen H. The validity of temporomandibular joint radiographs using the head positioner. *J Prosthet Dent* 1979; 42 : 441-6.
 11. Mongini F. The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions. A comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. *J Prosthet Dent* 1981; 45 : 186-98.
 12. Weinberg LA. Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome. *J Prosthet Dent* 1979; 41 : 636-43.
 13. Markovic M, Rosenberg H. Tomographic evaluation of 100 TMJ patients. *Oral Surg* 1976; 42 : 838-46.
 14. Blaschke DD, Blaschke TJ. Normal TMJ bony relationships in centric occlusion. *J Dent Res* 1981; 60 : 98-104.
 15. Katzberg RW, Keith DA, Ten Eick WR, Guraalnick WC. Internal derangements of the temporomandibular joint: An assessment of condyle position in centric occlusion. *J Prosthet Dent* 1983; 49 : 250-4.
 16. Ren YF, Isberg A, Westesson PL. Condyle position in the temporomandibular joint: Comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1995; 80 : 101-7.
 17. Bonilla-Aragon H, Tallents RH, Katzberg RW, Kyrkanides S, Moss ME. Condylar position as a predictor of temporomandibular joint internal derangement. *J Prosthet Dent* 1999; 82 : 205-8.
 18. Kamelchuk L, Nebbe B, Baker C, Major P. Adolescent TMJ tomography and magnetic resonance imaging: a comparative study. *J Orofacial Pain* 1997; 11 : 529-38.
 19. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kuraahina K. A study of the relationship between the position of the condylar head and displacement of the temporomandibular joint disk. *Dentomaxillofac Radiol* 2001; 30 : 162-5.
 20. Isberg A, Stenström B, Isacsson G. Frequency of bilateral temporomandibular joint disk displacement in patients with unilateral symptoms: a 5-year follow-up of the asymptomatic joint: a clinical and arthrotomographic study. *Dentomaxillofac Radiol* 1991; 20 : 73-6.
 21. Pullinger AG, Hollender L. Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation in tomograms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986; 62 : 719-27.
 22. 이상래, 황의환. 경두개방사선사진과 측방 개별화 보정단층방사선사진을 이용한 하악과두의 형태와 위치에 관한 연구. *대한구강악안면방사선학회지* 1997; 27 : 25-42.
 23. Blaschke DD, Blaschke TJ. A method for quantitatively determining temporomandibular joint bony relationships. *J Dent Res* 1981; 60 : 35-43.
 24. Roberts CA, Ketzberg RW, Tallents RH, Espeland MA, Handelman S. The clinical predictability of internal derangements of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 71 : 412-4.
 25. Anderson GC, Schiffman EL, Schellhas KP, Friction JR. Clinical vs. arthrographic diagnosis of TMJ internal derangements. *J Dent Res* 1989; 68 : 826-9.
 26. Kozeniauskas J. TMJ the diagnostic dilemma. *Aust Orthod J* 1988; 10 : 213-6.
 27. Hansson LG, Westesson PL, Katzberg RW, Tallents RH, Kurita K, Holtas S, et al. MR imaging of the temporomandibular joint: comparison of images of autopsy specimens made at 0.3T and 1.5T with anatomic cryosections. *AJR Am J Roentgenol* 1989; 152 : 1241-4.
 28. Mohl ND, Dixon DC. Current status of diagnostic procedures for temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 1994; 125 : 56-64.
 29. Larheim TA, Westesson PL, Sano T. Temporomandibular joint disk displacement: comparison in asymptomatic volunteers and patients. *Radiology* 2001; 218 : 428-32.
 30. Paesani D, Westesson PL, Hatala MP, Tallents RH, Brooks SL. Accuracy of clinical diagnosis for TMJ internal derangement and arthrosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992; 73 : 360-3.
 31. Farrar WB. Disk derangement and dental occlusion: changing concepts. *Int J Period Res Dent* 1985; 5 : 34-47.
 32. Ozawa S, Boering G, Kawata T, Tanimoto K, Tanne K. Reconsideration of the TMJ condylar position during internal derangement: Comparison between condylar position on tomogram and degree of disk displacement on MRI. *Cranio* 1999; 17 : 93-100.
 33. Pullinger AG, Bibb CA, Ding X, Baldioceda F. Contour mapping of the TMJ temporal component and the relationship to articular soft tissue thickness and disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993; 76 : 636-46.
 34. Pullinger AG, Bibb CA, Ding X, Baldioceda F. Relationship of articular soft tissue contour and shape to the underlying eminence and slope profile in young adult temporomandibular joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993; 76 : 647-54.



Fig. 1. Oblique sagittal MRI of the TMJ. a. closed position b. open position. The posterior band is located at the apex of the condyle (12 o'clock position) in the closed mouth position. No disk displacement.
Fig. 2. Oblique sagittal MRI of the TMJ. a. closed position b. open position. In the closed position disk is displaced anteriorly, but it shows a normal relationship with the condyle in open position. Disk displacement with reduction.
Fig. 3. Oblique sagittal MRI of the TMJ. a. closed position b. open position. In the closed position disk is displaced anteriorly and displaced disk remains in an anterior position in open position. Disk displacement without reduction.