

## 악관절원판의 전방변위에 따른 관절간극의 변화

동국대학교 의과대학 치과학교실

배정수 · 김준배 · 김형순

### I. 서 론

인체의 관절에는 골 구조물 사이에 연골로 구성된 관절원판이 존재하며, 정상적인 경우 관절을 이루는 골 구조물 사이의 간극은 관절원판의 두께 및 적절한 활액의 양을 허용할 수 있을 만한 충분한 공간이 유지되고 있어야 한다. 관절의 기능적 장애나 골관절염 등의 문제가 발생하는 경우에 관절간극의 협소화가 나타날 수 있으며, 이들은 관절원판의 파괴나 변위와 관련되어 있는 경우가 대부분이다.

악관절장애의 많은 경우를 차지하는 악관절내장증 환자는 대부분 전방으로 변위된 관절원판을 가지게 된다. Larheim 등<sup>1)</sup>의 연구에 의하면 임상증세를 가지는 경우의 78%에서 관절원판의 변위가 관찰되며 40%에서는 완전변위를 보이는 것으로 보고하였다. 이러한 관절원판의 위치변화는 하악과두와 관절 사이의 공간, 즉 관절간극에 직접적인 영향을 주고 심한 관절원판의 변위로 인하여 관절면이 파괴되는 퇴행성 변화를 야기할 수 있으며 이 또한 관절간극이 줄어들는데 영향을 미칠 수 있다.

관절간극의 평가는 어떤 목적으로 관절간극을 측정하는가에 따라 측정 부위나 단면이 잘 선택되어야 한다. Rammelsberg 등<sup>2)</sup>은 관절과 내의 하악과두의 위치를 평가하기 위해서 시상면 영상에서 전 후방의 관절간극을 측정하였고, 관절외와 하악과두의 긴밀한 접촉의 평가는 과두 전상방과 관절융기 사이의 최소 관절간극을 측정하게 된다.

본 연구에서는 관절원판이 변위된 경우와 정상적인 관절원판의 위치를 가지는 경우를 비교하여 관절

간극에서의 변화를 중앙과 내 외측에서 관찰하고 이러한 간극변화가 관절원판의 전방변위 정도와 연관성을 가지는지에 대하여 자기공명영상의 관상면 영상을 이용하여 살펴보고자 하였다.

### II. 연구대상 및 연구방법

#### 1. 연구대상

악관절장애의 임상증세가 전혀 없는 지원자 20명을 대상으로 촬영한 40악관절의 자기공명영상의 시상면 영상에서의 관절원판의 전방변위 여부와 관상면 영상에서의 내 외측 변위를 관찰하여 이중 하악 외와 하악과두 사이에 관절원판이 정상적으로 위치하는 15명(30악관절)만을 정상군(normal)으로 분류하여 이 연구의 대조군으로 사용하였다.

관절원판의 위치와 관절간극변화 사이의 관계를 알아보기 위하여 85명의 악관절장애환자(170 악관절)의 자기공명사진에서 관상면 영상을 근거로 관절원판의 내, 외측으로의 변위를 판정하였다. 이중 관절원판이 내측이나 외측으로 변위된 경우(61관절)를 제외한 109관절에 대하여 시상면 영상을 근거로 관절원판의 전방변위가 미약한 변위를 보이는 경우(Group I, 71관절)와 중등도 이상의 변위를 보이는 경우(Group II, 38관절)의 2군으로 구분하였다.

#### 2. 연구방법

본 연구를 위한 악관절 자기공명영상은 촬영 시에

각 개인의 특성을 고려하여 표준화된 영상을 얻기 위해서 axial scout view를 근거로 하악과두의 내외측 극을 연결한 장축에 대하여 수직과 수평으로 각각 시상면과 관상면 절단을 위한 기준을 설정하고 이에 따라 3mm 간격으로 표준화시켜 촬영하였다.

Fig. 1에서 보여주고 있는 것처럼 시상면 영상을 근거로, 관절원판의 후방대(posterior band)가 하악과두 상부에 위치하거나, 하악와의 가장 오목한 부위와 하악과두의 상부 사이에 가장 넓은 관절간극을 차지하며, intermediate zone이 하악과두의 전방과 하악와의 전방경사의 융기사이의 가장 좁은 공간에 위치하는 경우를 정상적인 관절원판의 전후방 위치로 하였다.

임상증세를 가지는 환자들의 경우에서 이환측과 비이환측 모두를 대상으로 하악과두의 전방과 하악와의 전방경사의 융기사이의 가장 좁은 공간을 기준으로 관절원판의 후방대(posterior band)가 이보다 상부에 위치하면 Group I (경미한 변위), 이보다 하부에 위치하면 Group II (중등도 이상의 변위)로

구분하였다.

관절간극의 측정은 관상면 영상에서 이루어졌으며 하악과두의 상부에서 전방으로 관절원판과 접촉하면서 기능하는 면을 포함하는 중심절단면을 선택하였고, 하악와 및 하악과두의 형태를 참고하여 관절의 기능면에 대하여 하악과두의 중앙과 내외측 경계부위에서 관절와까지의 거리를 측정하였다.(Fig. 2)

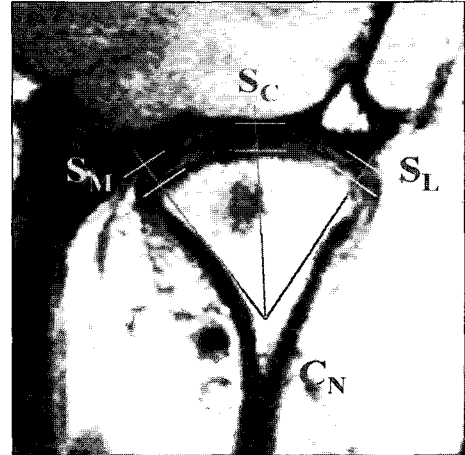
거리의 측정은 관상면 영상을 scanning하여 200% image에서 digitizing program을 이용하여 한 부위를 반복 5회 측정하였으며 최소값과 최대값을 제외한 중간값 3개의 평균치를 측정값으로 하였다. 자기공명영상은 실제의 크기를 일정한 비율로 축소하여 영상을 나타내므로 측정치를 각 자기공명영상이 가지는 축소율에 따라서 환산하여 관절간극의 실제 값으로 하였다. 각 부위에 대하여 관절간극의 범위, 평균, 표준편차 및 평균값의 95% 신뢰구간을 구하였으며 정상인 경우와 관절원판의 전방변위를 가지는 경우에 측정된 값들을 서로 비교하여 관절원판의 전방변위와 관절간극의 관계를 살펴보았다.



**Fig. 1.** Normal disc position on the sagittal view of the condyle.

P: posterior band is located superior to the condyle head or occupying the widest joint space.

I: Intermediate zone is located at the narrowest area between the anterior slope of glenoid fossa and the anterior function part of condyle head



**Fig. 2.** On the coronal view, the joint spaces were measured at center, medial and lateral side of the condyle.

CN: condyle neck  
SM: medial joint space  
SC: central joint space  
SL: lateral joint space

### Ⅲ. 연구결과

내측 및 중앙에서 측정된 관절간극의 값들은 정규 분포를 하고 있었으며 이를 근거로 각각의 경우에 대한 평균, 표준편차 및 평균값의 95%신뢰구간을 구한 것이 Table I 과 같다.

정상적인 관절간극은 관상면의 하악과두 중앙부에서 3.57+0.63mm, 내측에서 2.77+0.51mm, 외측에서 2.41+0.41mm로 측정되었다. 평균값의 95% 신뢰구간은 중앙부에서 3.34~3.81mm, 내측에서 2.58~2.96mm, 외측에서 2.26~2.56mm로 중앙에서의 관절간극이 가장 넓고 외측에서 가장 좁게 측정되었다.

관절원판의 전방변위 정도와 관절간극의 관계를 하악과두의 중앙부에서 보면, 정상적인 경우에 관절간극이 3.57+0.63mm, 경미한 변위 시에는 2.74+0.97mm, 중등도 이상의 변위 시에는 2.02+0.64mm로 관절원판의 전방변위가 심할수록 관절간극이 좁아짐을 볼 수 있었으며, 이들 각 군간에는  $p<.05$ 로 모두 통계학적인 유의차가 있었다.

내측에서 비교 시 정상적인 경우에 관절간극이 2.77+0.51mm, 경미한 변위 시에는 2.48+0.82mm, 중등도 이상의 변위 시에는 1.95+0.54mm로 중앙에서 보다는 덜하지만 관절원판의 전방변위가 심할수록 관절간극이 좁아짐을 볼 수 있었으며, 이들 각 군간에는  $p<.05$ 로 모두 통계학적인 유의차가 있었다.

외측에서도 정상적인 경우에 관절간극이 2.41+0.41mm, 경미한 변위 시에는 2.25+0.76mm, 중등도 이상의 변위 시에는 2.07+0.64mm로 중앙부 보다는 덜하지만 관절원판의 전방변위가 심할수록 관절간극이 좁아짐을 볼 수 있었다. 하지만 정상과 경미한 변위, 경미한 변위와 중등도 이상의 변위 사이에 통계적인 유의차는 없었다.

### Ⅳ. 총괄 및 고찰

Yale 등<sup>3)</sup>이 제시한 각 개인의 하악과두 형태의 다양성과, Hansson 등<sup>4)</sup>이 조사한 관절원판의 형태를 고려해 볼 때 하악와와 하악과두 사이의 관절간극은 두 골 구조물의 형태와 위치관계 그리고 그 사이에

**Table I.** Temporomandibular joint space on coronal MR image (unit: mm)

Joint space	Classification	Mean+SD	95% CI for mean	Range
Center	Normal (30)	3.57+0.63	3.34~3.81	2.14~4.71
	Group I (71)	2.74+0.97	2.51~2.97	1.00~5.42
	Group II (38)	2.02+0.64	1.81~2.23	1.00~3.61
Medial	Normal (30)	2.77+0.51	2.58~2.96	1.57~4.00
	Group I (71)	2.48+0.82	2.29~2.68	0.43~4.57
	Group II (38)	1.95+0.54	1.77~2.12	0.86~3.13
Lateral	Normal (30)	2.41+0.41	2.26~2.56	1.57~3.29
	Group I (71)	2.25+0.76	2.06~2.43	0.86~4.00
	Group II (38)	2.07+0.64	1.86~2.28	0.86~3.24

**Table II.** Comparison of joint spaces among the 3 groups divided by the severity of anterior disc displacement

	Medial side		Center		Lateral side	
	Group I	Group II	Group I	Group II	Group I	Group II
Normal	0.049	0.000	0.000	0.000	0.056	0.015
Group I		0.000		0.000		0.354

존재하는 관절원판의 다양한 형태 및 위치변화의 영향을 받는 것으로 보인다. 그 외에도 관절간극에 영향을 미치는 요소를 살펴보면 관절의 퇴행성 변화 및 이들을 유발할 수 있는 크고 작은 외상들에 의해 영향을 받는다. Sokoloff<sup>5)</sup>에 의하면, 관절의 연조직 덩개의 퇴락과 골의 노출로 정의되는 악관절의 퇴행성 질환은 비복위성 관절원판 변위와 종종 연관되고, 이런 조건을 가진 50% 이상의 환자들에서 언급되어 왔다. 이중 이차성 관절증의 경우에는 관절간극의 협소화가 관찰될 가능성이 높지만 일차성 관절증의 경우에는 관절간극의 변화를 예측하기 어렵다고 하였다. 한편, Kuboki 등<sup>6)</sup>은 편측 구치부의 clenching이 반대편 악관절의 관절간극에 의미있는 감소를 유발하며 이러한 조건이 계속 유지되면 이 변화는 특징적으로 증가함을 보고하여, 악습관 등으로 인하여 발생하는 크고 작은 외상이 관절원판의 위치나 형태적인 변화를 유발하고 결과적으로 관절간극이 좁아짐을 설명할 수 있었다.

악관절의 간극에 대한 측정은 주로 방사선 사진을 이용하여 왔으며 보다 신뢰할 수 있는 방법을 찾기 위한 많은 노력이 있어왔다. Heffez 등<sup>7)</sup>과 Ludlow 등<sup>8)</sup>은 단층촬영 시에 촬영각도를 조절함으로써 관절의 골구조물의 형태를 좀더 정확히 볼 수 있었다고 하였고, Cederberg<sup>9)</sup>는 Soredex Scanora를 사용하여 촬영한 lateral corrected tomograms으로 사진 상에서와 실제 human skull 상에서의 관절간극을 비교하여 관절과 내에서 하악과두의 위치를 대단히 사실적으로 평가하는 것을 확인할 수 있었으며, 사진 상의 관절간극이 실제 관절간극과 밀접한 관계를 가진다고 하였다. 또한 Kamelchuk 등<sup>10)</sup>은 측면 상에서 여러 방향으로 조절된 단층촬영(multidirectional axially corrected tomography)으로 내, 외측 및 중앙에서의 단면 영상을 얻는 방법이 관절간극을 측정하는데 높은 수준의 신뢰성을 가지므로, 각 개인에 맞는 조절된 단면의 사진을 얻을 것을 주장하였다. 하지만 이러한 방법들은 방사선사진이 가지는 한계, 즉 실물보다 확대되는 비율이 경우에 따라 일정하지 못하다는 이유 때문에 대부분이 어떠한 실측치를 주장하기 보다는 관절과 내에서 하악과두의 위치를 평가하거나, 사진 상에서의 거리와 실제거리의 연관성의 관계를 증명하려함으로써 진단적 가치가 있는 촬영방법을 찾는데 주력하였다.

Taski 등<sup>11)</sup>은 사체를 이용한 연구에서 자기공명영상에서 관절원판의 위치와 형태에 대하여 95%, 골 변화에 대하여 93%의 정확도를 가진다고 보고하였으며, 최근에 Gibbs 등<sup>12)</sup>은 치과적 요구에 부합하고, 단층촬영 시에 사용되었던 방법들을 제거하여 자기공명영상 촬영을 빠르게 수행할 수 있는 악관절 영상에 대한 protocol을 제시하여 보다 정확한 상을 얻을 수 있게 되었다. 자기공명영상의 경우에는 방사선 사진의 경우와는 달리 일정 비율로의 축소된 영상이 얻어지는 경우가 대부분이기 때문에 역으로 환산하면, 물론 오차가 있기는 하겠지만, 실제의 거리를 얻을 수가 있으므로 본 연구에서는 관절간극의 측정에 자기공명영상을 사용하였다.

몇몇 연구들은 부분적인 관절원판의 변위와 복위 사이에, 다른 한편으로는 완전 변위와 비복위 사이에 강력한 연관성을 보여주고 있다.<sup>13,14)</sup> 즉 관절원판의 일부분이 변위되었더라도 관절에서 하악과두와 측두부 사이의 수직고경이 유지되는 경우에는, 전체 관절원판이 변위되어 하악과두와 측두부 사이의 공간이 유지되지 못하고 관절원판 후방 부착부가 눌러지는 경우와 비교하면 일부 변위된 부위를 좀더 쉽게 복위되도록 한다. 이를 관절간극의 협소화와 연관하여 보면, 전방으로의 변위가 심하지 않은 경우에는 관절원판의 후방대가 어느 정도 관절간극의 유지에 도움을 주어 관절원판의 복위를 용이하게 유도하고 있는 것으로 보이며, 전방변위가 심한 경우에는 이러한 유지가 없어, 보다 심한 관절간극의 협소화를 보여 복위를 어렵게 하는 것으로 생각된다.

이런 근거로, 관절원판의 전방 변위 정도를 하악와의 전방경사의 돌출부와 하악과두의 전방 기능면 사이의 가장 좁은 부위를 기준으로 이보다 관절원판의 후방대가 상부에 위치하는 경우와 하부에 위치하는 경우로 구분하였으며, 이 기준은 본 연구에서 보여지는 것처럼 관절원판의 전방변위를 구분하는데 의미가 있다.

본 연구에서 관절원판의 전방변위 정도와 관절간극의 관계를 하악과두의 중앙부에서 보면, 평균값의 95% 신뢰구간이 정상적인 경우에 관절간극이 3.34~3.81mm, 경미한 변위 시에는 2.51~2.97mm, 중등도 이상의 변위 시에는 1.81~2.23mm로 관절원판의 전방변위가 심할수록 관절간극이 좁아짐을 볼 수 있었으며, 이들 각 구간에는 모두 유의차가 있어

하악과두의 중앙부에서는 관절원판의 전방 변위가 심할수록 관절간극이 좁아진다고 할 수 있다.

내측에서 보면 평균값의 95% 신뢰구간이 정상적인 경우에 관절간극이 2.58~2.96mm, 경미한 변위 시에는 2.29~2.68mm, 중등도 이상의 변위 시에는 1.77~2.12mm로 중앙에서 보다는 덜하지만 관절원판의 전방변위가 심할수록 관절간극이 좁아짐을 볼 수 있었으나 정상적인 경우와 경미한 전위를 보이는 경우는 유의차가 없는 것으로 나타났으며, 그 외의 경우에는 각 군간에 모두 유의차가 있어 내측에서는 관절원판의 전방으로의 변위가 심한 경우에서 관절간극이 좁아진다고 말할 수 있다.

외측에서 보아도 평균값의 95% 신뢰구간이 정상적인 경우에 관절간극이 2.26~2.56mm, 경미한 변위 시에는 2.06~2.43mm, 중등도 이상의 변위 시에는 1.86~2.28mm로 중앙부 보다는 덜하지만 관절원판의 전방변위가 심할수록 관절간극이 좁아짐을 볼 수 있었다. 하지만 정상과 경미한 변위, 경미한 변위와 중등도 이상의 변위 사이에 유의차가 없어 전방 변위의 정도로 관절간극의 협소화 정도를 구분할 수는 없었다. 외측에서의 관절간극은 전반적으로 가장 좁게 측정되었으며 변위 정도에 따른 감소의 폭도 가장 적었다.

## V. 결 론

200 악관절의 자기공명영상사진을 근거로 정상적인 관절원판의 위치를 가지는 30 악관절과 임상증세를 가지며 관절원판의 측방으로의 변위가 없이 전방 변위 만을 가지는 109관절을 비교하여 관절원판의 전방변위 정도에 따른 악관절간극의 변화를 살펴본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 관절원판의 전방변위 정도와 관절간극의 관계를 중앙에서 보면 관절원판의 전방 변위가 심할수록 관절간극이 좁아짐을 볼 수 있었다.
2. 내측에서도 마찬가지로, 중앙에서 보다는 덜하지만, 관절원판의 전방변위가 심할수록 관절간극이 좁아짐을 볼 수 있었다.
3. 외측에서는 관절원판의 전방변위가 심할수록 관절간극이 좁아지기는 하지만 전방변위 정도로 관절간극의 협소화 정도를 구분할 수는 없었다. 이상의 결과로 볼 때 관절원판의 전방변위는 관절

간극의 협소화에 영향을 미치는 것으로 보이며 관절간극이 넓은 중앙부에서 확연히 관찰됨을 알 수 있었다.

## 참고문헌

1. Larheim TA, Westesson PL, Sano T. Temporomandibular joint disk displacement: Comparison in asymptomatic volunteers and patients. *Radiology* 2001;218:428-32.
2. Rammelsberg P, Jager L, Pho Duc JM. Magnetic resonance imaging-based joint space measurements in temporomandibular joints with disk displacements and in controls. *Oral surg Oral Med Oral Pathol* 2000;90:240-8.
3. Yale SH, Allison BD, Hauptfuehrer JD. An epidemiological assessment of mandibular condyle morphology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1966;21:169-177.
4. Hansson T, Oberg T, Carlsson GE, Kopps S. Thickness of soft tissue layers and the articular disk in the temporomandibular joint. *Acta Odontol Scand* 1977;35:77-83.
5. Sokoloff L. *The Biology of Degenerative Joint Disease*. Chicago, The University of Chicago Press p2, 1969.
6. Kuboki T, Azuma Y, Orsini MG, Takenami Y, Yamashita A. Effect of sustained unilateral molar clenching on the temporomandibular joint space. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996; 82:616-24.
7. Heffez L, Jordan S, Rosenberg H, Miesacke K. Accuracy of temporomandibular joint space measurements using corrected hypocycloidal tomography. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45:137-42.
8. Ludlow JB, Nolan PJ, McNamara JA. Accuracy of measures of temporomandibular joint space and condylar position with three tomographic imaging techniques.

- Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1991; 72:364-70.
9. Cederberg RA. Temporomandibular joint space analysis. *Cranio* 1994;12:172, discussion 177-8.
  10. Kamelchuk LS, Grace MG, Major PW. Post-imaging temporomandibular joint space analysis. *Cranio* 1996;14:23-9.
  11. Tasaki M, Westesson P-L. Temporomandibular joint: Diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging. *Radiology* 1993;186:723-729.
  12. Gibbs SJ, Simmons HC 3rd. A protocol for magnetic resonance imaging of the temporomandibular joints. *Cranio* 1998;16:236-41.
  13. Eriksson L, Westesson P-L. Clinical and radiological study of patients with anterior disk displacement of temporomandibular joint. *Swed Dent J* 1983;7:55-64.
  14. Westesson P-L. Double contrast arthro-tomography of the temporomandibular joint: Introduction of an arthrographic technique for visualization of the disk and articular surface. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:163-172.

---

**Reprint request to:**

**Jung-Soo Bae**, D.D.S, M.S.D., Ph.D.

Department of Dentistry, College of Medicine, Dongguk University  
1090-1, Seokjang-Dong, KyongJu-shi, Kyongsangbuk-do, 780-350, Korea  
jsbae@dumc.or.kr

ABSTRACT

## CHANGE OF JOINT SPACE ACCORDING TO ANTERIOR DISC DISPLACEMENT OF TMJ

Jung-Soo Bae, Joon-Bae Kim, Hyung-Soon Kim

*Department of Dentistry, College of Medicine, Dongguk University*

**Objective:** Disc displacement may affect the joint space narrowing between condylar head and glenoid fossa. This study was designed to evaluate the correlation between the joint space change and the severity of anterior disc displacement.

**Materials and Methods:** Two hundreds temporomandibular joints MR images of TMD patients(170 joints) and asymptomatic volunteers(30 joints) were evaluated for this purpose. Anterior disc displacement was divided into 3 stages(normal, little to mild, and moderate to severe displacement) based on sagittal images, then joint spaces were measured at medial, central and lateral parts of condyle head on coronal MR images, respectively. The joint spaces of 3 groups divided according to the severity of anterior disc displacement were compared.

**Results:** The reduction of joint space was related to the severity of the anterior disc displacement at lateral, medial side and especially at center.

**Conclusion:** The temporomandibular joint space was affected by the severity of the anterior disc displacement.

---

**Key words :** Disc displacement, Joint space, MRI, TMJ