

# MRI를 이용한 한국인 하악과두의 형태에 관한 연구

이두희 · 오순호 · 서창호 · 김준배\*

동국대학교 의과대학 치과학교실, 연세드림치과\*

## Abstract

### A STUDY ON THE MORPHOLOGY OF MANDIBULAR CONDYLE

Doo-Hee Lee, Soon-ho Oh, Chang-Ho Suh, Joon-Bae Kim\*

*Department of Dentistry, College of Medicine, Dongguk University, Younsei Dream Dentistry\**

**Objective:** This study was prepared to figure out a certain dimension and morphology of the condyle at the central, medial and lateral aspects on MR images of asymptomatic volunteers, which could be comparable with those of the TMD patients' condyle.

**Materials:** Sixty TMJs from 30 asymptomatic volunteers(15 male, 15 female) who had no clinical symptoms and no disc displacement on sagittal and coronal view of MRI were served as normal.

**Method:** MR images were taken from the asymptomatic volunteers and the dimension of the anteroposterior length, mediolateral width, height, convexities were measured through the images on the sagittal and coronal sections of mandibular condyle. Then, these data were collected and analyzed.

**Result:** The mean value of anteroposterior length was  $8.00 \pm 1.21$ mm at central section and mediolateral length was  $21.40 \pm 2.32$ mm on coronal view. The anterior condylar length at medial side was the shortest and the convexity of anterior slop at the lateral side was proved to be the flattest among 3 sections. There were little dimensional and morphological differences at sagittal sections, but the mediolateral width of condyle at coronal section was significantly different between male and female.

**Conclusion:** In sagittal sections, the anterior condyle length was shortest at medial side and the convexity of anterior slop was flattest at lateral side, and there were little dimensional and morphologic differences between male and female. In coronal section, male's condyle was more wider and flatter than female's.

**Key words :** Condyle, TMD, MRI

## I. 서 론

악관절은 측두와, 관절원판, 과두를 주요 구성요소로 포함하는 복잡한 구조물로 이러한 구성요소들 사이의 조화가 깨어질 때 악관절장애를 가져오게 된다. 악관절의 기능적장애는 관절원판 및 주변 연조직의 변화뿐만 아니라 하악와와 과두 경조직의 변화도 가져오게 된다.

정상 악관절에서의 해부학적 구조는 하악와와 하악과두의 전방돌출부 사이에 관절원판의 오목한 부위가 위치되어 안정적인 관계를 보이나 악관절장애환자의 악관절에서는 많은 경우에 있어서 관절원판의 변위 및 과두의 형태 변화를 보인다<sup>1)</sup>. Yale 등<sup>2)</sup>은 전면에서 보이는 하악과두의 형태는 convex, flat, angled 그리고 round의 4가지 형태로 구분하였고 Brooks 등<sup>3)</sup>은 임상증세가

없는 경우에도 다양한 형태의 과두모양이 관찰되므로 형태적인 면에서 정상의 폭이 상당히 넓다고 하였다.

본 연구에서는 악관절장애환자와 비교할 근거가 되는 한국인에 있어 정상인의 하악과두의 크기와 형태를 기능을 담당하는 관절면을 중심으로 알아보고자 하였으며, 동시에 남녀간에 성별에 따른 차이가 있는지 확인 하고자 하였다.

## II. 연구대상 및 연구방법

### 1. 연구대상

임상검사상 악관절장애의 증세가 없는 20-40대의 지원자들을 대상으로 자기공명영상사진을 촬영하여 하악과두 및 하악와의 형태가 시상면이나 관상면에서 보아 특기할 이상소견이 없으며, 악관절원판의 위치가 전후방 및 내외측으로 정상적인 위치로 평가된 60악관절을 선택하여 정상군으로 분류하였다. 이 정상군은 남자 15명(평균연령 29.7세)과 여자 15명(평균연령 28.2세)으로 성별상 동수로 구성되었으며, 전체 평균연령은 29.0세였다.

### 이 두 희

791-844, 경상북도 포항시 죽도2동 646-1

동국대학교 포항병원 치과

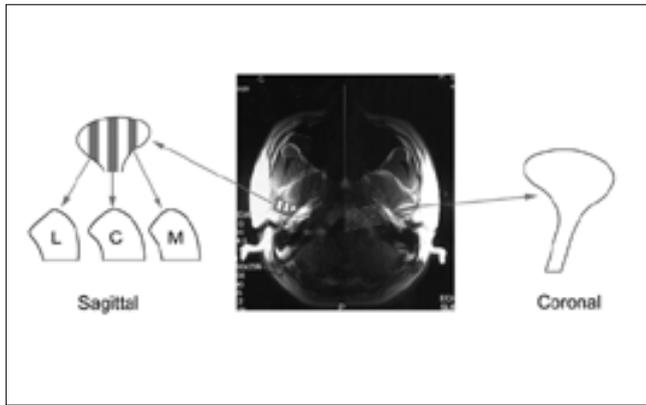
Doo-Hee Lee

Dept. of Dentistry Dongguk Univ. Pohang Hospital

646-1 Jukdo 2-dong, Buk-gu Pohang Kyongbuk, 791-844, Korea

Tel : 82-54-288-2141, Fax : 82-54-273-0049

E-mail: artdentist@hanmail.net



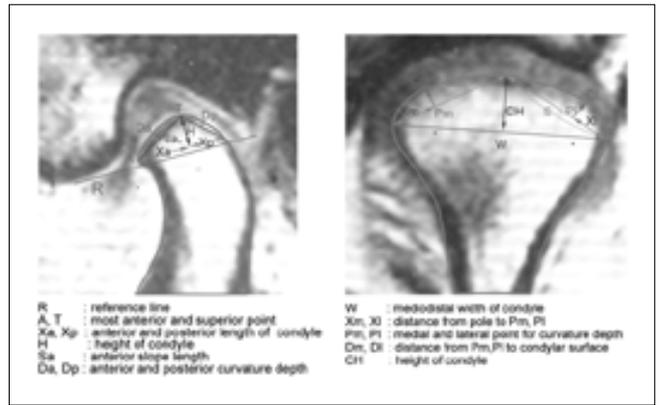
**Fig. 1.** The central, medial, and lateral aspects were selected from sagittal sections and central aspect from coronal sections, based on the axial scout view.

## 2. 연구방법

본 연구를 위한 악관절 자기공명영상은 촬영 시에 각 개인의 특성을 고려하여 표준화된 영상을 얻기 위해서 axial scout view를 근거로 하악과두의 내 외측 극을 연결한 장축에 대하여 수직과 수평으로 각각 시상면과 관상면 절단을 위한 기준을 설정하고 이에 따라 3mm 간격으로 표준화시켜 촬영하였으며, 시상면에서는 중앙단면과 중앙단면에서 내외측으로 1단면씩을 건너서 내외측 단면을, 관상면에서는 중앙단면을 선택하였다(Fig. 1).

관절원판의 전방변위 정도는 자기공명영상의 시상면에서 측정했으며, 정상적인 관절원판의 전후방 위치는 관절원판의 후방대가 하악과두의 12시 방향에 위치하거나 관절원판의 중간대가 하악과두의 전방돌출부와 하악와의 전방경사의 용기사이의 가장 좁은 공간에 위치하는 경우로 하였다.

하악과두의 크기는 자기공명영상사진을 스캔하여 400배 확대 배율에서 digitizing program을 이용하여 측정하였다. 시상면에서는 전방관절용기의 최하방점과 후방측두와의 최하방점을 연결한 선을 기준선으로 하였으며 과두의 최전방점 및 최상방점을 기준점으로 하여 기준선에 수평 및 수직선을 그어 과두의 관절



**Fig. 2.** The dimensions of condyle were measured on the selected sagittal and coronal sections, according to the reference lines and points.

면 높이(H), 과두의 전방관절면 길이(Xa), 후방관절면 길이(Xp), 전방경사면 길이(Sa), 후방경사면 길이(Sp), 전방관절면 호의 높이(Da)와 후방관절면 호의 높이(Dp)를 중앙 및 내 외측 단면에서 각각 측정하였다. 관상면에서는 내외측 극을 기준점으로 하여 내외길이(W) 및 중심에서의 관절면 높이(CH), 내외측 경사면 길이(S)와 내외측 관절면 호의 높이(Dm, Dl)를 측정하였다(Fig. 2). 하악과두의 전방부의 형태를 추정하기 위하여, 과두경부와의 연결형태에 따라 측정된 수치는 아니지만 과두 전방부의 볼록한 정도(Ca)를 3단계로 나누어서 편평하면 1, 중간 정도를 2, 볼록하면 3으로 정하였다.

자기공명영상사진에서 측정된 값들을 실제값으로 변환한 후 정상악관절에서의 과두크기와 형태를 확인하였고, 남녀별로 비교하여 보았다.

## III. 연구결과

정상적인 하악과두의 크기를 시상면 영상에서 측정 비교한 결과를 Table 1, 2와 Fig. 3에서 볼 수 있다. 하악과두의 전후방길이(L)를 보면 내측(7.10±1.39mm)이 가장 짧고 중앙(8.00±1.21mm)

**Table 1.** Dimension of normal condylar head at Sagittal MR image. (unit: mm, except Ca)

	Medial side(60)	Center(60)	Lateral side(60)
L	7.10 ± 1.39	8.00 ± 1.21	8.00 ± 1.24
Xa	4.04 ± 1.02	4.76 ± 1.13	4.96 ± 1.13
Xp	3.05 ± 0.94	3.24 ± 0.76	3.04 ± 0.76
H	2.74 ± 0.75	2.87 ± 0.71	2.97 ± 0.73
Sa	4.97 ± 0.98	5.59 ± 1.13	5.84 ± 1.13
Sp	4.03 ± 1.03	4.35 ± 0.89	4.24 ± 0.88
Da	0.48 ± 0.25	0.60 ± 0.21	0.35 ± 0.28
Dp	0.49 ± 0.23	0.50 ± 0.19	0.52 ± 0.22
Ca	2.35 ± 0.58	2.82 ± 0.39	1.70 ± 0.53

L: anterior-posterior length, Xa: anterior distance, Xp: posterior distance, H: height, Sa: anterior slop, Sp: posterior slop, Da: anterior curvature depth, Dp:posterior curvature depth of condyle on MR sagittal view, Ca: anterior convexity of condyle(no unit)

**Table 2.** Comparing the dimension of normal condylar head between center, medial and lateral side with 2-tailed t-test, respectively.

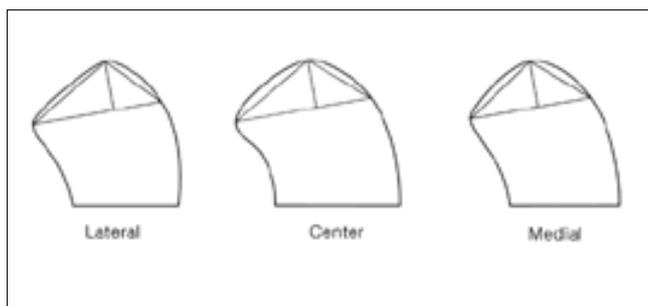
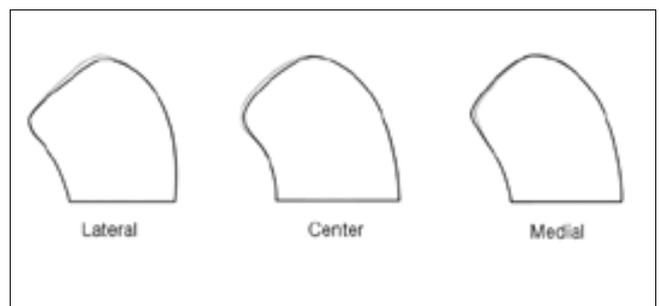
	Center vs Medial side	Center vs Lateral side	Medial vs Lateral side
L	0.00	0.99	0.00
Xa	0.00	0.14	0.00
Xp	0.17	0.09	0.92
H	0.24	0.39	0.07
Da/Sa	0.09	0.00	0.00
Dp/Sp	0.58	0.69	0.88
Ca	0.00	0.00	0.00

L: anterior-posterior length, Xa: anterior distance, Xp: posterior distance, H: height, Sa: anterior slop, Sp: posterior slop, Da: anterior curvature depth, Dp: posterior curvature depth of condyle on MR sagittal view, Ca: anterior convexity of condyle

**Table 3.** Comparing the dimension of normal condylar head with 2-tailed t-test between male and female, at sagittal MR image. (unit: mm, except Ca)

	Medial side		Center		Lateral side	
	Male(30)	Female(30)	Male(30)	Female(30)	Male(30)	Female(30)
L	7.20 ± 1.23	6.99 ± 1.55	7.76 ± 1.17	8.24 ± 1.22	8.00 ± 1.17	7.99 ± 1.32
Xa	3.96 ± 0.94	4.12 ± 1.11	4.61 ± 1.14	4.91 ± 1.13	5.08 ± 1.23	4.84 ± 1.02
Xp	3.24 ± 1.01	2.86 ± 0.84	3.14 ± 0.81	3.33 ± 0.70	2.92 ± 0.84	3.15 ± 0.67
H	2.76 ± 0.68	2.72 ± 0.83	2.81 ± 0.73	2.92 ± 0.70	2.81 ± 0.62	3.12 ± 0.80
Sa	4.89 ± 0.83	5.05 ± 1.12	5.45 ± 1.12	5.73 ± 1.13	5.85 ± 1.21	5.83 ± 1.07
Sp	4.15 ± 1.03	3.91 ± 1.03	4.27 ± 0.97	4.43 ± 0.81	4.12 ± 0.92	4.37 ± 0.83
Da	0.47 ± 0.23	0.50 ± 0.28	0.58 ± 0.18	0.62 ± 0.24	0.33 ± 0.24	0.38 ± 0.32
Dp	0.55 ± 0.24	0.42 ± 0.19	0.48 ± 0.21	0.53 ± 0.17	0.54 ± 0.20	0.51 ± 0.24
Ca	2.30 ± 0.60	2.40 ± 0.56	2.77 ± 0.43	2.87 ± 0.35	1.63 ± 0.56	1.77 ± 0.50

L: anterior-posterior length, Xa: anterior distance, Xp: posterior distance, H: height, Sa: anterior slop, Sp: posterior slop, Da: anterior curvature depth, Dp: posterior curvature depth of condyle on MR sagittal view, Ca: anterior convexity of condyle(no unit)  
p<0.05 Dp at medial side only, between male and female.

**Fig. 3.** The schematic drawings of asymptomatic, normal disc positioned condyle showed short anteroposterior length at medial side, flat anterior functional curvature at lateral side.**Fig. 4.** The schematic drawings of male and female with no clinical symptoms showed having little difference at sagittal sections (■ male, ■ female).

과 외측( $8.00 \pm 1.24\text{mm}$ )은 같게 나타나 있었으며 이것은 통계학적으로 내측이 짧게 나타났다. 전방길이(Xa)는 내측( $4.04 \pm 1.02\text{mm}$ )보다 중앙( $4.76 \pm 1.13\text{mm}$ )이, 중앙보다 외측( $4.96 \pm 1.13\text{mm}$ )이 조금씩 긴 것으로 보이지만 통계학적으로 비교한 결과로는 내측은 좀 짧고 중앙과 외측은 차이가 없는 것으로 나타났다. 후방길이(Xp)는 내측( $3.05 \pm 0.94\text{mm}$ )과 외측( $3.04 \pm 0.76\text{mm}$ )

은 비슷하고 중앙( $3.24 \pm 0.76\text{mm}$ )에서 조금 긴 것으로 보이나 통계학적으로는 세 곳에서의 차이는 없는 것으로 나타났다. 하악과두의 높이는 내측( $2.74 \pm 0.75\text{mm}$ )보다 중앙( $2.87 \pm 0.71\text{mm}$ )이 중앙보다는 외측( $2.97 \pm 0.73\text{mm}$ )이 조금씩 높은 것으로 보이나 통계학적으로는 세 곳에서의 차이는 없는 것으로 나타났다.

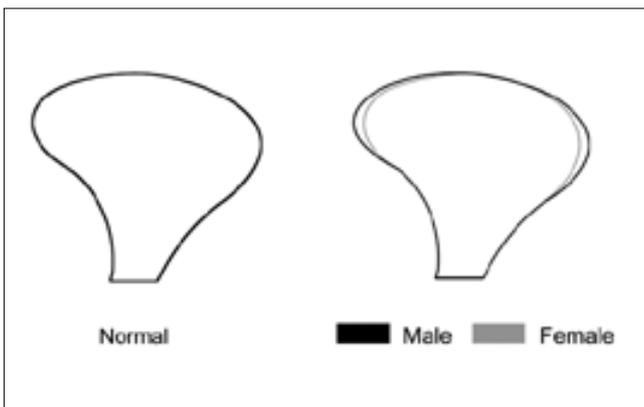
하악과두의 전방경사면의 만곡도( $\text{Da/Sa} \times 100\%$ )를 비교해 보

**Table 4.** Comparing the dimension of normal condylar head with 2-tailed t-test between male and female, at coronal MR image. (unit: mm)

	Male(30)	Female(30)	Normal(60)
CH	5.96 ± 0.99	5.97 ± 1.01	5.96 ± 0.99
W*	22.30 ± 2.06	20.50 ± 2.24	21.40 ± 2.32
S*	12.73 ± 1.30	12.00 ± 1.20	12.36 ± 1.29
Dm	2.15 ± 0.41	2.32 ± 0.56	2.24 ± 0.49
DI	2.30 ± 0.78	2.25 ± 0.65	2.27 ± 0.71
Pm*	4.85 ± 0.90	4.18 ± 1.00	4.51 ± 1.00
PI	4.97 ± 0.82	4.45 ± 1.20	4.71 ± 1.05

CH: height, W: width, S: slope, Dm: medial curvature depth, DI: lateral curvature depth of condyle, Pm: point for medial curvature depth, PI: point for lateral curvature depth

p<0.05 at \* marked sites, convexity(H/W x 100%), and medial curvature(Dm/S x 100%) between male and female.



**Fig. 5.** The schematic drawings of coronal morphology showed significant difference at mediolateral condyle width between male and female.

면 중앙부위(11.00%)가 가장 볼록하고 그 다음이 내측(9.81%)이고 외측(6.13%)은 가장 편평하였다. 통계학적인 비교에서는 중앙과 내측은 차이가 없었으나 외측의 경우는 다른 두 곳 보다 편평한 양상을 보여주고 있었다. 후방경사면은 내측은 12.64%, 중앙은 12.14%, 그리고 외측은 12.50%로 거의 비슷한 정도의 만곡도(Dp/Sp x 100%)를 보이고 있었으며 이것은 통계학적으로도 차이가 없는 것으로 나타났다. 하악과두 전방부의 볼록한 정도(Ca)는 중앙, 내측 그리고 외측의 순서였으며 통계학적인 구분이 가능하였다.

시상면 영상에서 성별에 의해 남녀로 구분하여 비교한 결과가 Table 3과 Fig 4에 나타나있다. 각 항목별로 수치상에 다소의 차이를 보이고는 있으나 내측 단면의 후방 곡면의 깊이를 제외한 모든 항목에서 통계학적으로는 의미 있는 구분이 불가능한 것(p>0.05)으로 나타났다.

관상면에서 보면 Table 4과 Fig 5에서 보이는 것처럼 하악과두의 폭이 21.40±2.32mm, 높이가 5.96±0.99mm로 측정되었다. 과두의 내측과 외측에서의 볼록한 정도(Dm/S, DI/S)도 통계학적으로 차이가 없었다. 각 측정부위에 대한 남녀 사이에 통계학적 비교에서는 과두의 폭(W), 만곡도(H/W x 100%), 경사면 길이(S), 내

측 만곡도(Dm/S x 100%), 내측만곡도 측정점에서 유의성이 있음(p<0.05)을 확인할 수 있었다.

#### IV. 총괄 및 고찰

하악과두는 하악골 경부의 꼭대기에 위치한다. 모양은 타원형이며 수평적으로는 커다란 올리브를 닮았다. 과두의 외측극(lateral pole)은 피부아래 약 1~1.5cm 하방에 위치하고 대부분의 경우에 악골을 움직일 때 만져보아 위치를 확인할 수 있다<sup>6</sup>. 오른 쪽과 왼쪽 과두의 중심점 사이의 거리는 평균 100mm이다<sup>45</sup>. 각 과두는 내외측으로 평균 20mm, 전후로 10mm의 크기를 가진다. 이 측정치들은 사체 표본의 검사에 기초하고 있으며 하악과두를 덮고있는 연조직을 포함한 것이다. 이 크기는 개인마다 매우 다양하여 내 외측으로 약 13mm~25mm, 전후로 5.5mm~16mm의 범위를 가진다<sup>6</sup>.

Yale 등<sup>2</sup>은 과두에 대한 모양을 연구하여 전면에서의 모습으로 크게 4가지로 분류를 하였다. Convex type이 가장 많은 58%를 차지하고 그 다음은 Flat type으로 25%, angled type이 12%이고 마지막으로 rounded type이 3%임이 관찰되었다. 이러한 관찰들은 Oberg와 Carlsson에 의하여 확인되었으며 이들은 아동의 하악과두가 보다 둥글다는 점을 추가적으로 지적했다<sup>7</sup>. 하악과두의 상이한 형태는 정상적인 해부학적 구조가 다양함을 나타내는 것으로 보여진다.

본 연구에서는 정상인의 하악과두의 크기는 전후길이가 평균 8.0mm, 내외측 길이는 평균 21.2mm였다. 하악과두의 전후길이에서 이전의 통계치 보다 작은 이유로 측정 방법에 있어서의 차이 및 인종간의 차이를 고려해 볼 수 있다. 측정방법에 대하여는 하악과두의 전후방으로의 길이를 어디를 기준으로 할 것인가에 대하여 크게는 차이가 없겠지만 기준점의 설정이 사체를 이용한 경우와 영상을 측정할 경우에 차이를 보일 수 있을 것 같다. 한편, 인종간의 차이에 대하여는 본 연구에서의 결과가 전후방의 길이는 좀 짧고 내외측으로의 폭은 약간 넓은 것으로 측정된 것으로 보아 동양인과 서양인의 안모형태를 고려해 볼 때 하악과두의 모양도 이에 따라 비슷한 형태도 따라간다면 역시 서양인

에 비하여 동양인의 과두형태가 전후방으로는 좀 짧고 폭은 좀 넓은 형태가 되지 않을까 생각된다.

하악과두의 전후방길이(L)를 보면 내측이 가장 짧고 중앙과 외측은 같게 나타났다. 전방길이(Xa)는 내측은 좀 짧고 중앙과 외측은 차이가 없고, 후방길이(Xp)는 내측, 외측, 중앙 세 곳에서의 차이는 없는 것으로 나타났다. 이런 사실로 미루어 하악과두의 전후방 길이는 설정된 과두 중심에서 전방길이의 영향을 받을 수 있었다.

하악과두의 높이는 통계학적으로 세 곳에서의 차이는 없는 것으로 나타나 각 단면에서 설정된 과두의 중심에서 기능면까지의 높이가 중앙에서나 내외측에 관계없이 거의 비슷함을 보여주고 있다.

하악과두의 전방경사면의 만곡도(Da/Sa×100%)를 비교해 보면 외측(6.13%)은 가장 편평하였다. 이것은 과두의 내측보다 외측에서 기능을 담당하는 면이 넓게 형성되어 있음을 보여주는 것이다. 후방경사면은 거의 비슷한 정도의 만곡도(Dp/Sp×100%)를 보이고 있었으며 이것은 통계학적으로도 차이가 없는 것으로 나타났다. 후방의 만곡은 전방과는 달리 기능하는 부위가 아니므로 어떤 형태적인 변화는 거의 없는 것으로 보인다.

하악과두 전방부의 볼록한 정도(Ca)는 중앙에서 가장 볼록하였으며 그 다음이 내측 그리고 외측의 순서였으며 통계학적인 구분이 가능하였다. 이것은 위에서 내려다 본 과두의 모양이 타원형임을 생각하면 쉽게 이해가 되는 사항이며 내측보다 외측의 전후방 길이가 길고 볼록한 정도도 미약하다는 것은 과두의 경부와 과두 자체가 외측에서 보다 두껍고 부피를 많이 차지하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 하악과두의 내측이나 중앙에 비하여 외측은 기능을 수행하기에 적절한 구조를 가지는 것으로 보인다.

시상면 영상에서 성별에 의해 남녀로 구분하여 비교한 결과가 Table 3에 나타나있다. 각 항목별로 수치상에 다소의 차이를 보이고는 있으나 내측 단면의 후방 폭면의 깊이를 제외한 모든 항목에서 통계학적으로는 의미 있는 구분이 불가능한 것(p>0.05)으로 나타나, 시상면에서는 하악과두의 정상적인 크기에서 성별의 차이는 거의 없는 것으로 볼 수 있다. 따라서 시상면에서는 남녀의 구분 없이 형태나 크기의 비교를 시행할 수 있을 것으로 보인다.

관상면에서 보면 각 측정부위에 대한 남녀 사이에 통계학적 비교에서는 과두의 폭(W), 만곡도(H/W×100%), 경사면 길이(S), 내측 만곡도(Dm/S×100%), 내측만곡도 측정점에서 유의성이 있음(p<0.05)이 확인되어 주로 과두의 내외측 폭경과 연관된 부위의 비교에서 차이를 보임을 알 수 있다. 이것으로 남자에서 하악과두의 내외측으로의 폭경이 좀 더 크고, 전체적으로 편평한 형태를 보이며 내측에서 좀더 편평함을 알려주고 있다. 따라서 관상면 영상의 비교 시에는 남자에서 과두 폭경이 여자보다 크고 좀더 편평함을 염두에 두고 비교하는 것이 바람직하겠다. 또한 시상면에서도 가장 안쪽과 가장 바깥쪽의 단면을 비교할 경우에

는 남녀간에 과두 폭경의 차이로 잘리는 단면의 양상이 영향을 받을 수 있음을 고려하는 것이 좋겠다.

임상증세가 없으며 정상적인 구조를 보이는 하악과두에 대하여 크기와 형태를 기능면을 중심으로 알아보았다. 이것은 향후 임상증세를 가지는 하악과두들과 비교를 위한 기준을 설정하는데 다소나마 도움이 될 것으로 생각한다. 한편 보다 많은 자료의 축적으로 신뢰할 만한 한국인에서의 하악과두의 형태와 크기를 추정해낼 수 있었으면 좋겠다.

## V. 결 론

악관절장애의 증세가 없는 20-40대의 지원자들을 대상으로 자기공명영상사진을 촬영하여 하악과두 및 하악와의 형태가 시상면이나 관상면에서 보아 특기할 형태상의 이상소견이 없으며, 악관절원판의 위치가 전후방 및 내외측으로 정상적인 위치로 평가된 30명, 60악관절을 선택하여 하악과두의 크기와 형태에 관하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 하악과두는 전후방으로 평균 8.00±1.21mm, 내외측으로 평균 21.40±2.32mm의 크기를 가지고 있었다.
2. 시상면 영상에서 내측에서의 전후방 길이가 가장 짧았으며 외측과 중앙은 비슷하였다.
3. 시상면 영상에서 외측의 전방 경사의 만곡도가 가장 편평하였으며 내측과 중앙은 비슷하였다.
4. 시상면 영상에서 남녀 사이에 하악과두의 크기와 형태에 대한 차이는 거의 없었다.
5. 관상면 영상에서 남자의 하악과두가 여자에서보다 폭이 넓고 좀더 편평하였다.

## 참고문헌

1. Tasaki M, Westesson P-L: Temporomandibular joint: Diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging. *Radiology* 186: 723-729, 1993.
2. Yale SH, Allison BD, Hauptfuehrer JD: An epidemiological assessment of mandibular condyle morphology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 21:169-177, 1966.
3. Brooks SC, Westesson P-L, Eriksson L, et al: Prevalence of osseous changes in the temporomandibular joint of asymptomatic persons without internal derangement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 73:118-22, 1992.
4. Moffet B: The temporomandibular joint. In Sharry JJ, ed: *Complete Denture Prosthodontics*. New York, McGraw-Hill, 56-104, 1968.
5. Posselt U: condyle-to-skin relationship and length of the intercondylar axis. *Acta Morphol Neerl Scand* 2:276-279, 1959.
6. Oberg T, Carlsson GE, Fajers C-M: The temporomandibular joint. A morphologic study on a human autopsy material. *Acta Odontol Scand* 29:349-84, 1971.
7. Oberg T, Carlsson GE: Macroscopic and microscopic anatomy of the temporomandibular joint. In Zarb GA, Carlsson GE, eds: *Temporomandibular Joint Function and Dysfunction*. Copenhagen, Munksgaard, 155-174, 1979.