

# 하악과두 수평경사각이 하악과두 판독에 미치는 영향\*

서울대학교 치과대학 구강악안면방사선학 교실

최 순 철 · 이 삼 선

## 목 차

- I. 서 론
- II. 실험재료 및 방법
- III. 결 과
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

## I. 서 론

측두하악관절부위의 골변화를 진단하기 위해 사용되는 촬영법으로는 파노라마방사선사진 촬영법을 비롯하여 경두개 촬영법, 경안와 촬영법, 역Towne 촬영법 등이 있으며 단층촬영법이나 CT도 이용되고 있다. 이 중에서 가장 널리 사용되고 있는 파노라마방사선사진 촬영법은 측두하악관절부위 뿐만 아니라 상하악골의 비교적 넓은 부위를 관찰할 수 있으나 환자의 머리 위치와 상층간의 관계에 따라 상의 선명도가 떨어지고 왜곡되거나 확대된다<sup>1,2,3</sup>. 따라서 파노라마방사선사진 촬영시 하악과두를 상층에 보다 정확히 위치시키기 위한 연구와 중심방사선이 하악과두의 장축에 평행하게 조사될 수 있도록 하기 위한 연구가 많은 선학들에 의해 이루어져 왔다.

Langland 와 Sippy<sup>4</sup>)는 Orthopantomograph를 사용하여 환자의 머리를 전방으로 약 25mm 이 동시켜 촬영한 경우에 측두하악관절부위가 90° 투사법으로 촬영되어 더욱 상이 명확하고 변형이 적었다고 하였으며 Uemura 등<sup>5</sup>)은 Orthopantomograph 촬영시 환자의 머리를 전방으로 10mm, 내측으로 15mm 이동시켰을 때 측두하악관절부의 상이 우수하였다고 하였다. Updegrave<sup>3</sup>)는 Panorex를 이용하여 관찰하고자 하는 쪽이 필름으로부터 멀어지도록 환자의 머리를 회전시킬 때 하악과두와 하악지상의 변형이 감소하였다고 하였으며 Greig와 Musaph<sup>6</sup>)는 Orthopantomograph를 사용하여 환자의 머리를 전후 반대 방향으로 위치시킨 후 다시 약 45° 회전시킨 상태에서 촬영한 결과 한쪽에는 측두하악관절의 측면부가 다른 쪽에는 반대측 측두하악관절의 전면부가 관찰되었다고 하였다.

하악과두의 수평경사각은 개인에 따라 다양하며 이러한 하악과두의 수평경사각에 따라 하악과두가 상층에 위치한 상태에서도 하악과두의 상은 다양하게 나타날 수 있다. 이러한 하악과두 수평경사각을 고려하여 연구한 선학들을 보면 Chilvarquer 등<sup>7,8,9</sup>)은 Panex-E를 이용하여 환자의 머리를 회전시켜 촬영할 때 하악과두간 거리가 클 수록 회전각을 늘릴 때 보다 좋은 상을 얻을 수 있었다고 하였으며 국내에서는 최<sup>10</sup>)가 Orthopantomograph를 사용하여 건조하악골을 표준위치, 25mm 전방 이동시킨 위치, 전후 반대

\* 이 연구는 '94년도 서울대학교병원 지정진료연구비 지원에 의한 결과임

방향 위치에서 하악과두의 수평경사각을 0°, 10°, 20°, 30°, 40°로 조절하여 얻어진 상을 비교해 본 바 있으며 다시 최<sup>11)</sup>는 하악과두간 거리와 수평경사각을 변화시켜 얻어진 상을 비교하였다.

파노라마방사선사진을 이용하여 하악과두의 골변화를 관찰한 연구는 매우 드문 상태로 박과 최<sup>12)</sup>는 하악과두에 인위적으로 형성한 골편을 부착시켜 통상적인 위치, 전방으로 25mm 이동시킨 위치, 전후 반대 방향으로 위치시킨 상태에서 얻어진 상을 비교한 바 있으며 김과 최<sup>13)</sup>는 역시 골편을 하악과두에 부착시키고 통상적인 위치, 10°, 20°, 수평경사각 만큼 회전시켜 얻어진 상을 비교하였으나 골파괴 상태를 관찰한 경우와 수평경사각을 표준화한 상태에서 연구한 경우는 없었다. 이에 저자들은 건조하악골의 하악과두의 여러 부위에 방사선불투과성 골편을 부착시킨 상태와 인위적으로 골파괴를 만든 상태에서 하악과두의 수평경사각을 각각 달리하여 얻어진 파노라마방사선사진상을 비교하여 보고자 하였다.

## II. 실험재료 및 방법

건조하악골의 왼쪽 하악과두를 과두경부위에서 절단하여 하악과두의 수평경사각을 조절할 수 있도록 철사로 고정하였다. 근돌기의 피질골 부위에서 약 1 mm x 1 mm x 1 mm 크기의 골편을 채취하여 하악과두 관절면의 8 부위(최외방, 전외방, 상외방, 전중양, 상중양, 전내방, 상내방, 최내방)에 각각 부착시킨 후 촬영하였다. 인위적인 골파괴는 round bur로 직경 약 2 mm, 깊이 약 2 mm가 되게 하악과두 관절면의 4부위(최외방, 전중양, 상중양, 최내방)에 형성하였으며 먼저 형성되었던 부위는 연박을 채워 넣어 방사선사진상에서 관찰되지 않도록 하였다.

Orthophos(Simens, 14.1 sec, 60 kVp, 12 mA, program 1)를 이용하여 하악과두의 수평경사각이 0°, 10°, 20°, 30°, 40°가 되도록 조절하여 촬영하였으며 이때 파노출이 되지 않도록 약 0.4 mm 두께의 연박을 X선관두의 slit 부위에 부착시켰다. 현상은 자동현상기(Dürr Co., Germany)를 사용하였다.

현상된 방사선사진을 3명의 구강악안면방사선학 전공자가 골편과 골파괴 부위가 나타나는 정도에 따라 0에서 3까지의 수치로 표시하여 합산하였다. 각 수치의 판정 기준은 다음과 같다.

- 0 = 골편이나 골파괴 부위를 전혀 관찰할 수 없는 경우
- 1 = 골편이나 골파괴 부위가 의심되는 경우
- 2 = 골편이나 골파괴 부위가 관찰되기는 하나 뚜렷하지는 않은 경우
- 3 = 골편이나 골파괴 부위가 뚜렷하게 관찰되는 경우

따라서 각 경우에 최소 0에서 최대 9까지의 숫자로 표시되었다.

## III. 결 과

골편이 하악과두의 상내방, 전중양, 전외방에 있을 때 가장 잘 관찰되었으며 다음으로 골편이 하악과두의 상중양에 있을 때 잘 관찰되었으나 골편이 하악과두의 최외방, 상외방, 전내방, 최내방에 있을 때는 잘 관찰되지 않았다. 특히 상내방에서는 하악과두의 수평경사각에 관계없이 골편이 뚜렷하게 관찰되었으나 전내방에서는 전혀 관찰되지 않았다(Table 1. 참조).

하악과두의 수평경사각이 증가할수록 골편의 관찰이 용이하였으나 통계적인 유의성은 없었으며 다만 하악과두의 수평경사각이 0°인 경우와 40°인 경우에만 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $P < 0.05$ )(Table 1. 참조).

골파괴 부위는 하악과두의 전중양과 상중양에 있을 때 가장 잘 관찰되었으며 최외측과 최내측에 있을 때 잘 관찰되지 않았다. 특히 최외측에 있을 때는 하악과두의 수평경사각에 관계없이 전혀 관찰되지 않았다. 하악과두의 수평경사각에 따른 차이는 없었다( $P > 0.05$ )(Table 2. 참조).

## IV. 총괄 및 고안

파노라마방사선사진에서 관찰되는 측두하악관절상의 모양과 선명도는 측두하악관절부의 해부학적 형태나 환자의 위치, 촬영기종에 따라 다양하게 나타난다. 이밖에도 하악과두의 수평경

**Table 1.** Visualization scores according to the condylar horizontal angulation and the bony fragment locations.

Location	Angulation	0°	10°	20°	30°	40°	Total
Lateral		0	0	0	6	7	13
Anterolateral		0	6	9	9	9	33
Superolateral		0	0	0	1	6	7
Anterocentral		9	9	9	9	5	41
Superocentral		1	4	3	6	9	23
Anteromedial		0	0	0	0	0	0
Superomedial		9	9	9	9	9	45
Medial		0	0	0	4	7	11
Total		19	28	30	44	52	

**Table 2.** Visualization scores according to the condylar horizontal angulation and the hole locations.

Location	Angulation	0°	10°	20°	30°	40°	Total
Lateral		0	0	0	0	0	0
Anterocentral		7	7	6	5	1	26
Superocentral		2	2	5	7	5	21
Medial		0	2	2	2	6	12
Total		9	11	13	14	12	

사각과 하악과두간 거리에 따라 하악과두의 형태가 다양하게 나타나는데 Chilvarquer<sup>9)</sup>는 Panex-E로 촬영할 경우에 하악과두간 거리가 10-12 cm인 경우 환자의 머리를 10° 회전한 경우에 측두하악관절부위의 선명한 상을 얻을 수 있었으며 하악과두간 거리가 13-14cm인 경우에는 20° 회전할 때 상이 더 좋았다고 하였다. 그러나 하악과두는 개개인에 따라 수평경사각이 모두 다르므로 하악과두간 거리와 수평경사각의 상관관계를 구하기는 매우 어렵다. 따라서 최<sup>10)</sup>는 하악과두의 수평경사각만 0°에서 40°까지 증가시켜 촬영한 결과 하악과두의 수평경사각이 증가할수록 수평확대가 증가하였으며 수평경사각이 크면 profile view를 얻을 수 없다고 하였다. 또한 최<sup>11)</sup>는 하악과두간 거리와 하악과두의 수평경사각을 각각 변화시켜 촬영하여 본 결과 하악과두간거리가 일정할 경우 수평경사각이 증가할수록 점점 수평크기가 증가하고 전후방 피질골보다 내외측 피질골이 나타났으며 파노라마방사선사진상에서 관찰되는 외연은 실제 하악과두의 내연에 가까운데 특히

수평경사각이 클수록 하악과두의 내연이 방사선상에서 관찰되는 하악과두의 외연에 거의 정확히 일치하였다고 하였다.

이밖에 지금까지 파노라마방사선사진을 이용하여 하악과두상을 연구한 많은 학자들은 주로 하악과두를 상충(focal trough)에 위치시키기 위해 머리 위치를 여러 가지로 변화시켜 봤으며 경우에 따라서는 profile view를 얻기 위한 머리 위치에 대해서도 연구한 바 있다. 그러면 실제 임상에서 하악과두의 파노라마방사선사진상이 어떻게 나타나야 가장 많은 정보를 얻을 수 있겠는가? 파노라마촬영법은 경두개 촬영법이나 개별화 단층촬영법과는 달리 관절강이나 하악과두의 운동 범위를 관찰하는 것이 아니고 전반적인 골변화를 관찰하기 위한 것이기 때문에 true profile view는 큰 의미가 없으며 오히려 골변화 진단이 더 어려울 것으로 생각되었으며 이번 실험 결과에서도 어느 정도 확인되었다.

하악과두에서 발생될 수 있는 대표적인 골변화라고 할 수 있는 골증식체와 침식변화(erosive

change)를 재현시키기 위해서 골편을 부착시키고 치과용 bur로 구멍을 형성하였다. 이러한 골변화가 잘 관찰된다면 X선속이 골표면에 접선으로 조사되어야 하며 이 경우에도 침식변화보다는 골증식체 관찰이 더 용이할 것으로 생각되었는데 이번 실험에서도 유사한 결과를 얻을 수 있었다. 즉 모든 수평경사각에서 골편 관찰시의 점수가 더 높았으며 위치에 따라서도 두 부위, 즉 상중양과 최내측에서는 점수가 비슷하였으며 최외측과 전중양에서는 점수가 더 높았다. 이러한 결과는 골의 침식변화의 경우는 조금이라도 하악과두의 다른 부위와 중첩될 경우 골증식체의 경우보다 관찰되지 않을 수 있는 가능성이 더 높기 때문으로 여겨진다.

측두하악관절에 퇴행성 변화가 일어날 경우 그 호발 부위는 하악과두의 전방부와 상방부로 알려져 있는데 전방부의 경우에는 전내방 부위를 제외하고는 전중양부위와 전외방 부위에서 골편의 관찰이 용이하였으며 전중양 부위에서는 골파괴 부위도 잘 관찰되었다. 반면에 상방부의 경우에는 상외방 부위를 제외하고는 상중양과 상내방 부위에서 골편의 관찰이 용이하였으며 상중양 부위에서는 골파괴 부위도 비교적 잘 관찰되어 일단 하악과두에 골변화가 발생되면 파노라마방사선사진에서 발견될 가능성이 매우 높을 것으로 생각된다. 다만 전내방 부위에서는 수평경사각에 관계 없이 골변화가 전혀 관찰되지 않았으며 상외방 부위에서는 수평경사각이 40° 정도로 매우 큰 경우를 제외하고는 역시 골변화가 관찰되지 않았음을 유의하여야 한다. 즉 하악과두의 전내방과 상외방 부위에 발생된 골변화는 파노라마방사선사진으로는 제대로 진단하기가 어렵다는 사실을 염두에 두어야 한다. 일반적으로 파노라마 촬영시 중심선이 약 5° 내지 7° 정도 상방으로 조사되므로 하악과두의 내측면이 잘 관찰되는 것으로 알려져 있으나 내측면의 부위에 따라 다양하여 상내측 부위인 경우에는 수평경사각에 관계 없이 골편이 매우 뚜렷하게 관찰되었으나 전내측 부위에서는 전혀 관찰되지 않았고 최내측 부위에서는 수평경사각이 매우 커지지만 관찰이 가능하였다. 골파괴 부위의 경우에도 최내측 부위에서 수평경사각이 매우 큰

경우를 제외하고는 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 촬영 위치가 다소 다르기는 하나 중심선이 전외측을 지날때 중첩되는 골조직이 없으므로 관찰이 용이하였으며 전내측면은 하악과두와 중첩되므로 관찰이 용이하지 않았다는 김과 최<sup>13)</sup>의 결과와 일치하였다. 또한 김과 최<sup>13)</sup>는 하악과두의 전외부가 가장 관찰이 용이하다고 하였는데 이번 실험에서도 유사한 결과를 보였으나 다만 수평경사각이 아주 작은 경우, 즉 0°인 경우에는 전혀 관찰되지 않아 골변화 관찰시에 골변화 발생 부위는 물론 수평경사각에 따라서도 판독 결과가 차이가 있을 수 있음을 알 수 있다.

이밖에 박과 최<sup>12)</sup>는 골편이 하악과두의 상방부에 있을 때 관찰이 불가능하다고 하였으나 이번 실험에서는 수평경사각이 0°인 경우에는 거의 관찰되지 않다가 수평경사각이 증가함에 따라 뚜렷하게 관찰되는 것을 알 수 있었다.

이렇게 전반적인 수평경사각이 증가할수록 골변화 관찰이 용이해 지는 이유는 수평경사각이 증가할수록 하악과두의 상이 좌우로 퍼져 나타나기 때문에 관찰가능한 표면이 더 많아지기 때문으로 생각되며 더불어 수평경사각이 증가할수록 lateral pole은 전면에, medial pole은 후면에 가깝게 나타나기 때문으로 여겨진다. 결론적으로 하악과두의 파노라마방사선사진상이 좌우로 넓게 나타날수록 골변화가 관찰이 용이하므로 하악과두의 true profile view를 얻기 위하여 환자의 위치를 조정해야 할 필요는 없으며 파노라마방사선사진에서 하악과두가 좁게 나타난 경우에는 하악과두의 수평경사각이 적다는 것을 의미하여 있을 수도 있는 골변화를 간과하기 쉽다는 사실을 염두에 두어야 할 것이다.

## V. 결 론

저자들은 건조하악골의 하악과두를 절단하여 수평경사각이 0°에서 40°까지 조절할 수 있도록 하였으며 하악과두의 8 부위에는 골편을 부착시키고 4 부위에는 구멍을 형성하여 매 경우에 파노라마방사선사진을 촬영한 후 얻어진 상을 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골편이 하악과두의 상내방, 전중양, 전외방에 있을 때 가장 잘 관찰되었으며 다음으로 골편이 하악과두의 상중양에 있을 때 잘 관찰되었으나 골편이 하악과두의 최외방, 상외방, 전내방, 최내방에 있을 때는 잘 관찰되지 않았다.
2. 하악과두의 수평경사각이 증가할수록 골편의 관찰이 용이하였으나 통계적인 유의성은 없었으며 다만 하악과두의 수평경사각이 0°인 경우와 40°인 경우에만 통계적으로 유의한 차이가 있었다(P<0.05).
3. 골파괴 부위는 하악과두의 전중양과 상중양에 있을 때 가장 잘 관찰되었으며 최외측과 최내측에 있을 때 잘 관찰되지 않았다. 하악과두의 수평경사각에 따른 차이는 없었다(P>0.05).

9. Chilvarquer, I., Prihoda, T., McDavid, W.D. and et al. : A new technique for imaging the temporomandibular joint with a panoramic machine. Part II. Positioning with the use of patient data, Oral Surg. 65:632-636, 1987.
10. 최순철 : 파노라마방사선사진에서의 하악과두 구조, 치과방사선 20:163-167, 1990.
11. 최순철 : 파노라마방사선사진에서의 하악과두 구조 -II-, 치과방사선 23:207-213, 1993.
12. 박명희, 최순철 : 파노라마를 이용한 하악과두에 인위적으로 형성한 골증식체의 평가, 치과방사선 22:77-85, 1992.
13. 김정화, 최순철 : 두부위치에 따른 하악과두의 파노라마상, 치과방사선 20:219-225, 1990.

## REFERENCES

1. Christen, A.G. and Segreto, V.A. : Distortion and artifacts encountered in Panorex radiography, JADA 77:1096-1101, 1968.
2. Turner, K.O. : Limitations of panoramic radiography, Oral Surg. 26:312-320, 1968.
3. Updegrave, W.J. : Visualizing the mandibular ramus in panoramic radiography, Oral Surg. 31:422-429, 1971.
4. Langland, O.E. and Sippy, F.H. : Anatomic structures as visualized on the orthopantomogram, Oral Surg. 26:475-484, 1968.
5. Uemura, S. Park, C.S., Nishihara, H. and et al. : X-ray diagnosis of the temporomandibular (TMJ) osteoarthritis by orthopantomography, Dent.Radiol. 18:296-304, 1978.
6. Greig, J.H. and Musaph, F.W. : A method of radiological demonstration of the mandibular joints using the orthopantomographs, Radiology 106:307-310, 1973.
7. Chilvarquer, I., de Freitas, A., Glass, B.J. and et al. : Intercondylar dimension as a positioning factor for panoramic images of the temporomandibular region, Oral Surg. 64:768-773, 1987.
8. Chilvarquer, I., McDavid, W.D., Langlais, R.P. and et al. : A new technique for imaging the temporomandibular joint with a panoramic x-ray machine. Part I. Description of the technique, Oral Surg. 65:626-631, 1987.

-ABSTRACT-

## THE HORIZONTAL ANGULATION OF THE MANDIBULAR CONDYLAR HEAD AND ITS EFFECT ON INTERPRETATION

**Soon-Chul Choi, Sam-Sun Lee**

*Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry,  
Seoul National University*

A number of panoramic radiographic images of the condylar head taken at various horizontal angulations were compared. A small artificial osteophyte was attached to the eight different portions of the condylar head and a small hole was created in four different portions of the condylar head. Three oral and maxillofacial radiologists evaluated the panoramic condylar images.

The results were as follows :

1. Osteophytes in the superomedial, antero-central and anterolateral portions could be detected easily, but those in the lateral, superolateral and medial portions were very hard to identify.
2. The greater the condylar horizontal angle, the easier it was to detect an osteophyte. But there was no statistically significant difference except between 0 and 40 degrees of horizontal angulation.
3. Holes in the antero-central and supero-central portions could be detected easily, but those in the lateral and medial portions were very hard to identify. There were no differences between the various condylar horizontal angles.