

# 하악과두의 인위적 병소에 대한 악관절 촬영법의 판독능 비교연구

부산대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실

정 희 정 · 정 연 화 · 조 봉 혜

## 목 차

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

## I. 서 론

최근 측두하악장애 환자가 증가하면서 진단과 치료를 위하여 정확한 방사선학적 평가가 요구되고 있다. 측두하악장애 환자에서 방사선 사진은 하악과두와 관절와의 형태 및 이들 구조물간의 관계를 평가할 수 있어 악관절 상태에 대한 부가적인 정보를 제공한다<sup>1)</sup>.

측두하악관절의 방사선 촬영법은 파노라마, 경두개, 경안와 촬영법등의 일반 촬영법과 일반 및 전산화 단층촬영법, 악관절 조영술, 자기공명영상법등의 특수촬영법이 있다. 일반 촬영법, 일반 및 전산화 단층촬영법은 악관절의 골 구조물의 변화를 관찰하는데 유리하나 연조직 이상은 나타나지 않으며<sup>2,3)</sup>, 악관절 조영술<sup>4)</sup>은 악관절의 연조직 변화나 운동성을 파악하기 좋으나 최근 비침투적이고 방사선 노출이 없는 자기공명영상

법의 등장으로 그 유용성이 소실되고 있다. 자기공명영상법<sup>5)</sup>은 연조직 대비가 뛰어나 관절원판 및 지지 구조물, 주위 근육 등을 관찰 할 수 있으나 촬영 비용이 고가이다. 이와같이 악관절의 형태 및 기능 이상을 평가하기 위한 다양한 촬영법이 있으나 임상적 효과와 비용을 고려하여 일반 촬영법과 일반 단층촬영법이 주로 이용되고, 일부 경우에 전산화 단층촬영법 및 자기공명영상법등이 추가로 촬영된다<sup>1)</sup>.

흔히 이용되는 일반 촬영법중 파노라마촬영법은 악골의 전반적 평가와 측두하악장애의 진단을 위한 예비 촬영으로 주로 이용되며<sup>6)</sup>, 하악과두 관찰은 용이하나, 측두부의 평가는 어려운 단점이 있다<sup>7)</sup>. 경두개 촬영법<sup>8-10)</sup>은 악관절의 외측 1/3 부위의 골 변화 관찰이 용이하며, 두부 위치 규격화 및 상 재현이 가능하여 과두의 위치 평가에 많이 이용되고 있으나, 과두의 중앙부 및 내측면의 변화는 나타나지 않으며, 과두의 실제적인 위치가 관찰 가능한가에 대한 논란도 많다. 경안와 촬영법<sup>11)</sup>은 전후방 촬영법으로, 하악과두 및 관절 용기의 내외측 모든 관절면을 볼 수 있다. Könönen등<sup>6)</sup>은 건선성 관절염의 악관절 평가시 경두개 및 경안와 촬영법보다 파노라마 촬영법에서 하악과두 변화가 더 많이 나타났으나, 통계학적인 유의성은 없었다고 보고하였으며, McCabe등<sup>12)</sup>은 경안와 촬영법이 경두개 촬영법보다 악관절 질환 진단에 더 중요하다고 보고한 반면,

Hansson등<sup>13)</sup>은 경두개 촬영법이 경안와 촬영법보다 더 많은 정보를 준다고 보고하였다. Peter-sson등<sup>14)</sup>은 전후방 촬영법에서는 침식의 관찰이 용이한 반면, 골증식체의 파악은 어려우므로, 경두개 및 경안와 촬영을 함께 시행하면 더 많은 정보를 얻을 수 있다고 주장하였다.

일반 단층촬영법은 골 변화를 관찰하는데 있어 일반 촬영법보다 우수하며<sup>15)</sup>, 진단 정확도가 높다<sup>16)</sup>. 임상<sup>17,18)</sup> 및 사체 연구<sup>15,19)</sup>에서 측방 단층 촬영법은 일반 촬영법에 비하여 우수하며, 류마티스성 관절염 환자<sup>20,21)</sup> 및 악관절증 환자<sup>22)</sup>에 대한 파노라마 및 단층촬영법의 비교에서도 단층촬영법상에서 더 많은 병적 소견이 나타났다고 보고되고 있다. 특히, Dahlström등<sup>23)</sup>은 파노라마촬영법은 측두부의 진단능이 낮으므로 골병변이 의심될 때 파노라마상에서 이상 소견이 나타나지 않으면 단층촬영을 시행해야 한다고 주장하였다. 또한 Cholitgul등<sup>16)</sup>은 측방 단층촬영법이 특히 골증식체의 평가에 유리하나, 골경화의 평가에는 부정적이라고 보고하였으며, Öberg등<sup>24)</sup>은 하악과두의 병소가 외측 1/3 부위에서 많이 발생하지만 더 많은 골 변화를 관찰하기 위해서는 연속적인 단층촬영이 요구된다고 하였다. Rohlin등<sup>25)</sup>과 Tanimoto등<sup>26)</sup>은 사체 연구를 통하여 전후방 단층촬영법이 퇴행성 악관절질환의 평가에 약간의 부가적인 정보만을 준다고 보고하였으나, Goncalves등<sup>27)</sup>은 하악과두의 골 결손 평가시 전후방 단층촬영법이 가장 우수하다고 보고하였으며, Sato등<sup>28)</sup>은 측방 및 전후방 단층촬영법의 병용시 악관절의 골관절염의 진단 정확도를 높일 수 있다고 보고하였다.

일반 촬영법 및 일반 단층촬영법으로 관찰되는 악관절의 골변화는 골관절염<sup>15,28-30)</sup>, 류마티스성 관절염<sup>7,20,21)</sup> 및 건선성 관절염<sup>6,31)</sup> 등의 질환과 관련하여 발생하며, 침식(erosion), 골증식체(osteophyte), 편평화(flattening), 함요(concavity) 및 골경화(sclerosis)등이 주로 나타난다. 측두하악관절은 해부학적 구조물과의 중첩, 과두의 형태 및 위치의 다양성으로 인하여 방사선 촬영이 까다로우므로 다양한 촬영 술식을 통한 다각적 평가가 요구된다<sup>32,33)</sup>. 그러나 악관절 촬

영법에 대한 대부분의 연구<sup>20-23,28,30)</sup>가 환자 대상으로 모든 병소를 직접 확인하기 불가능하였고, 사체대상 연구<sup>15,19,29)</sup>에서도 방사선학적 소견 및 병소위치가 다양하지않아 각 촬영법의 비교에 어려움이 있었다.

본 연구는 악관절 질환과 관련하여 방사선학적 변화가 많이 나타나는 하악과두에 침식, 골증식체, 편평화등 인위적인 골 병소를 형성하여 다양한 촬영법간의 판독능을 비교하고자 시행되었으며, 각 촬영법에서 하악과두 병소의 투사위치도 평가하였다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구재료

한국인의 평균 크기(장축 길이 19.3mm, 전후방 폭경 9.5mm)와 평균 장축 각도(20도)의 하악과두<sup>34)</sup>를 가진 인체 건조 두개골을 선택하여 실제 하악과두와 크기 및 방사선 밀도가 동일한 인공 하악과두를 제작하여 연구재료로 이용하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 하악과두에 인위적인 병소 형성

##### a. 침식(erosion)

<Fig. 1>과 같이 하악과두의 전방, 중앙, 후방 관절면의 중앙 및 내외측 1/3부위에 직경 및 깊이 각각 1, 2, 3mm의 반구형 침식을 형성하였다.

##### b. 골증식체(osteophyte)

하악과두의 전방 관절면의 중앙 및 내외측 1/3 부위에 직경 및 높이 1, 2, 3mm의 인위적인 골증식체를 형성하였다.

##### c. 편평화(flattening)

<Fig. 2>와 같이 하악과두의 전상면 1/2부위를 삭제하여 인위적인 편평화를 만들었다.

#### 2) 촬영방법

본 연구에 이용된 촬영법은 파노라마, 경두개,

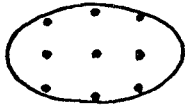


Fig. 1. Location of erosive defects



Fig. 2. formation of flattening

측방 개별화 단층촬영법등 3종의 측방 촬영법과 경안와, 전후방 개별화 단층촬영법등 2종의 전후방 촬영법으로, 인체 건조 두개골에 인공 하악과 두를 중앙위로 부착하여 촬영하였으며, 모든 촬영은 예비 실험을 거쳐 최적 조건으로 촬영하였다.

침식 병소의 평가는 5종의 모든 촬영법에서, 골증식체 및 편평화는 3종의 측방촬영법에서만 평가하였다.

본 연구에서 파노라마 촬영은 PM 2002 (PLA-NMECA Co, Filand) 촬영기를 이용하였고, 경두개 방사선 사진은 Marksman I 촬영기(S.S. White Co., USA)로 Accurad 100(Denar Co., USA)을 한국인 체형에 맞도록 변형시켜 제작한 두부 고정장치를 이용하여 수직각 25도와 수평각 0도로 촬영하였다. 경안와 촬영법은 Oralix 65S(Gendex, German) 촬영기를 이용하여, 안각외이공선(canthomeatal line)이 수평이 되도록 두개골을 위치시키고 검사측으로 20도 정도 머리를 돌린 후 최대개구시켜 촬영하였다.

개별화 단층촬영은 이하두정방사선사진을 먼저 촬영하여 하악과두의 장축 각도와 위치를 확인한 후, CommCAT IS-2000(Imaging Sciences International, INC., U.S.A.)을 이용하여 hypocycloidal movement로 각 병소 위치당 단층두께

2mm, 2장의 단층사진을 촬영하였다.

### 3) 판독 방법

모든 병소는 두명의 치과방사선 전공자가 의논하여 병소가 확실히 인정되는 경우만을 +로 판별하여 판독능을 비교하였다.

### 4) Metal ball을 이용한 병소 위치 확인

침식을 형성한 9부위에 직경 1mm의 metal ball을 부착하여, 파노라마, 경두개, 경안와, 측방 및 전후방 개별화 단층 촬영법을 시행하여 각 방사선 사진 상에 투사되는 병소 위치를 확인하였다.

## III. 연구성적

### 1. 침식 병소의 크기에 따른 판독능 (Table 1)

침식 병소의 판독능은 전후방 단층촬영법(96%), 측방 단층촬영법(78%), 경안와(59%), 경두개(56%), 파노라마(48%) 촬영법 순이었다. 측방 및 전후방 단층촬영법에서는 2mm 및 3mm의 모든 병소를, 경두개 촬영법에서는 3mm의 모든 병소를 확인할 수 있었다.

### 2. 침식 병소의 위치별 판독능 (Table 2)

침식 병소의 위치별 판독능은 파노라마 촬영법에서는 내측 1/3부위, 경두개촬영법에서는 외측 1/3부위, 경안와 촬영법에서는 전후방의 중앙부위, 측방 단층촬영법에서는 내외측의 중앙부위 및 후방 1/3부위에서 가장 우수하였으며, 전후방 단층촬영법에서는 전외측의 한 병소를 제외한 모든 병소를 확인할 수 있었다.

### 3. 골증식체의 판독능 (Table 3)

골증식체의 판독능은 측방 단층촬영법(100%), 경두개 촬영법(78%), 파노라마(56%)촬영법 순이었으며, 파노라마 및 경두개 촬영법에서는 3mm의 모든 병소를, 측방 단층촬영법에서는 1-3mm의 모든 병소를 확인할 수 있었다.

**Table 1.** The detectability of erosive lesion by size

Size(mm)	Radiographic technique					Total
	Panorama	Transcranial view	Transorbital view	Lateral tomography	Frontal tomography	
1	0(0%)	1(11%)	5(56%)	3(33%)	8(89%)	17(38%)
2	6(67%)	5(56%)	5(56%)	9(100%)	9(100%)	34(76%)
3	7(78%)	9(100%)	6(67%)	9(100%)	9(100%)	40(89%)
Total	13(48%)	15(56%)	16(59%)	21(78%)	26(96%)	91(67%)

**Table 2.** The detectability of erosive lesion by location

Size(mm)	Radiographic technique					Total
	Panorama	Transcranial view	Transorbital view	Lateral tomography	Frontal tomography	
<b>Mediolateral</b>						
Medial	6(67%)	3(33%)	4(44%)	6(67%)	9(100%)	28(62%)
Central	5(56%)	5(56%)	6(67%)	8(89%)	9(100%)	33(73%)
Lateral	2(22%)	7(78%)	6(67%)	7(78%)	8(89%)	30(67%)
<b>Anteroposterior</b>						
Anterior	5(56%)	4(44%)	0(0%)	7(78%)	8(89%)	24(53%)
central	4(44%)	6(67%)	9(100%)	6(67%)	9(100%)	34(76%)
posterior	4(44%)	5(56%)	7(78%)	8(89%)	9(100%)	33(73%)

4.. 편평화(flattening)의 판독

편평화의 판독에서 측방 단층촬영법에서는 하악과두의 형태변화(편평화)가 관찰되었으나, 파노라마 및 경두개 촬영법에서는 전방부의 골 밀도 저하만이 관찰되었다.

5. Metal ball을 이용한 병소 위치 확인 (Fig. 3)

파노라마 사진에서는 내측 1/3부위의 중양과 후방, 중양부의 중양과 외측 1/3부위의 전방 및 중양의 metal ball이 피질골상에서 관찰되었으며,

**Table 3.** The detectability of osteophyte

Size (mm)	Radiographic technique			Total
	Panorama	Transcranial view	Lateral tomography	
1	0(0%)	2(67%)	3(100%)	5(19%)
2	2(67%)	2(67%)	3(100%)	7(26%)
3	3(100%)	3(100%)	3(100%)	9(33%)
Total	5(56%)	7(78%)	9(100%)	21(77%)
















Lateral view	Location		
	Medial	Center	Lateral
Panorama	post.  ant.		
Transcranial view			
Lateral tomography			
Frontal view	Location		
	Anterior	Center	Posterior
Transorbital view	lat.  med.		
Frontal tomography			

Fig. 3. Radiographic location of metal ball

경두개 촬영법에서는 외측 1/3부위의 metal ball 이, 경안와 촬영법에서는 전후방의 중앙부 metal ball이, 단층촬영시는 모든 metal ball이 피질골 상에서 명확하게 관찰되었다.

#### IV. 총괄 및 고안

방사선사진판독은 방사선 사진 상의 형태나 밀도 변화를 인지함으로써 이루어지는데, 약관

질부는 하악과두의 형태, 크기 및 위치가 다양하고, 주위 구조물이 복잡하여 다양한 방사선학적 검사를 요한다.

Rolin등<sup>25)</sup>은 단층 촬영 상의 방사선학적 소견이 측두부와 하악과두에서 비슷한 정도로 나타난다고 보고하였으나, Könönen등<sup>6)</sup>과 Bezuur등<sup>30)</sup>은 하악과두의 이상 소견이 많이 관찰된다고 보고하였고, Akerman등<sup>29)</sup>은 악관절 질환을 암시하는 방사선학적 소견이 측두부보다 하악과두

에서 나타날 때 더 신뢰성이 있다고 보고하여, 악관절 질환에 대한 전반적인 방사선학적 평가는 하악과두의 관찰이 보다 중요시된다.

본 연구에서 침식의 판독시 가장 우수한 판독능을 보인 촬영법은 전후방 단층촬영법으로 Goncalves등<sup>27)</sup>의 연구와 일치하였으며, 일반 촬영법 중에서는 경안와 촬영법이 비교적 높은 판독능을 보였다. Petersson등<sup>14)</sup>은 전후방 촬영법에서 가장 잘 관찰되는 소견은 침식이라고 보고하였으며, Sato등<sup>28)</sup>도 전후방 단층촬영법에서 침식이 가장 흔한 소견이었다고 보고하여, 침식의 판독에는 전후방 촬영법이 유용하다는 것을 시사한다. 많은 연구<sup>16-23)</sup>에서 측방 단층촬영법이 골 변화 관찰에 우수하다고 보고하고 있으나, 본 연구에서는 blurring이 심하게 나타나 작은 크기의 침식은 잘 관찰되지 않았다. Könönen등<sup>6)</sup>의 연구에서는 일반 촬영법중에서 파노라마촬영법이 약간 높은 판독능을 보였다고 보고하였으나, 본 연구에서는 접형골의 극돌기와의 중첩으로 인하여 침식 병소의 관찰이 어려웠다.

각 촬영법에서 가장 높은 판독능을 나타낸 침식 병소의 위치는 파노라마의 경우 내측 1/3부위, 경두개의 경우 외측 1/3부위, 경안와의 경우 전후방의 중앙부위로 이들은 각각 촬영각도와 관계가 있었다. 즉 파노라마<sup>35)</sup>는 상방 약 9도의 수직 각도로 촬영되어 내측이 잘 관찰되며, 과두의 외측극은 과두 두부와 중첩되어 나타난다. 경두개 촬영법<sup>8)</sup>은 하방 25도의 각도로 촬영되어 외측이 잘 관찰되며, 경안와 촬영법<sup>11)</sup>은 전후방 촬영법으로 하방 10도의 각도로 조사되어 풍성한 관절면이 잘 관찰된다. 병소의 각 부위가 투사되는 위치를 metal ball로 확인한 결과도 판독능과 대체로 일치된 소견을 보였으나, 파노라마 촬영법의 경우에는 보다 복잡한 양상을 나타내었다. 즉 내측 1/3부위는 중앙 및 후방의 metal ball이, 중앙부는 중앙의 metal ball이, 외측 1/3부위는 전방 및 중앙의 metal ball이 피질골 상에서 관찰되었으며, 과두의 내측에서 외측으로 갈수록 metal ball이 하악과두의 전방부에 투사되는 소견을 보였다. 이것은 하악과두의 장축 각도가 기울어져 있어 방사선이 하악과두 장축에 평

행하게 조사되지 못하고, 악관절의 내측부가 먼저 촬영되어 필름의 후방에 투사되고, 외측부는 나중에 촬영되어 필름의 전방에 투사되기 때문이다<sup>35)</sup>. 그러므로 파노라마 사진상에 투사되는 하악과두의 내외측 위치는 장축 각도에 따라 정도의 차이는 있으나 내측부의 후면은 필름의 후방부에, 외측부의 전면은 필름의 전방부에 투사된다. Hollender<sup>36)</sup>의 연구에서도 파노라마 사진상에서는 내외측 1/3 부위가 잘 관찰된다고 보고하였다.

골증식체는 하악과두의 전방에서 많이 관찰되는 이상 소견으로, 선화들의 연구 결과<sup>16)</sup>와 마찬가지로, 측방 단층촬영법에서 가장 판독이 용이하였으며, 일반 촬영법에서도 비교적 잘 관찰되었으나, 파노라마상에서는 크기가 작은 경우 관찰이 어려웠다.

편평화는 일반 촬영법의 경우, 중심 방사선이 과두 장축에 평행하게 조사되지 않기 때문에 형태의 변화 없이 방사선 밀도의 감소만 관찰되어 편평화의 정도에 따라 판독이 까다로울 수 있음을 알 수 있었다.

하악과두는 형태 및 장축 각도가 다양하고 치밀한 두개골과 인접하고 있어 일반 촬영법으로 상의 왜곡이 발생하여 정확한 평가가 어렵다. 그러므로 두개골의 중첩을 피하고 하악과두의 장축에 평행하게 방사선이 조사되는 전후방 및 측방 단층촬영법을 병용할 경우 골 변화에 대한 가장 정확한 정보를 얻을 수 있다. 본 연구에서도 단층촬영법이 가장 우수한 판독능을 나타내었으나, 일반 촬영법의 경우에도 경두개 및 경안와 촬영법을 같이 시행할 경우, 상당한 골 변화를 파악할 수 있음을 보여주었다. 즉, 하악과두의 골 변화 평가시 먼저 일반 촬영법을 시행하고, 변화가 관찰되지 않을 경우, 단층촬영을 추가로 시행한다면 좋은 결과를 얻을 수 있으리라 생각된다.

## V. 결 론

본 연구는 인공 하악과두상에 침식, 골증식체, 편평화등 인위적인 골 병소를 형성하여 파노라

마, 경두개, 경안와 촬영법, 측방 및 전후방 개별화 단층촬영법을 시행하여 하악과두 병소에 대한 각 촬영법의 판독능을 비교하기 위하여 시행되었다.

결과는 다음과 같다.

1. 침식 병소의 판독능은 전후방 단층촬영법(96%), 측방 단층촬영법(78%), 경안와 (59%), 경두개(56%), 파노라마 촬영법(48%) 순이었다.
2. 침식 병소의 위치별 판독능 비교에서 파노라마 촬영법은 내측 1/3부위, 경두개촬영법은 외측 1/3부위, 경안와 촬영법은 전후방의 중앙부위, 측방 단층촬영법은 내외측의 중앙부위 및 후방 1/3부위에서 가장 우수한 판독능을 보였으며, 전후방 단층촬영법에서는 전외측의 한 병소를 제외한 모든 병소를 확인할 수 있었다.
3. 골증식체의 판독능은 측방 단층촬영법(100%), 경두개 촬영법(78%), 파노라마 촬영법(56%) 순이었다.
4. 편평화의 판독에서 측방 단층촬영법에서는 하악과두의 형태 변화가 관찰되었으나, 파노라마 및 경두개 촬영법에서는 전방부의 골 밀도 저하만이 관찰되었다.

### 참고문헌

1. Klein IE, Blatterfein L, Miglino JC : Comparison of the fidelity of radiographs of mandibular condyles made by different techniques. *J Prosthet Dent* 24 : 419-52, 1970.
2. Helms CA, Vogler JB, Morrish RB, et al : Temporomandibular joint internal derangements : CT diagnosis. *Radiology* 152 : 459-462, 1984.
3. Thomson JR, Christiansen E, Hasso AN, et al : Temporomandibular joints: High-resolution computed tomographic evaluation. *Radiology* 150 : 105-110, 1984.
4. Goaz PW, White SC : *Oral radiology ; Principles and Interpretation*. 3rd ed. pp566, The C.V. Mosby, 1994.
5. Nance EP, Powers TA : *Imaging of the Temporomandibular joint*. *Radiol Clin North Am* 28 : 1019-31, 1990.
6. Könönen M, Kilpinen E : Comparison of three radiographic methods in screening of TMJ disease in patients with psoriatic arthritis. *Acta Odontol Scand* 48 : 271-7, 1990.
7. Uotila E : Temporomandibular joint in adult rheumatoid arthritis. A clinical and roentgenologic study. *Acta Odontol Scand* 22 : 1-91, 1964.
8. Weinberg LA : What we really see in a temporomandibular joint radiograph. *J Prosthet Dent* 30 : 898-913, 1973.
9. Preti G, Scotti R, Turbiglio G, Scala C : Anatomic study of condylar position at maximum intercuspation. *J Prosthet Dent* 47 : 445-7, 1982.
10. Aquilino SA, Matteson SR, Holland GA, Philips C : Evaluation of condylar position from temporomandibular joint radiographs. *J Prosthet Dent* 53 : 88-97, 1985.
11. Goaz PW, White SC : *Oral radiology ; Principles and Interpretation*. 3rd ed. pp576, The C.V. Mosby, 1994.
12. McCabe JB, Keller SE, Moffett BC : A new radiographic technique for diagnosing temporomandibular disorders(abstract 30). *J Dent Res* 38 : 663, 1959.
13. Hansson LG, Petersson A : Radiography of the temporomandibular joint using the transpharyngeal projection. A comparison study of information obtained with different radiographic techniques. *Dentomaxillofac Radiol* 7 : 69-78, 1978.
14. Petersson A, Nanthaviroj S : Radiography of the temporomandibular joint utilizing the transmaxillary projection. *Dentomaxillofac Radiol* 4 : 76-83, 1975.
15. Lindvall AM, Helkimo E, Hollender L, Carlsson GE : Radiographic examination of the temporomandibular joint. A comparison between radiographic findings and gross and microscopic morphologic observations. *Dentomaxillofac Radiol* 5 : 24-32, 1976.
16. Cholitzgul W, Petersson A, Rohlin M, Tanimoto K, Åkerman S : Diagnostic outcome and observer performance in sagittal tomography of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol* 19 : 1-6, 1990.
17. Mongini F : The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions. A comparative evaluation of transcranial radiographs and serial

- tomography. *J Prosthet Dent* 45 : 186-98, 1981.
18. Stanson AW, Baker Jr HL : Routine tomography of the temporomandibular joint. *Radiol Clin North Am* 14 : 105-27, 1976.
  19. Bean LR, Omnell KÅ, Öberg T : Comparison between radiologic observation and macroscopic tissue changes in temporomandibular joints. *Dentomaxillofac Radiol* 6 : 90-106, 1977.
  20. Petersson A, Rohlin M : Rheumatoid arthritis of the temporomandibular joint. Evaluation of three different radiographic techniques by assessment of observer performance. *Dentomaxillofac Radiol* 127 : 115-20, 1988.
  21. Larheim TA, Johannessen S, Tveito L : Abnormalities of the temporomandibular joint in adults with rheumatic disease. A comparison of panoramic, transcranial and transpharyngeal radiography with tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 17 : 109-13, 1988.
  22. Habets LLMH, Bezuur JN, Lopez JV, Hansson TL : The OPG : an aid in TMJ diagnostics III. A comparison between lateral tomography and dental rotational panoramic radiography(Orthopantomography). *J Oral Rehabil* 16 : 401-6, 1989.
  23. Dahlström L, Lindvall AM : Assessment of temporomandibular joint disease by panoramic radiography reliability and validity in relation to tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 25 : 197-201, 1996.
  24. Öberg T, Carlsson GE, Fajers CM : The temporomandibular joint. A morphologic study on a human autopsy material. *Acta Odontol Scand* 29 : 349-84, 1971.
  25. Rohlin M, Åkerman S, Kopp S : Tomography as an aid to detect macroscopic changes of the temporomandibular joint. An autopsy study of the aged. *Acta Odontol Scand* 44 : 131-40, 1986.
  26. Tanimoto K, Petersson A, Rohlin M, Hansson LG, Johansson CC : Comparison of computed with conventional tomography in the evaluation of temporomandibular joint disease : a study of autopsy specimens. *Dentomaxillofac Radiol* 19 : 21-7, 1990.
  27. Goncalves N, Miller AM, Yale SH, Rosenberg HM, Hauptfuehrer JD : Radiographic evaluation of defects created in mandibular condyles. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 38 : 474-489, 1974.
  28. Sato H, Fujii T, Yamada N, Kitamori H : The contribution of frontal tomography to the diagnosis of temporomandibular joint osteoarthritis. *Dentomaxillofac Radiol* 21 : 77-80, 1992.
  29. Akerman S, Kopp S, Rohlin M : Macroscopic and microscopic appearance of radiologic findings in temporomandibular joint from elderly individuals. *Int J Oral Maxillofac Surg* 17 : 58-63, 1988.
  30. Bezuur JN, Habets LLMH, Lopez JV, Naeije M, Hansson TL : The recognition of craniomandibular disorders - a comparison between clinical and radiographic findings in eighty-nine subjects. *J Oral Rehabil* 15 : 215-221, 1988.
  31. Könönen M, Wolf J, Kilpinen E, Melartin E : Radiographic signs in the temporomandibular and hand joints in patients with psoriatic arthritis. *Acta Odontol Scand* 49 : 191-96, 1991.
  32. Smith NJD, Harris M : Radiology of the temporomandibular joint and condylar head. *Br Dent J* 129 : 361-368, 1970.
  33. Miles DA, Van Dis ML : Temporomandibular imaging. *Dent Clin North Am* 37 : 627-644, 1993.
  34. 이상래 : 이하두정방사선사진과 개별화 단층방사선사진을 이용한 하악과두의 형태에 관한 연구. *대한구강악안면방사선학회지* 24 : 227-234, 1994.
  35. Chomenko AG : Atlas for maxillofacial pantomographic interpretation. pp 82-85, Chicago, Quintessence, 1985.
  36. Hollender L : Imaging the temporomandibular joint : the value of conventional radiography - standard views and tomograms. In: Worthington P, Evan JR, eds. *Controversies in oral and maxillofacial surgery*. pp 1-12, Philadelphia: W.B. Saunders, 1994.



- ABSTRACT -

## A COMPARATIVE STUDY OF THE DETECTABILITY OF TMJ RADIOGRAPHIC TECHNIQUES FOR ARTIFICIAL MANDIBULAR CONDYLAR LESIONS

Hee-Jeong Jeong, Yeon-Hwa Jung, Bong-Hae Cho

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

The purpose of this study was to evaluate the detectability of various radiographic techniques for mandibular condylar lesions. Erosive lesion, osteophyte and flattening were formed on the artificial mandibular condyle, and panoramic, transcranial, transorbital radiography, lateral and frontal tomography were taken.

The results were as follows:

1. The detectability for erosive lesions was superior in the order of frontal tomography(96%), lateral tomography(78%), transorbital(59%), transcranial(56%) and panoramic(48%) radiography.
2. The location of erosive lesion that showed the highest detectability was the medial third in panoramic, the lateral third in transcranial, the central portion of anteroposterior direction in transorbital, the central portion of mediolateral direction and the posterior third in lateral tomography. Frontal tomography disclosed all erosive lesions except one anterolateral lesion.
3. The detectability of osteophyte was 100% in lateral tomography, 78% in transcranial and 56% in panoramic radiography.
4. For flattening, lateral tomography showed the flattened condyle, but both panoramic and transcranial views showed only decreased bone density without the change of condylar shape.