

## 하악과두의 골증식체 평가에 있어서 transmaxillary 촬영법과 transcranial 촬영법의 비교

경북대학교 치과대학 치과방사선학 교실

김태균·김진수

### I. 서 론

1896년 Walkhoff, Koenig등<sup>1)</sup>에 의해 구강 및 악안면영역의 방사선 촬영이 처음으로 시도된 이래 여러가지 방사선 촬영법이 연구, 개발되어 왔으나 악관절 부위는 방사선사진 촬영이 매우 어려운 부위<sup>2,3)</sup>중의 하나로 보다 나은 악관절 방사선사진을 얻기 위해 선학들의 많은 연구가 있었다<sup>4-11)</sup>.

악관절 병변의 진단에 있어서 특히 골변화가 의심되는 경우에는 반드시 방사선사진을 촬영해야 하며 악관절 부위의 변화를 효과적으로 관찰하기 위해서는 측방촬영과 함께 전방촬영도 요구되고 있다<sup>12-15)</sup>. 왜냐하면 측면에서 방사선이 조사되는 측방촬영에서는 하악과두 및 관절용기의 외측 1/3부위는 잘 나타나나 중앙 및 내측부가 외측부와 중첩되어 나타나므로 방사선사진상에서 관찰이 어렵기 때문이다<sup>6,8)</sup>.

악관절의 전방촬영은 1920년 Pordes<sup>16)</sup>가 최초로 시도한 후 Towne's촬영법, Waters'촬영법을 통해 악관절 관찰이 시도되었으나 상의 재현성 및 선명도등의 문제가 제기되었다.

1949년 Frank<sup>15)</sup>는 전방에서 악관절을 촬영함으로써 측방촬영 시에 관찰되지 않는 하악과두의 폭경, 개구시의 하악과두와 관절용기 사이의 간격 및 과두경부 골절등의 관찰이 가능하다고 하였다.

그 후 Zimmer, McCabe등<sup>13,15,17)</sup>은 안와를 통해 방사선이 조사되는 transorbital촬영법을, Beam<sup>14)</sup>은 수직각 10°, 수평각 35°를 부여한 transmaxillary촬영법을 시행하였으며 또한 두 부규격방사선촬영기를 사용하여 상의 재현성이 어느정도 가능하게 되었다.

Campbell<sup>18)</sup>은 측방단층촬영을 통해 하악과두 및 관절용기의 골변화, 과두의 위치변화를 알 수 있으나 조사방향을 달리한 방사선사진을 함께 촬영함으로써 더 많은 정보를 얻을 수 있다고 함으로써 전방조사의 필요성을 강조하였다.

퇴행성 병변이 있는 악관절에서 골증식체는 약 5-30%정도<sup>19,20,21)</sup> 발생하는 것으로 알려져 있으며 이를 진단하기 위한 많은 시도들이 있어 왔으나 대부분 측방촬영으로만 연구되었으며 전방촬영과 함께 비교 연구된 경우는 거의 없었다.

이에 저자는 건조두개골에서 하악과두의 각 부위에 인위적으로 형성한 골증식체를 부착시킨 후 통상 시행하는 수직각 25°, 수평각 0°를 부여한 transcranial촬영법과 두부규격방사선촬영기를 이용한 transmaxillary촬영법으로 얻은 방사선사진 상의 관독 및 평가를 통해 두 촬영법의 하악과두의 골증식체에 대한 부위별 진단학적 유용성을 비교하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재 료

악관절 및 두개골의 해부학적 구조물이 손상되지 않은 성인 건조두개골 5개를 사용하였다. 각 건조두개골의 관절와 및 관절융기 부위에 파라핀왁스를 약 2mm정도 피개하였으며 건조두개골의 후두부에서 피질골의 골편을 2×2×1.5mm크기로 채취하여 골증식체로 사용하였다.

채취한 골편을 하악과두의 전내·전중·전외부, 상내·상중·상외부 및 후내·후중·후외부에 각각 부착시켰다.

### 2. 방 법

골편을 과두의 각 부위에 위치시키고 transcranial촬영시에는 악관절 방사선촬영기(Ritter, Sybron, Co., U.S.A.)를 이용하였고 F-H line을 상평면과 평행하게 두개를 위치시킨 후, 수직각 25°, 수평각 0°를 부여하여 촬영하였다. 사용된 필름은 5×12인치 Agfa-Gevaert로써 이중증감지증 1장만 사용하였고 관전압 70kVp, 관전류 15mA, 노출시간 1/15초를 사용하였으며 X-선 관구부위에 11mm 두께의 aluminum filter를 부착시켜 폐구 및 1

인치 개구상태에서 촬영하였다.

Transmaxillary촬영시에는 두부규격방사선촬영기(Marksman II, S.S. White Co., U.S.A)에 각 건조두개골의 교합면이 상평면에 평행되게 위치시킨 후 수직각 10°, 수평각 35°를 부여하여 1인치 개구상태에서 촬영하였다. 사용된 필름은 8×10인치 Agfa-Gevaert이었으며 이중증감지를 부착하였고 관전압 90kVp, 관전류 15mA, 노출시간 1/10초, 방사선원과 필름간의 거리 166.4cm였다.

모든 필름의 현상은 자동현상기(두산 PARKA 2100)를 이용하여 현상 및 정착은 33°C, 건조는 53°C의 조건하에서 시행하였다.

촬영회수는 하악과두의 좌우 각 9부위의 골증식체를 transcranial촬영법에서는 폐구 및 개구촬영으로 총 90회, transmaxillary촬영법에서는 개구촬영으로 총 45회를 시행하였다.

두 촬영법을 모식도로 나타내면 그림 1과 같다.

### 3. 분석방법

현상된 90매의 transcranial 및 45매의 transmaxillary방사선사진에서 얻은 270매의 하악과두상을 관찰등 상에서 골증식체 상의 선명도에 따라 0-3까지 수치를 부여하는 평가를 3회에 걸쳐 시행한 후 평균치를 취했으며 얻어진 수치는 집단간의 유의성 검정을 위해 비모

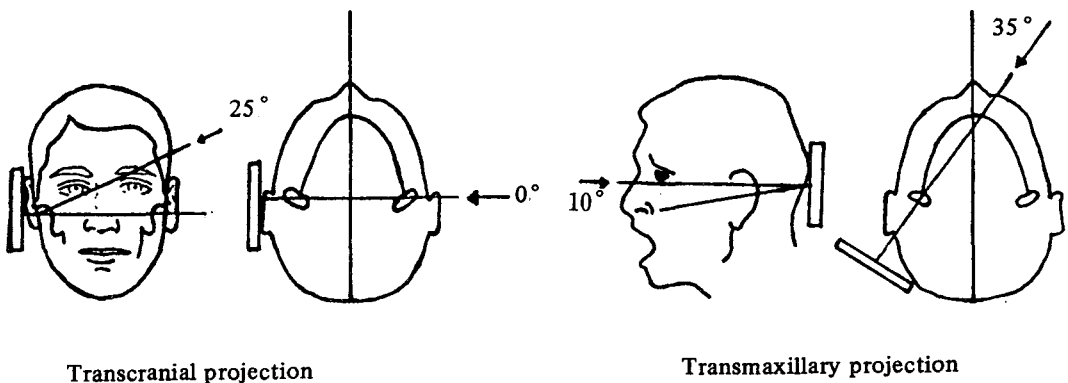


Fig. 1. Schematic viewing of transcranial and transmaxillary projection

수 검정방법 중의 하나인 Kruskal-Wallis test를 시행한 후 각 군간의 비교는 Mann Whitney-Wilcoxon rank sum test를 시행하였다.

인위적으로 형성한 골증식체의 상에 부여한 각 수치는 다음과 같은 기준으로 시행하였다<sup>19)</sup>.

0 ; 골증식체의 상을 전혀 인지할 수 없는 경우.

1 ; 골증식체가 의심되는 경우.

2 ; 골증식체의 상이 관찰은 되지만 변연부가 선명하지 못한 경우.

3 ; 골증식체의 상이 관찰되고 변연부도 선명한 경우.

### III. 성 적

Transcranial촬영법에서는 골증식체가 하악과두의 전외부에 위치할 때 가장 높은 수치로

나타났으나 후내부에서는 전혀 관찰할 수 없었고, transmaxillary촬영법에서는 후중부에 위치시에 가장 높은 수치로 나타났다(Table 1, 2).

Transcranial촬영법에서 폐구 및 개구시의 골증식체상을 비교할 때 상중부에 위치한 골증식체가 폐구촬영에서 관찰이 용이하였으나 ( $p < 0.05$ ), 타 부위에서는 통계학적인 유의성이 나타나지 않았다. 각 부위별 transcranial 촬영법과 transmaxillary촬영법간의 비교시에는 전내·상내·후내·후중부 ( $p < 0.01$ ) 및 전중·상중 ( $p < 0.05$ )에서는 transmaxillary촬영법에서, 전외부 ( $p < 0.01$ )에서는 transcranial촬영법에서 관찰이 용이하였고, 상외·후외부에서는 통계학적인 유의한 차이가 없었다 ( $p > 0.05$ ) (Table 3).

전·상·후방 집단내에서 내·중·외부간의 비교시에는 transcranial촬영법에서 골증식체가 외부로 위치할수록 관찰이 용이하였으나

Table 1. Scores according to osteophyte locations with transcranial projection

location	A						S						P					
	M		C		L		M		C		L		M		C		L	
No	Cl	Op	Cl	Op	Cl	Op	Cl	Op	Cl	Op	Cl	Op	Cl	Op	Cl	Op	Cl	Op
R1	1	0	2	1	3	2	1	0	2	0	2	2	0	0	2	1	3	2
2	1	0	0	0	2	3	1	1	2	1	2	2	0	0	0	0	2	3
3	0	0	1	2	3	2	0	1	2	2	3	3	0	0	3	2	3	3
4	0	0	1	1	3	3	0	0	1	1	3	2	0	0	1	1	2	1
5	0	0	2	0	3	3	0	0	3	2	3	3	0	0	2	0	3	2
L1	0	0	2	1	2	1	1	0	3	0	2	1	0	0	3	2	3	2
2	0	0	0	1	3	2	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	2	2
3	0	0	0	1	3	3	0	0	2	1	3	3	0	0	3	3	3	3
4	0	0	1	0	3	3	0	1	1	1	3	2	0	0	2	1	3	3
5	0	0	2	1	3	3	0	0	2	2	3	2	0	0	2	0	3	1
Total	2		19		53		6		29		48		0		28		47	
Mean	0.10		0.95		2.65		0.30		1.45		2.40		0.00		1.40		2.45	
S.D.	0.31		0.76		0.59		0.47		0.89		0.68		0.00		1.14		0.69	

A; anterior location  
S; superior location  
P; posterior location

M; medial location  
C; central location  
L; lateral location

Cl; closed state  
Op; opening state

**Table 2.** Scores according to osteophyte locations with transmaxillary projection

location No	A			S			P		
	M	C	L	M	C	L	M	C	L
R1	1	1	0	3	1	0	3	3	0
2	1	1	0	3	2	0	2	3	3
3	2	1	3	3	2	3	3	3	3
4	2	2	1	3	3	3	3	3	3
5	3	2	2	3	2	0	3	3	3
L1	2	1	3	3	2	0	3	2	2
2	0	2	0	3	2	3	2	3	3
3	1	2	2	2	3	3	3	3	3
4	2	3	2	2	3	3	3	3	2
5	2	3	2	3	3	2	3	3	3
Total	16	18	15	28	23	17	28	29	25
Mean	1.60	1.80	1.50	2.80	2.30	1.70	2.80	2.90	2.50
S.D.	0.84	0.79	1.18	0.42	0.67	1.49	0.42	0.32	0.97

A ; anterior location  
S ; superior location  
P ; posterior location

M ; medial location  
C ; central location  
L ; lateral location

**Table 3.** Statistical comparison of osteophyte detection according to the each location

location Technic compared	A			S			P		
	M	C	L	M	C	L	M	C	L
TR-CI : TR-Op	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS
TR-total : TM	**	*	**	**	*	NS	**	**	NS

A ; anterior location  
S ; superior location  
P ; posterior location

M ; medial location  
C ; central location  
L ; lateral location

NS  $p > 0.05$   
\*  $p < 0.05$   
\*\*  $p < 0.01$

TR ; transcranial projection  
TM ; transmaxillary projection



**Table 6.** Statistical comparison of osteophyte detection among each locations in M, C, L group

location compared Technic	M			C			L		
	A : S	S : P	A : P	A : S	S : P	A : P	A : S	S : P	A : P
TM	**	NS	**	NS	*	**	NS	NS	*
TR	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

A ; anterior location

S ; superior location

P ; posterior location

M ; medial location

C ; central location

L ; lateral location

NS  $p > 0.05$

\*  $p < 0.05$

\*\*  $p < 0.01$

TM ; transmaxillary projection

TR ; transcranial projection

**Table 7.** Statistical comparison of osteophyte detection among A, S, P group

Technic	Group compared		
	A : S	S : P	A : P
TM	**	*	**
TR	NS	NS	NS

A ; anterior location

S ; superior location

P ; posterior location

M ; medial location

C ; central location

L ; lateral location

NS  $p > 0.05$

\*  $p < 0.05$

\*\*  $p < 0.01$

TM ; transmaxillary projection

TR ; transcranial projection

**Table 8.** Statistical comparison of osteophyte detection between transmaxillary and transcranial projection in M, C, L group

Technic compared	Group		
	M	C	L
TM : TR	**	**	NS

A ; anterior location

S ; superior location

P ; posterior location

M ; medial location

C ; central location

L ; lateral location

NS  $p > 0.05$

\*  $p < 0.05$

\*\*  $p < 0.01$

TM ; transmaxillary projection

TR ; transcranial projection

**Table 9.** Statistical comparison of osteophyte detection between transmaxillary and transcranial projection in A, S, P group

Technic compared	Group		
	A	S	P
TM : TR	NS	*	**

A ; anterior location                      M ; medial location                      NS  $p > 0.05$   
 S ; superior location                      C ; central location                      \*  $p < 0.05$   
 P ; posterior location                      L ; lateral location                      \*\*  $p < 0.01$

TM ; transmaxillary projection  
 TR ; transcranial projection

#### IV. 고 찰

골변화가 의심되는 악관절의 퇴행성병변을 진단하는 보편적인 방법으로 방사선이 이용되고 있으나 명확한 방사선사진을 얻기가 매우 힘들뿐만 아니라 촬영방법, 판독자의 주관, 현상조건등에 많이 좌우될 수 있다. 명확한 악관절 방사선사진을 얻기 힘든 이유로는 피사체에 X-선이 도달하기 전에 두부의 많은 해부학적 구조물을 지나야 함은 물론 매우 치밀한 구조물인 측두골의 추체를 피해야하기 때문이다<sup>22)</sup>. 또한 악관절의 해부학적 구조가 개인마다 차이가 심하고<sup>23-25)</sup>, 동일인에서조차도 좌우측이 다르다<sup>5,26)</sup>는 사실도 악관절의 방사선 검사를 어렵게 하는 요인이 되고 있다.

퇴행성 병변의 발생 빈도를 조사한 선학들의 연구결과를 보면 Toller(1973)<sup>20)</sup>는 1573명의 악관절 병변을 가진 환자들 중 transpharyngeal촬영법을 통해 검사한 결과 130명(8%)에서 퇴행성 골변화가 관찰되었고 그 중 21%에서 하악과두 부위에 골증식체가 관찰되었다고 하였다. Madsen(1966)<sup>27)</sup>은 최초로 악관절 부위에서 증상을 느껴 내원한 남녀 각 48명의 환자에서 수직각 25°를 부여한 transcranial촬영법을 통해 13.5%에서 퇴행성 병변이 관찰되었고, Ericson등(1968)<sup>28)</sup>은 80명의 환자에서 29%의 하악과두에서 골증식체가 관찰되었다고 보고하였으며, Hansson등<sup>29)</sup>은 하악과두에서

골증식체가 관찰되었다고 보고하였으며, Hansson등<sup>29)</sup>은 환자 259명을 transcranial 및 transmaxillary촬영, 단층촬영 등을 통해 검사한 결과 518예의 악관절 중 36%의 하악과두에서 골증식체가 발견되었으며 약 3%의 측두골 부위에서도 발견되었다고 보고하였다. 이상의 여러 선학들의 조사로 볼 때 악관절 부위에 퇴행성병변이 있을 때 골증식체는 비교적 빈발하는 양상으로 사료된다.

발생 부위에 있어서는 Blackwood(1963)<sup>30)</sup>는 악관절 부위에 임상병력이 없었던 40세 이상의 사체에서 400예의 하악과두 중 약 40%에서 퇴행성 병변이 조직학적으로 관찰되었으며 이러한 퇴행성 병변들이 대부분 하악과두의 후상면에서 시작되었으나 방사선학적으로는 전방부에서 가장 흔히 발견되었다고 보고하였다. Berrett등(1983)<sup>31)</sup>은 퇴행성 병변의 초기에는 과절원관에 손상을 주므로 관절간격이 좁아지거나 하악과두가 후방으로 위치하게 되면서 골간접촉이 일어나서 하악과두와 관절용기 부위 등에 마모 및 연골하 경화가 일어나며 또한 골증식체도 생성될 수 있다고 하였고 이러한 골증식체들은 과두의 전방부에 가장 흔히 나타나며 때로는 골증식체의 기저부위에서 파절이 생겨 관절내에 loose body의 양상<sup>19,21)</sup>을 나타낸다고 하였다.

이러한 퇴행성 골변화의 방사선 검사시 Lamont-Havers등<sup>29,33)</sup>은 방사선학적 골변화양상과 임상증상과는 상관관계가 없다고 보고하

었다. Klein<sup>32)</sup>은 단층촬영으로 인해 감소된 상의 선명도를 보상하기 위해 transcranial촬영과 함께 사용해야 한다고 하였으며, Van Sickels등<sup>33)</sup>은 하악과두의 외측 1/3부위에 일어나는 골 및 위치 변화는 수직각 15°를 부여한 transcranial촬영과 단층촬영의 결과가 유사하게 나타나지만 단층촬영시에 골변화양상이 다소 심하게 나타난다고 보고하면서 transcranial촬영법으로도 골변화를 관찰할 수 있다고 보고하면서 transcranial촬영법으로도 골변화를 관찰할 수 있다고 보고하였다. McCabe등<sup>13)</sup>은 건조두개골을 통한 연구결과 악관절 부위의 골변화가 관절용기 및 하악과두의 외측 1/2부위에 대부분 나타났다고 보고하면서 transcranial촬영법만으로는 관찰이 힘들며 transmaxillary촬영법을 함께 사용함으로써 관찰이 비교적 용이하다고 하였으며, Mohl<sup>34)</sup>은 17예의 사체를 연구 대상으로 삼아 악관절을 측방 및 전방촬영하여 비교한 결과 하악과두의 remodeling은 전방촬영에서 관찰이 용이하였다고 보고하였다.

Lewis<sup>17)</sup>은 측방촬영에서 나타는 하악과두의 상을 ligature wire를 사용하여 연구했는 바 Lindblom, Grewcock, Gillis촬영법들은 하방각을 부여하는 악관절촬영 방법들로써 과두의 중앙 및 내측부가 외측부에 대부분 중첩되어 나타났으나 하악과두의 후연부를 형성한다고 보고하였다. 이는 하악과두의 장축이 내측 및 후방으로 경사져 있기 때문으로 사료된다. 상방각을 부여해서 촬영하는 McQueen촬영법에서는 Gillis촬영법과 유사하게 내측부가 후방으로 많이 이동되어 나타났으며 내측부가 과두의 상연을 형성하지만 과두와의 상과 중첩되어 나타날 수도 있다고 보고하였다.

Petersson<sup>11)</sup>은 통상적인 치과용 X-선 기계를 이용한 transmaxillary촬영법과 transcranial촬영법간의 재현성을 상호 비교했는 바 transcranial촬영법에서 다소 우수한 것으로 나타났다 본 실험에서는 필름-방사선원간 거리가 길고 두부규격방사선 촬영기를 이용함으로써 비교적 명확한 상뿐만 아니라 상의 재현성도 증가되었을 것으로 사료된다.

본 실험에서 transmaxillary촬영법으로 악관절을 촬영시에 과두의 내측 및 외측 부위가 상악동의 내·외측벽에 중첩되어 나타나는 경우가 간혹 있었으나, 두부규격방사선 촬영기를 사용했으므로 추후 환자에게 적용시에는 측방각을 변화시킴으로써 간단히 해결될 수 있을 것으로 사료된다.

Transcranial촬영법에서 골증식체가 측방으로 위치할수록 관찰이 용이하였으며 이는 여러 선학들의 연구결과<sup>6,14,35,19,35)</sup>와 유사하였다.

Transmaxillary촬영법에서는 내·외측간에는 통계학적인 유의성이 나타나지 않았으나 골증식체가 후방으로 위치할수록 관찰이 용이하였다. 이는 transmaxillary촬영법에서는 방사선이 상방에서 하방으로 조사되기 때문인 것으로 사료된다.

골증식체가 하악과두의 전방 및 외부에 위치시에는 두 촬영법간에 유의한 차이가 나타나지 않았으나 그외 상방·후방 및 중부·내부에 골증식체가 위치할 때는 transmaxillary촬영법에서 관찰이 용이하였다. 따라서 하악과두에 골변화가 의심되는 경우에는 통상적으로 시행하는 panorama, transcranial촬영법뿐만 아니라 transmaxillary촬영법도 시행되어야 할 것으로 사료된다. 그러나 폐구상태로 transmaxillary촬영을 시행할 경우에는 관절용기 부위에 하악과두의 상이 겹쳐 나타나므로 하악과두를 거의 관찰할 수 없는 한계점이 있으므로 임상에 응용시 술자의 적절한 판단이 필요하다.

결론적으로 transmaxillary촬영법은 개구가 가능한 환자에서 transcranial촬영법의 보조수단으로서 악관절의 퇴행성 병변을 관찰하는데 매우 유망할 뿐만 아니라 과두경부 및 하악각 부위가 비교적 명확히 관찰되므로 하악골 골절시에 내외측으로의 전이 및 악골 병소의 팽윤 상태를 진단하는데도 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

## V. 요 약

5개의 건조두개골의 하악과두에 인위적으로 골증식체를 형성한 후 수직각 25°, 수평각 0°



를 부여한 transcranial촬영법과 두부규격 방사선 촬영기를 이용한 transmaxillary촬영법을 시행하여 얻은 90매의 transcranial 및 45매의 transmaxillary방사선사진을 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Transcranial촬영법에서 골증식체가 하악과두의 상중부에 있을때 폐구시에 관찰이 용이하였으나( $p < 0.05$ ), 그 이외의 부위에서는 통계학적인 유의성이 없었다( $p > 0.05$ ).
2. 골증식체가 하악과두의 내부 및 중부( $p < 0.05$ )에 위치하였을 때는 transmaxillary촬영법에서 관찰이 더 용이하였으며 외부에 위치하였을 때는 통계학적인 유의성이 없었다( $p > 0.05$ ).
3. 골증식체가 하악과두의 상방( $p < 0.05$ ) 및 후방( $p < 0.01$ )에 위치하였을 때는 transmaxillary촬영법에서 관찰이 더 용이하였으며 전방에 위치하였을 때는 통계학적인 유의성이 없었다( $p > 0.05$ ).
4. Transcranial촬영법에서는 골증식체가 하악과두의 측방으로 위치할수록( $p < 0.01$ ), transmaxillary촬영법에서는 후방으로 위치할수록( $p < 0.05$ ) 관찰이 용이하였다.

## REFERENCES

1. Goaz, P.W. and White, S.C.: Oral radiology; principles and interpretation, 2nd ed., The C.V. Mosby Co., St. Louis, 1987.
2. Donovan, R.W.: A method of temporomandibular joint reontgenography for serial or multiple records, J.A.D.A., 49:401-409, 1954.
3. Berrett, A.: Radiology of the temporomandibular joint, Dent. Clin. North Am., 27:527-540, 1983.
4. Updegrave, W.J.: An improved roentgenographic technic for the temporomandibular articulation, J.A.D.A., 40:391-401, 1950.
5. Amer, A.: Approach to surgical diagnosis of the temporomandibular articulation through basic studies of the normal, J.A.D.A., 45:668-688, 1952.
6. Weinberg, L.A.: What we really see in a TMJ radiograph, J. Prosthet. Dent., 30: 898-913, 1973.
7. Updegrave, W.J.: Temporomandibular articulation, Dent. Radiogr. Photogr., 43 3-11, 1970.
8. Bergstedt, H. and Victorin, L.: The influence of the angle of projection on the linear error in craniolateral radiography of the temporomandibular joint, Acta Odontol. Scand., 29:3-16, 1971.
9. Lindblom, B.: Technique for reontgenographic registration of the different condyle positions in the temporomandibular joint, Dental cosmos, 78:1227-1235, 1936.
10. Weinberg, L.A.: An evaluation of duplicability of temporomandibular joint radiographs, J. Prosthet. Dent., 24 512-541, 1970.
11. Petersson, A. and Nanthaviroj, S.: Radiography of the temporomandibular joint utilizing the transmaxillary projection, Dentomaxillofac. Radiol., 4:76-83, 1975.
12. Petersson, A.: Reproducibility of temporomandibular joint radiographs utilizing transmaxillary projection and oblique lateral transcranial projection with individualized technique, Dentomaxillofac. Radiol., 4:85-88, 1975.
13. McCabe, J.B., Keller, S.E., and Moffett, B.C.: A new radiographic technic for diagnosing temporomandibular joint disorders, J. Dent. Res., 38:663, 1959.
14. Bean, L.R., Petersson, A., and Svensson, A.: The transmaxillary projection in temporomandibular joint radiography, Dento-

- maxillofac. Radiol., 4:13-18, 1975.
15. Frank, L.: Frontal examination of the condyle, *Dent. Digest*, 55:506-509, 1949.
  16. Pordes J.C.: Roentgenographic of the mandibulo-temporal articulation from direct frontal direction, *Dental cosmos*, 58:1426, 1916. (cited from 10)
  17. Lewis, G.R.: Temporomandibular joint radiographic technics, *Dent. Radiogr. Photo-gr.*, 37:8-20, 1964.
  18. Campbell, W.: Clinical radiological investigations of the mandibular joints, *Brit. J. Radiol.*, 38:401-421, 1965.
  19. Goncalves, N., Miller, A.M., Yale, S.H., Rosenberg, H.M., and Hauptfuehrer, J.D.: Radiographic evaluation of defects created in mandibular condyles, *Oral Surg.*, 38:474-489, 1974.
  20. Toller, P.A.: Osteoarthritis of the mandibular condyle, *Brit. Dent. J.*, 134:223-231, 1973.
  21. Mayne, J.G. and Hatch, G.S.: Arthritis of the temporomandibular joint, *J.A.D.A.*, 79:125-130, 1969.
  22. Zech, J.M.: A comparison and analysis of three technics of taking roentgenograms of the temporomandibular joint, *J.A.D.A.*, 59:725-732, 1959.
  23. Yale, S.H., Allison, B.D., and Hauptfuehrer, J.D.: An epidemiological assessment of mandibular condyle morphology, *Oral Surg.*, 21:169-177, 1966.
  24. Yale, S.H., Ceballos, M., Kresnoff, C.S., and Hauptfuehrer, J.D.: Some observations on the classification of mandibular condyle types, *Oral Surg.*, 16:572-577, 1963.
  25. Aquilino, S.A., Matteson, S.R., Holland, G.A., and Phillips, C.: Evaluation of condylar position from temporomandibular joint radiographs, *J. Prosthet. Dent.*, 53:88-97, 1985.
  26. Yale, S.H.: Radiographic evaluation of the temporomandibular joint, *J.A.D.A.*, 79:125-130, 1969.
  27. Madson, B.: Normal variation in anatomy, condylar movements, and arthrosis frequency of the temporomandibular joints, *Acta Radiol. Diagn.*, 4:273-288, 1966.
  28. Ericson, S. and Lindberg, M.: Structural changes in the finger, wrist and temporomandibular joints. A comparative radiology study. *Acta Odont. Scand.*, 26:111, 1968. (cited from 11)
  29. Hansson, L.G., Hansson, T., and Patersson, A.: A comparison between clinical and radiologic findings in 259 temporomandibular joint patients, *J. Prosthet. Dent.*, 50:89-94, 1983.
  30. Blackwood, H.J.J.: Arthritis of the mandibular joint, *Brit. Dent. J.*, 115:317-326, 1963.
  31. Lamont-Havers, R.W.: Arthritis of the temporomandibular joint, *Dent. Clin. North Am.*, 10:621-626, 1966.
  32. Klein, I.E., Blatterfein, L., and Miglino, J.C.: Comparison of the fidelity of radiographs of mandibular condyles made by different techniques, *J. Prosthet. Dent.*, 24:419-452, 1970.
  33. Van Sickels, J.E., Bianco, H., and Pifer, R.G.: Transcranial radiographs in the evaluation craniomandibular (TMJ) disorders, *J. Prosthet. Dent.*, 49:244-249, 1983.
  34. Mohl, N.D.: Alteration in the temporomandibular joint, *Oral Surg.*, 36:625-631, 1973.
  35. Mongini, F.: The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions, *J. Prosthet. Dent.*, 45:186-198, 1981.

– ABSTRACT –

## COMPARISON OF TRANSMAXILLARY AND TRANSCRANIAL PROJECTION IN THE EVALUATION OF OSTEOPHYTES OF MANDIBULAR CONDYLES

Tae Gyun Kim, D.D.S., Chin Soo Kim, D.D.S., M.S.D.

*Department of Dental Radiology, College of Dentistry, Kyungpook National University*

The purpose of this study was to decide the diagnostic value of transmaxillary and transcranial projection in the evaluation of mandibular condyles.

Five dry skulls with intact anatomic structure were selected for this study and the artificial osteophytes were attached to 9 different areas of the mandibular condyle.

Ninety transcranial and forty-five transmaxillary radiographs were taken and then the radiographs were evaluated three times.

The results were as follows:

In transcranial radiographs, superocentral osteophyte was easily observed in closing state than in opening state ( $p < 0.05$ ). But there were no significant differences in other locations ( $p > 0.05$ ).

The osteophytes on the medial and central portion were easily observed at the transmaxillary projection than transcranial projection ( $p < 0.05$ ), but there was no significant difference on the lateral portion ( $p > 0.05$ ).

The osteophytes on the superior ( $p < 0.01$ ) and posterior ( $p < 0.01$ ) portion were easily observed at the transmaxillary projection than transcranial projection, but there was no significant difference on the anterior portion ( $p > 0.05$ ).

The more laterally located osteophytes ( $p < 0.01$ ) at the transcranial projections were easily observed.

The more posteriorly located osteophytes ( $p < 0.05$ ) at the transmaxillary projections were easily observed.

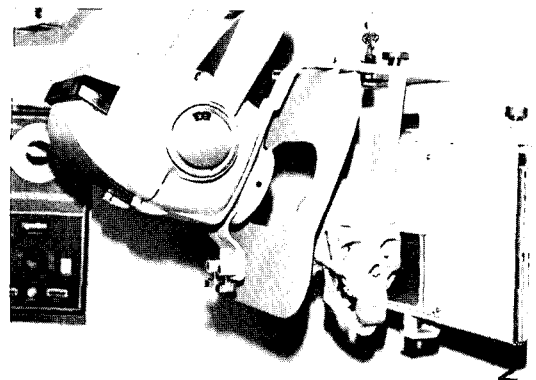


Fig. 1. Transmaxillary projection with dry skull.  
Fig. 2. Transcranial projection with dry skull.  
Fig. 3. Degree 0 in transmaxillary projection.  
Fig. 4. Degree 1 in transmaxillary projection.  
Fig. 5. Degree 2 in transmaxillary projection.  
Fig. 6. Degree 3 in transmaxillary projection.



**Fig. 7.** Degree 0 in transcranial projection.



**Fig. 8.** Degree 1 in transcranial projection.



**Fig. 9.** Degree 2 in transcranial projection.



**Fig. 10.** Degree 3 in transcranial projection.