

# 악관절규격촬영시 적절한 입사각의 결정 및 재현성의 평가

경북대학교 치과대학 치과방사선학교실

류정수·최순철

경북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

이 상 한

## - 목 차 -

- I. 서 론
- II. 재료 및 방법
- III. 성 적
- IV. 고 찰
- V. 요 약
- 참고문헌
- 영문초록

## I. 서 론

오늘날 악관절 기능장애 및 하악과두관절 질환의 발생 빈도는 나날이 증가하고 있다<sup>1-3)</sup>. 이에 악관절부위의 병변을 진단하기 위해 임상적 소견, 병력, 교합검사, 방사선학적 검사 및 근전도검사등 여러가지 방법이 사용되고 있으며 그 중에서도 방사선학적 검사는 매우 유용하다. 악관절방사선촬영법으로는 Transcranial Projection, Infracranial Projection, Transorbital Projection, Reverse-Towne Projection, Waters' Projection, Tomography, Panoramic radiography, Arthrography, Submentovertex Projection등을 들 수 있으며<sup>4)</sup> 많은 선학들은<sup>4-15)</sup> 정확한 진단자료를 얻

기 위해서는 Tomography가 가장 좋다고 하였다. 그러나 이는 촬영시 기술적인 어려움이 따르므로 임상에서 널리 사용 될 수가 없으며 악관절의 일부 단면을 나타내므로 다른 촬영술에 비해 병변이 간과되기 쉬우므로 Farrar<sup>13)</sup>등은 Transcranial oblique lateral법이 가장 유용하다고 하였다. 이 방법은 중심방사선의 입사각에 따라 Parma법, Schüller법, Lindblom법<sup>16)</sup>, Updegrave법<sup>17-20)</sup>등이 있으나 악관절의 해부학적 형태의 개인차가 심하기 때문에 규격화된 촬영법을 설정하기에 많은 어려움이 있었다. 따라서 선학들은<sup>16,17,27)</sup>중첩되는 해부학적 구조물을 피할 수 있는 적절한 입사각을 구하려고 노력하였으며 이러한 입사각으로 반복촬영시에 규격성 및 재현성을 가지는 보조기구를 제작하였다.

악관절 부위의 방사선상을 흐리게 하는 주요 해부학적구조물로서 측두골의 추체와 접형골의 후 상상돌기를 들 수 있는데 대부분의 선학들은 입사각을 다양하게 변화시켜 방사선사진을 촬영하여 이러한 구조물을 피할 수 있는 각을 구하려고 노력하였다. 이에 저자는 규격촬영한 Basal view, Lateral view 방사선사진상에서 측두골의 추체와 접형골의 후 상상돌기가 악관절 부위에 중첩되지 않는 입사각을 계측하고자

하였으며 또한 Denar사에서 제작한 악관절 고정장치 Accurad-100의 형태대로 제작한 고정장치와 cephalostat를 사용하여 촬영한 악관절 방사선사진상의 재현성을 비교하여 임상적 유용성을 확인하고자 본 연구를 시행하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재 료

#### 1) 입사각의 결정 ;

외형 및 해부학적 구조물이 손상되지 않은 성인의 건조두개골 7개와 10세 전후의 건조두개골 3개를 사용하였다. 각 건조두개골의 우측 악관절돌기 전면부와 petrotympanic fissure상에 sticky wax를 이용하여 직경 0.1mm의 연(鉛) 약 1mm를 표면에 수직으로 부착하고 관절외에는 1mm두께의 paraffin wax를 피개하였으며 직경 0.01인치의 wire를 측두골 추체의 상연을 따라 접형골의 후 상상돌기까지 sticky wax를 이용하여 부착하였다.

#### 2) 재현성의 검정 ;

성인의 건조두개골 1개를 선택하여 임의의 3점 즉 우측 악관절돌기, 하악과두의 Lateral Pole, 외이도 상방에 직경 0.1mm의 연(鉛) 약 1mm를 표면에 수직되게 부착하였다.

### 2. 촬영방법

#### 1) 입사각의 결정 ;

각 건조두개골을 S.S.White사의 Cephalometric Apparatus(Marksman®II)에 고정하여 Lateral view 촬영시는 F-H line이 상평면과 평행되게, Basal view촬영시는 수직되게 하여 촬영하였다. 사용된 필름은 8×10인치 Agfa-Gevaert 로서 이중증감지(Dupont Cronex)를 부착하였고 관전압 90kVp, 관전류 15mA, 노출시간 1/6초, target과 피사체간의 거리 152.4cm, 피사체와 필름간의 거리 14cm의 조건하에서 촬영하였으며 자동현상기(Fisher®U.S.A.)를 사용하여 현상하였다.

#### 2) 재현성의 검정 ;

건조두개골의 F-H Line이 상평면과 평행되게 위치시키고 양측외이도를 Ear rod에 고정시킨 후 수직각 25°, 수평후방각 0°에서 각 30번씩 촬영하였다.

Accurad-100의 형태대로 제작한 고정장치 사용시는 Ritter's Sybron사의 X-선 관구를 이용하여 관전압 65kVp, 관전류 10mA, 노출시간 1/15초, Tube-film distance 30cm의 조건에서 촬영하였으며 cephalostat를 이용한 경우에는 Yoshida MFG사의 Panpas-E X-선관구를 두부규격 방사선사진촬영기에 부착시킨 후 관전압 65kVp, 관전류 10mA, 노출시간 1/5초, Tube-film distance 30cm의 조건에서 촬영하였다. 이중증감지(Dupont Cronex)를 부착한 5×12인치의 Agfa-Gevaert 필름을 사용하여 자동현상기(Fisher® U.S.A.)로 현상하였다.

### 3. 계측방법

현상된 방사선사진에 0.01mm두께의 반투명 묘사지를 부착시킨 후 4H연필로 view box상에서 다음과 같이 계측하였다.

#### 1) 입사각의 결정

수직면에서의 입사각을 설정하기 위해 우선 수평면에서의 입사각을 Basal view 방사선사진상에서 구하였다. 즉 접형골의 후상상돌기가 악관절부위에 겹치지 않게 하기 위해 악관절돌기의 한 점 a에서 양측 Ear rod를 연결한 기준선에 평행한 직선과 후상상돌기(점 C)에서 수직선을 그어 만나는 점 a'를 정한 후 선 aa'와 선 ac가 이루는 각을 수평면에서의 입사각( $\theta$ )으로 하였다(그림 1-A). 수직면에서의 입사각은 측두골 추체의 상연이 petrotympanic fissure 하방에 위치하도록 하기 위해 선 bd'와 선 bd가 이루는 각으로 설정하였다(그림 1-A, B). 10개의 건조두개골에서 얻어진 측정치와 표준편차를 구하였다.

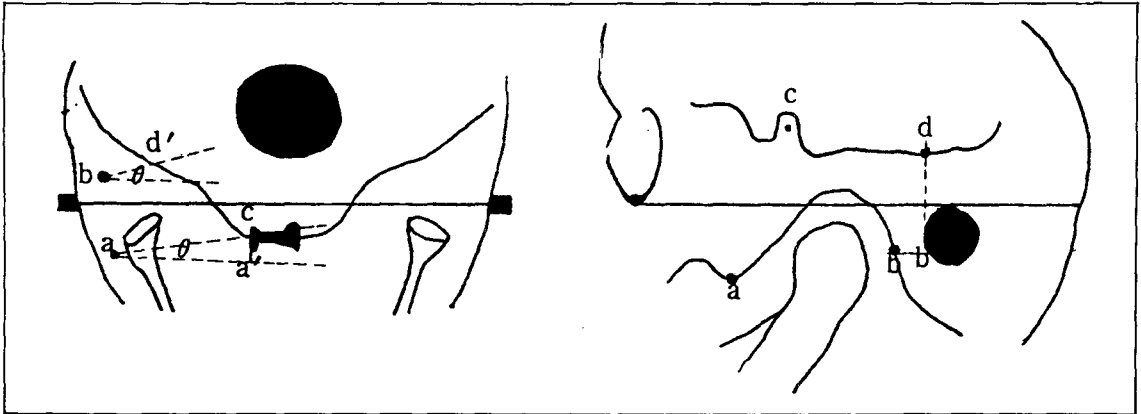


그림 1.

A. Basal view

점 ; a-악관절돌기의 한 점  
c-후상상돌기

수평면에서의 입사각  $\theta$ .....tangent  $\theta = \frac{\text{선 } a'c}{\text{선 } aa'}$

수직면에서의 입사각  $\theta'$ .....tangent  $\theta' = \frac{\text{선 } b'd}{\text{선 } bd}$

B. Lateral view

b-petrotympenic fissure상의 한 점  
d-측두골 추체의 상연의 한 점.

2) 재현성의 검정

현상된 악관절방사선사진상에 나타난 임의의 3점의 거리를 Mitutoyo사의 Bowley Gauge를 이용하여 0.01mm까지 계측하여 평균치, 표준편차 및 표준오차를 구하였다.

III. 성 적

입사각은 수직면에서  $24.5 \pm 4.1^\circ$ , 수평면에서  $3.0 \pm 5.7^\circ$ 로서 수평면에서의 변화가 심함을 보여주었다(Table 1).

재현성의 평가에는 Accurad-100의 형태대로 제작한 고정장치를 사용한 경우에는 AB간의 거리가  $24.60 \pm 0.25\text{mm}$ , 표준오차 0.05mm, AC간의 거리는  $16.76 \pm 0.27\text{mm}$ , 표준오차 0.05mm, BC간의 거리  $8.79 \pm 0.18\text{mm}$ , 표준오차 0.03mm이었고 cephalostat를 사용한 경우에는 AB간의 거리가  $29.03 \pm 0.14\text{mm}$ , 표준오차 0.03mm, AC간의 거리는  $19.95 \pm 0.24\text{mm}$ , 표준오차 0.04mm, BC간의 거리는  $10.08 \pm 0.07\text{mm}$ , 표준오차 0.01mm로 나타났다(Table 2).

Table 1. Evaluation of angle of projection

(Unit. degree)

angle N	vertical angle	horizontal angle
1	19.5	4.5
2	28.5	-5.0
3	27.5	3.0
4	27.5	4.0
5	30.0	-2.0
6	20.5	12.0
7	19.5	6.0
8	25.0	9.5
9	26.5	3.0
10	20.5	-5.0
mean	24.5	3.0
S.D.	4.1	5.7

**Table 2.** Evaluation of duplicability

sta- tistic	distance		AB*		AC**		BC***	
	I#	II##	I	II	I	II	I	II
Mean	24.60	29.03	16.76	19.95	8.79	10.08		
S.E.	0.05	0.03	0.05	0.04	0.03	0.01		
S.D.	0.25	0.14	0.27	0.24	0.18	0.07		
Min.	24.10	28.75	16.10	19.60	8.29	9.97		
Max.	25.13	29.37	17.41	20.99	9.20	10.26		
N	30	30	30	30	30	30		

\* AB: distance between A and B

\*\* AC: distance between A and C

\*\*\* BC: distance between B and C

# I: modified Accurad-100 head holder

## II: cephalostat head holder

#### IV. 고 찰

1920년 Pordes<sup>28)</sup>가 최초로 전방에서 악관절 촬영을 시도한 이래 1950년대 Updegrave<sup>17-20)</sup>는 Tube-object distance 14인치 전후일 경우와 Film-object distance가 가능한한 작을수록 선명한 악관절방사선사진상을 얻을 수 있다고 하였으며 또한 일정한 입사각을 부여할 수 있는 악관절고정장치를 제작하므로써 Transcranial view가 보편화되기 시작하였다. 이후에 Weinberg<sup>27,29-35)</sup>는 다양한 입사각 하에서의 상의 변화를 관찰하여 선명한 악관절방사선사진상을 나타내는 적절한 입사각을 구하고자 하였으며 일정한 입사각으로 반복 촬영시 0.2 mm이내의 악관절강의 거리변화가 있음을 보고하였다. 악관절방사선사진은 상이 선명하고 반복촬영시 재현성이 우수하여야 악관절 질환을 진단하는데 유용하게 사용할 수가 있다. 그러나 측면촬영시 악관절방사선상을 흐리게하는 중첩구조물인 측두골의 추체와 접형골의 후상상돌기의 형태와 위치의 개인차이가 심하기 때문에 결정적이고 규격화된 촬영법이 확립되지 않았다.

그러므로 어떤 학자<sup>5,8,11,14)</sup>들은 Transcranial

view는 상의 변형이 심할 뿐만 아니라 불명확하게 나타나기 때문에 가치가 없다고 보았다. 이러한 비평은 부분적으로는 타당성이 있으나 많은 경우에 이들이 사용한 방사선촬영술이 적절한 입사각을 주지 못하여 측두골의 추체등 치밀한 해부학적 구조물이 악관절부위에 중첩되어 판독을 불가능하게 만든 방사선상이었다. Weinberg<sup>29)</sup>는 중심방사선의 입사각과 하악과두의 경사도와의 관계에 중점을 둔 촬영법을 주장하였으나 이 경우에는 골구조물의 중첩을 피할 수가 없다.

Transcranial view는 이러한 상의 변형, 골구조물의 중첩외에 방사선사진상에 하악과두의 내측부위가 외측부위에 가려져 나타나지 않는 단점이 있으나 Farrar<sup>13)</sup>는 악관절의 병적인 골변화의 95%가 하악과두의 외측 1/2에서 발생한다고 하였으며 기타의 악관절방사선사진촬영법으로는 악관절의 기능변화를 효율적으로 진단할 수 없으므로 악관절부위에 측두골의 추체와 접형골의 후상상돌기가 중첩되지 않으면서 상의 변형을 최소로 하는 입사각을 설정하는 경우에 임상적으로 가장 유용한 악관절방사선상을 얻을 수 있다고 사료된다. 본 연구에서는 두부규격방사선사진을 이용하여 악관절부위에 대한 해부학적 중첩구조물 즉, 측두골 추체 및

접형골의 후상상돌기의 3차원적 위치를 계측하여 수직면에서의 입사각은 상방에서 하방으로  $24.5 \pm 4.1^\circ$ , 수평면에서의 입사각은 후방에서 전방으로  $3.0 \pm 5.7^\circ$ 를 주어 촬영할 경우에 이러한 중첩구조물을 피할 수 있는 것으로 나타났다. 수직면에서의 입사각은 표준편차가 4.1로 통계학적으로 큰 변화가 없으나 수평면에서의 입사각은 개체간의 차이가 심함을 알 수 있다. 본 연구의 결과를 선행들의 연구와 비교해보면 수직면에서의 입사각의 경우 Shore<sup>37)</sup>, Lindblom<sup>16)</sup>, Grewcock<sup>38)</sup>, Gillis<sup>39)</sup>의 보고치와 근사하였고 특히 Farrar<sup>13)</sup>의 보고치와 가장 근사하였다. 그리고 Owen<sup>36)</sup>, Updegrave<sup>17)</sup>와 Donovan<sup>40)</sup>의 보고치보다는 크게 나타났다. 그리고 수평면에서의 입사각의 경우 Farrar<sup>5)</sup>의 보고치와 근사하였으며 Grewcock<sup>38)</sup>과 Lindblom<sup>16)</sup>의 보고치보다는 작았다. 그러나 Shore<sup>37)</sup>, Weinberg<sup>29)</sup>, Updegrave<sup>17)</sup>, Donovan<sup>40)</sup>, Gillis<sup>39)</sup>등 수평면에서의 입사각을 0도로 하여 고려하지 않았다(Table 3).

수평면에서의 입사각은 접형골의 후상상돌기의 중첩을 피하기 위하여 설정하는 것이나 본 연구의 결과 개체간의 차이가 심하여 하나의 설정된 각으로 촬영하는 것이 의미가 없고, 접형골의 후상상돌기는 측두골의 추체만큼 치밀하지 않으므로 고려하지 않아도 좋을 것으로 사료된다.

선행들의 보고치와 본 연구의 결과가 다소

**Table 3.** Comparison with previous researches of projection angle

Researcher	Year	Vertical angle	Horizontal angle
Lindblom	1936	25	20
Gillis	1939	25	0
Updegrave	1950	15	0
Grewcock	1953	25	10
Donovan	1954	19	0
Shore	1960	25	0
Weinberg	1979	25	0
Farrar	1982	$25 \pm 4$	4-7
Owen	1984	15-20	0

차이가 있는 것은 수직면에서의 입사각의 경우에 선택된 연구대상이 건조두개골이 아니었고 많은 선행들이 접형골의 후상상돌기의 중첩을 고려하지 않은 것에 기인한 것으로 사료되며 Lindblom<sup>16)</sup>은 하악과두의 장축과 평행하게 촬영하기 위해서 과다한 후방수평각을 주는 것을 추천하였으나 이때에는 측두골 추체의 중첩을 피하기 위한 상방입사각이 한층 증가하며 mastoid process의 air cell이 중첩되므로 방사선상이 더욱 흐려지게 된다.

한편 악관절방사선사진 촬영시에는 이러한 적절한 입사각과 함께 반복촬영을 시행하는 경우 동일한 상을 얻을 수 있도록 정밀한 재현성을 가져야 하는데 이를 위해서는 악관절을 고정하여 일정한 입사각을 부여할 수 있는 고정장치가 필수적으로 요구된다. 그리하여 Updegrave board, Weinberg board등이 개발되었으나 이들은 피사체의 촬영축의 외이도만을 고정하여 촬영하도록 되어 있어 피사체의 시상면이 필름면과 항상 평행할 수 없으며 F-H Line이 필름면의 하연과 항상 평행하게 하기가 어려웠다.

이후에 고정장치의 개선이 계속되어 Rinn사의 Condyl-ray Instrument, Denar사의 Accurad-100, Accurad-200등의 악관절고정장치를 보편적으로 사용하게 되었다.

이에 저자는 Accurad-100의 형태대로 제작한 고정장치와 cephalostat를 이용한 고정장치를 제작하여 수직면에서의 입사각  $25^\circ$ , 수평에서의 입사각  $0^\circ$ 의 조건하에서 이들의 재현성을 검토한 결과 Accurad-100의 형태대로 제작한 고정장치를 사용한 경우에 AB간의 거리가  $24.60 \pm 0.25\text{mm}$ , AC간의 거리는  $16.76 \pm 0.27\text{mm}$ , BC간의 거리는  $10.28 \pm 0.07\text{mm}$ 로 나타났으며 cephalostat를 이용한 경우에는 AB간의 거리가  $29.03 \pm 0.14\text{mm}$ , AC간의 거리는  $19.95 \pm 0.24\text{mm}$ , BC간의 거리는  $10.08 \pm 0.07\text{mm}$ 로 나타났다.

Owen<sup>36)</sup>은 악관절상의 거리가 0.2mm이내의 오차를 가지는 경우에 악관절상의 재현이 양호하다고 하였으므로 Accurad-100의 형태대로 제작한 고정장치는 상당히 정밀한 고정장치이

며 특히 cephalostat를 사용시에는 더욱 정밀한 악관절방사선상을 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

그리고 본 연구의 결과를 Accurad-100을 사용하여 재현성을 검정한 박<sup>42)</sup>의 연구와 비교해 보면 Accurad-100의 형태대로 제작한 악관절 고정장치를 사용시 더욱 정밀함을 알 수 있었다.

이상과 같이 본 연구에서는 측면악관절방사선사진 촬영시 해부학적 중첩구조물을 피할 수 있는 입사각을 두부규격 방사선상에서 결정하였고 아울러 악관절고정장치의 재현성을 검토한 결과 보다 유용한 방사선사진상을 얻을 수 있었으나 사용된 재료가 건조두개골이었으므로 임상에서의 유용성을 확인하기 위해서는 또 다른 연구들이 개속되어져야 하겠다.

#### V. 요 약

저자는 두부규격방사선사진 촬영기에서 건조두개골 10개의 basal view와 lateral view상에서 측두골의 추체와 접형골의 후상상돌기가 악관절부위와 중첩되지 않는 수평면과 수직면에서의 입사각을 구하였고 Denar사의 Accurad-100의 형태대로 제작한 고정장치와 cephalostat를 사용하여 촬영된 방사선사진의 재현성을 검토하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

중심방사선의 입사각은 수직면에서는  $24.5 \pm 4.1^\circ$ , 수평면에서는  $3.0 \pm 5.7^\circ$ 였으며 재현성을 검정하기 위해 건조두개골의 악관절부위에 임의의 3점을 측정하였던 바 Accurad-100의 형태대로 제작한 고정장치를 이용한 경우에는 AB간의 거리  $24.60 \pm 0.25\text{mm}$ , AC간의 거리  $16.76 \pm 0.27\text{mm}$ , BC간의 거리  $8.79 \pm 0.18\text{mm}$  이었고 cephalostat를 이용한 경우에는 AB간의 거리  $29.03 \pm 0.14\text{mm}$ , AC간의 거리  $19.95 \pm 0.24\text{mm}$ , BC간의 거리  $10.08 \pm 0.07\text{mm}$ 로 나타났다. 따라서 이들은 상당히 양호한 재현성을 나타냈으며 특히 cephalostat를 이용한 경우 더욱 재현성이 좋았다.

#### REFERENCES

1. Solberg, W.K. and Houston, J.B.: Prevalence of mandibular dysfunction in young adults, J.A.D.A., 98:25, Jan., 1979.
2. Cole, S.V.: Transcranial radiography; Correlation between actual and radiographic joint spaces, J. Cranioman. Practice, 2:153-158, 1984.
3. Markovic, M.A. and Rosenberg, H.M.: Tomographic evaluation of 100 patients with temporomandibular joint symptoms, Oral Surg., 42:838-846, 1976.
4. Goaz, P.W. and White, S.C.: Oral Radiology, The C.V. Mosby Co., St. Louis, pp. 658-670, 1987.
5. Petrilli, A. and Gurley, J.E.: Tomography of the temporomandibular joint, J.A.D.A., 26:218-224, 1939.
6. Ricketts, R.M.: Variations of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy, Amer. J. Ortho., 36: 877-898, 1950.
7. Ricketts, R.M.: Laminagraphy in the diagnosis of temporomandibular joint disorders, J.A.D.A., 46:620-648, 1953.
8. Ricketts, R.M.: Present status of laminagraphy as related to dentistry, J.A.D.A., 65: 56-64, 1962.
9. Yale, S.H.: Radiographic evaluation of the temporomandibular joint, J.A.D.A., 79:102, 1969.
10. Blair, G.S., Chalmers, I.M., Leggat, T.G. and Buchanan, W.W.: Circular tomography of the temporomandibular joint, Oral Surg., 35:416-427, 1973.
11. Rozencweig, D. and Martin, G.: Selective tomography of the TMJ and the myofascial pain dysfunction syndrome, J. Prosthet.

- Dent., 40:67-72, 1978.
12. Irby, W.B.: Current advances in oral surgery, Vol. III, The C.V. Mosby Co., St. Louis (1980), pp. 196-206.
  13. Farrar, B.W. and McCarty, W.L.: A clinical outline of temporomandibular joint diagnosis and treatment, 7th ed., Normandie publications, Montgomery; pp. 105-111, 1982.
  14. Arnold Berret: Radiology of the temporomandibular joint, Dental Clinics of North America, Vol. 27, No. 3, 527-540, 1983.
  15. Dunn, M.J., Rabinov, K., Hayes, C. and Jennings, S.: Polycycloidal corrected tomography of the temporomandibular joint, Oral Surg., 51:375-384, 1981.
  16. Lindblom, Gosta: Technique for Roentgenographic Registration of the Different Condyle Positions in the Temporomandibular joint, Dental Cosmos, 78:1227-35, 1936.
  17. Updegrave, W.J.: An improved roentgenographic technic for the temporomandibular articulation, J.A.D.A., 40:391-401, 1950.
  18. Updegrave, W.J.: Temporomandibular Articulation, D. Radiog. & Photog., 26:41, 1953.
  19. Updegrave, W.J.: Evaluation of TMJ Roentgenography, J.A.D.A., 46:408-419, 1963.
  20. Updegrave, W.J.: Roentgenographic Observations of functioning temporomandibular joints, J.A.D.A., 54:488, 1957.
  21. Yale, S.H. and others.: Laminagraphic cephalometry in the analysis of mandibular condyle morphology, Oral Surg., 14:793, July, 1961.
  22. Yale, S.H. and others: Some observations on the classification of mandibular condyle types, Oral Surg., 16:572, May, 1963.
  23. Yale, S.H.: An epidemiological assessment of mandibular condyle morphology, Oral Surg., 21:169-177, 1966.
  24. Williamson, E.H. and Wilson, C.W.: Use of a submental-vertex analysis for producing quality temporomandibular joint laminagraphy, Amer. J. Ortho., 36:877-898, 1950.
  25. Rozenzweig, D.: Three dimensional tomographic study of the temporomandibular articulation, J. Periodontol., 46:348-356, 1975.
  26. Preti, G. et al.: Statistical study of the angle formed by the lateral part of the mandibular condyle and the horizontal plane, J. Prosthet. Dent., 57(4): 571-575, 1983.
  27. Weinberg, I.A.: Technique for temporomandibular joint radiographs, J. Prosthet. Dent., 28(3): 284-308, 1982.
  28. Pordes, F.: Roentgenography of the Mandibulo-temporal Articulation from Direct frontal direction, Dental Cosmos, 58:1426, 1916. (Cited from 29).
  29. Weinberg, L.A.: An evaluation of duplicability of temporomandibular joint radiographs, J. Prosth. Dent., 24:512-541, 1970.
  30. Weinberg, L.A.: Correlation of temporomandibular dysfunction with radiographic findings, J. Prosthet. Dent., 28:519-539, 1972.
  31. Weinberg, L.A.: What we really see in a TMJ radiographs, J. Prosthet. Dent., 30: 591, 1973.
  32. Weinberg, L.A.: Radiographic investigations into temporomandibular joint function, J. Prosthet. Dent., 33:672-687, 1975.
  33. Weinberg, L.A.: Superior condylar displacement: Its diagnosis and treatment, J. Prosthet. Dent., 34:59-76, 1973.
  34. Weinberg, L.A.: Anterior condylar displacement: Its diagnosis and treatment, J. Prosthet. Dent., 34:195-207, 1973.
  35. Weinberg, L.A.: An evaluation of asymmetry in TMJ radiographs, J. Prosthet.

- Dent., 40:315-322, 1978.
36. Owen, A.H. III.: Orthodontic/Orthopedic treatment of craniomandibular pain dysfunction, Part I: Diagnosis with transcranial radiographs, J. Cranioman. Prac., 2:239-249, 1984.
  37. Shore, N.H.: The interpretation of temporomandibular joint roentgenograms, Oral Surg., 13:341-350, 1960.
  38. Grewcock, R.J.G.: A simple technique for temporomandibular joint radiography, British Dental Journal, 94:152-154, 1953.
  39. Gillis, R.R.: X-rays Reveal Dysfunction. Dental Survey, 15:17-26, 1939.
  40. Donovan, R.W.. A method of TMJ roentgenography for serial or multiple records, J.A.D.A., 49:401-409, 1954.
  41. Mikhail, M.G.: The validity of temporomandibular joint radiographs using the head positioner, J. Prosthet. Dent., 42(4): 441-446, 1979.
  42. 박태원 : 악관절의 규격화 촬영에 관한 연구, 대한악안면방사선학회지. 12 : 63-67, 1982.



– ABSTRACT –

**DECISION OF PROPER PROJECTION ANGLE AND EVALUATION  
OF REPRODUCIBILITY IN TRANSCRANIAL RADIOGRAPH**

**Jung-Soo Ryu, D.D.S., Soon-Chul Choi, D.D.S., M.S.D.**

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

**Sang-Han Lee, D.D.S., M.S.D., Ph. D.**

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry,  
Kyungpook National University*

The purpose of this study was to decide the proper projection angle that could avoid the superimposition of the petrous portion of temporal bone and posterior clinoid process in cephalometric lateral and basal view of the 10 dry skulls and to analyze the reproducibility of a modified Accurad-100 head holder device from Denar Co. and a cephalostat head holder in 30 transcranial radiographs of the dry skull.

The results were obtained as follows:

The vertical angle was  $24.5 \pm 4.1^\circ$  and the horizontal angle was  $3.0 \pm 5.7^\circ$ . The distances between arbitrary 3 points which were on the TMJ area were as follows: AB  $16.76 \pm 0.27\text{mm}$ , BC  $8.79 \pm 0.18\text{mm}$  in the transcranial radiographs using modified Accurad-100 head holder, AB  $29.03 \pm 0.14\text{mm}$ , AC  $19.95 \pm 0.24\text{mm}$ , BC  $10.08 \pm 0.07\text{mm}$  in the transcranial radiographs using cephalostat.