

시상정중면에서 하악우각부 사이의 각도와 하악과두장축의 수평경사도간의 상호관계

경북대학교 치과대학 치과방사선학교실

오완수 · 최순철

목 차

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

I. 서 론

악관절의 진단목적으로 여러가지 방사선촬영법이 개발되었으나 최근에는 악관절사측방위촬영술을 많이 사용하고 있으며 보다 정확한 진단자료를 얻기 위하여 악관절단층촬영을 시행하고 있다¹⁻³⁾.

악관절촬영시 고려해야 할 사항으로는 악관절부위와 증첩되는 해부학적 구조물을 피할 수 있는 적절한 입사각을 결정해야 한다는 것과 반복촬영을 할 경우에 규격성 및 재현성이 있어야 한다는 것이다⁴⁻⁸⁾.

악관절방사선촬영술은 입사각이나 환자의 두부위치를 결정하는 방법에 따라 standard technique과 individualized technique으로 대별할 수 있다. standard technique은 여러 선학들의 연구에서 얻어진 입사각의 평균치 중 어느 하나를 표준입사각으로 하여 촬영하는 방

법이고 individualized technique은 개개 환자의 두부측방향방사선사진에서 계측한 하악과두장축의 수평경사도에 따라 입사각을 결정하거나 두부위치를 설정하여 촬영하는 방법이다. standard technique이 임상에서 유용하게 사용되고 있기는 하나 평균치를 입사각으로 사용하기 때문에 개인에 따라서는 상이 왜곡되어 만족할만한 상을 얻기 어렵다는 단점이 있다. 왜냐하면 Maves⁹⁾, Amer¹⁰⁾, Yale등¹¹⁻¹³⁾, Oberg등¹⁴⁾, Taylor등¹⁵⁾ 및 백과 유¹⁶⁾는 정상인이나 건조두개골을 대상으로 하악과두의 형태와 수평경사도를 직접 관찰하거나 두부측방향방사선사진을 이용하여 관찰한 결과 개인차가 크다고 보고하고 있기 때문이다. 따라서 Yale등¹¹⁻¹³⁾, Williamson과 Wilson²²⁾, Rozen-cweig와 Martin²³⁾, Beckwith 등²⁴⁾, Dumas 등²⁷⁾ 및 김²⁸⁾은 악관절단층촬영시에 정확하고 선명한 상을 얻기 위해서 두부측방향방사선사진에서 개개인의 수평경사도를 측정할 필요가 있다고 주장하였다.

그러나 이러한 individualized technique의 사용시 각 개인의 하악과두장축의 수평경사도를 알기 위해서는 악관절방사선촬영전에 필히 두부측방향방사선사진을 촬영해야 하는 불편이 수반되며¹⁷⁾ 현재까지 하악과두장축의 수평경사도를 결정하는 방법으로서 두부측방향 방사선사진을 촬영하는 방법 이외의 수단에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 다만 Laurell 등¹⁸⁾이 건조두

개골상에서 하악하연과 시상정중면 사이의 각도가 하악과두장축의 수평경사도와 상관관계가 있다고 보고한 정도이다.

이에 저자는 individualized technique으로 악관절을 촬영할 때 필요한 하악과두장축의 수평경사도를 결정하기 위하여 정상성인을 대상으로 안모의 외부에서 계측할 수 있는 각도 중 시상정중면에서 하악우각부 사이의 각도와 두부측방향방사선사진에서 계측한 하악과두장축의 수평경사도를 비교하여 보고자 하였다.

II. 대상 및 방법

대상

경북대학교 치과대학 학생중 악관절 기능장애의 병력 및 현증이 없고 안모가 단정한 남학생 45명(24세-26세)과 여학생 11명(24-25세)을 대상으로 하였다.

방법

1. 시상정중면에서 하악우각부사이의 각도계측

본 각도의 계측을 위하여 Twirl Bow (Model 164-1, Teledyne Hanau Corp., Buffalo, N.Y)의 정중부에 시상정중면을 표시하는 수직선을 그은 폭경 3.5 cm의 아크릴

판을 부착시킨 보조기구를 제작하였으며 직경 0.9 mm의 wire를 각도계에 부착시켜 각도계 측시 이용하였다. 피검자를 의자에 직립위로 앉히고 Twirl Bow를 사용지침서에 따라 장착시킨 후 하악우각부 하방의 가장 풍용한 점을 촉지하여 각도계에 부착시킨 wire를 촉지한 부위에 구부러짐 없이 접촉되도록 하고 시상정중면에서 좌우측 하악우각부사이의 각도를 3회 계측하여 평균치를 구하였다(Fig. 1).

2. 두부측방향방사선사진상에서 하악과두장축의 수평경사도계측

기준선으로서 transmeatal line을 사용하기 위하여 직경 5.6 mm의 ball bearing을 양측귀에 삽입시킨 채 피검자를 S.S.White사의 cephalometric apparatus에 위치시키고 두부를 최대한 뒤로 젖혀서 F-H Line이 바닥에 수직이 되도록 한 상태에서 두부측방향방사선사진을 촬영하였다. 이때 동일한 촬영조건을 위하여 관전압 90 kVp, 관전류 15 mA, 노출 시간 2초, 방사선원과 피사체간의 거리는 152.4 cm으로 하였으며 피사체와 필름간의 거리는 최대한 근접되도록 하였다. 사용한 필름은 8×10인치 AGFA-Gevaert로서 이중증감지(Dupont Cronex)가 부착된 grid casset를 사용하였다. 촬영한 필름은 자동현상기(fischer®, U.S.A.)를 사용하여 현상하였다.

현상된 필름을 view box위에 놓고 그 위에



Fig. 1. Measurement of the angle formed by the midsagittal plane and the mandibular angle using the modified Twirl Bow.

반투명묘사지를 부착시킨 뒤 3H 연필로 투사하고 제도용 각도계와 자를 이용하여 계측하였다. Ball bearing상의 중심으로 서로 연결한 선을 기준선으로 삼았으며 양측 하악과두의 장축을 연장한 선과 기준선이 이루는 각을 3회 계측하여 평균치를 구하였다(Fig. 2).

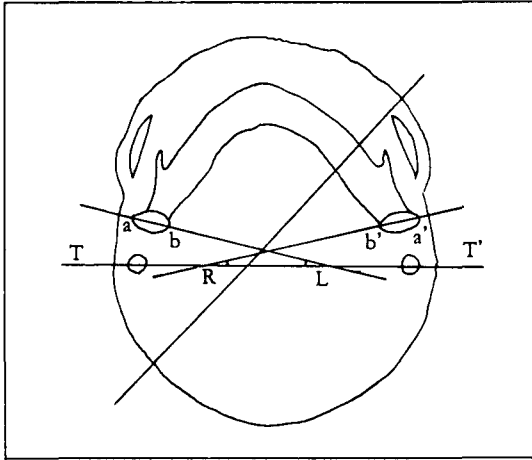


Fig. 2. Tracing of the submentovertex projection.

- T T': Transmeatal line
- a(a'): Lateral pole
- b(b'): medial pole
- R: Horizontal inclination of the right condylar long axis
- L: Horizontal inclination of the left condylar long axis

3. 분석

계측한 두 각도의 평균치 및 표준편차를 구하고 상관관계를 조사하였다.

III. 성 적

시상정중면에서 하악우각부 사이의 각도의 평균치는 우측이 $18.50 \pm 1.48^\circ$, 좌측이 $19.30 \pm 1.55^\circ$ 였으며 하악과두장축의 수평경사도는 우측이 $19.25 \pm 5.76^\circ$, 좌측이 $20.27 \pm 7.05^\circ$ 로서 시상정중면에서 하악우각부 사이의 각도에 비하여 약 1° 정도 크게 나타났다(Table 1).

우측에서 시상정중면에서 하악우각부 사이의 각도와 하악과두장축의 수평경사도 간에 통계학적으로 유의성이 있었으며($r = -0.482$, $p < 0.01$), 좌측에서도 두 각도 사이에 통계학적인 유의성이 있었다($r = -0.301$, $p < 0.05$) (Table 2).

두 각도간의 구체적인 상관관계는 우측에서 $y = 20.31 - 0.0094x$, 좌측에서 $y = 20.64 - 0.066x$ 였다(Fig. 3, 4).

IV. 고 찰

악관절의 방사선촬영시에 중심방사선이 하악과두장축에 대하여 평행되게 조사되어야 한다는 점은 여러 학자들^{11-13,22,24}에 의해 증명되었으며, Rozenzweig와 Martin²³은 입사각이 하악

Table 1. Descriptive measurement of 2 angles in experimental population.

Angle Statistic	AR	AL	CR	CL
Mean	18.50	19.30	19.25	20.27
S.D.	1.48	1.55	7.56	7.05
Minimum	16	16	2	5
Maximum	22	22	38	45

- AR : The angle formed by midsagittal plane and right mandibular angle.
- AL : The angle formed by midsagittal plane and left mandibular angle.
- CR : Horizontal inclination of right condylar long axis.
- CL : Horizontal inclination of left condylar long axis.

Table 2. Statistical comparison between 2 angles.

Group compared	Statistical comparison
AR X CR	$P < 0.01$ ($r = -0.482$)
AR X CL	$P > 0.05$
AL X CR	$P > 0.05$
AL X CL	$P < 0.05$ ($r = -0.301$)

AR : The angle formed by midsagittal plane and right mandibular angle.
 AL : The angle formed by midsagittal plane and left mandibular angle.
 CR : Horizontal inclination of right condylar long axis.
 CL : Horizontal inclination of left condylar long axis.
 P : Probability, r : Correlation coefficient

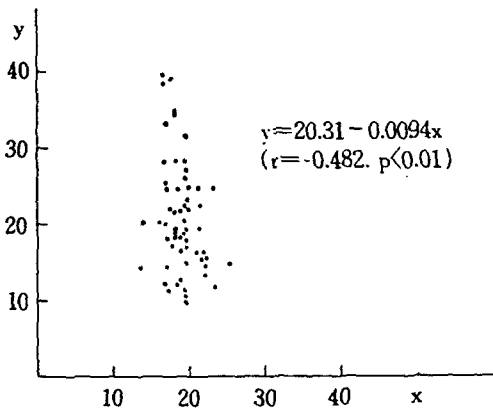


Fig. 3. Scatter diagram of right side.

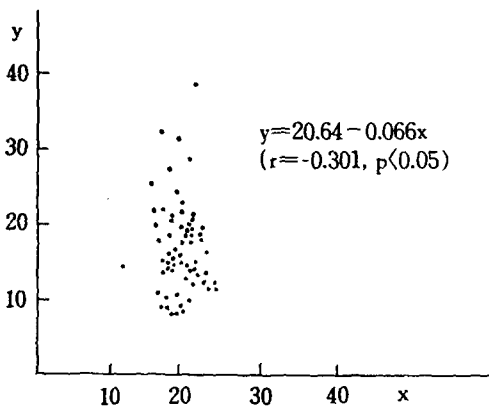


Fig. 4. Scatter diagram of left side.

과두장축에 대해 5° 정도의 작은 차이가 있더라도 상의 왜곡이 야기되었다고 보고함으로서 통계적인 평균치를 이용한 조사각도를 사용하는 촬영법의 신뢰도가 낮다는 것을 강조하였다. 따라서 보다 정확하고 선명한 악관절부위의 상을 얻기 위해서는 악관절방사선촬영전에 하악과두장축의 수평경사도를 알아야 한다. 최근까지 하악과두장축의 수평경사도를 결정하는 방법으로서 두부측방향방사선사진을 이용하고 있으나 본 연구에서는 악관절방사선촬영시 요구되는 하악과두장축의 수평경사도를 결정하기 위하여 시상정중면에서 하악우각부 사이의 각도를 측정한 결과 비교적 재현성을 가지는 각도를 얻을 수 있었다. 또한 시상정중면에서 하악우각부 사이의 각도를 하악과두장축의 수평경사도와 비교해 보기 위하여 두부측방향방사선사진을 촬영하였는데 통상적으로 사용하는 방사선촬영기로는 두부의 위치를 적절히 고정시키기가 어렵기 때문에 두부를 고정시킬 수 있는 두부규격방사선촬영기(Marksman® II, U.S.A.)를 사용하여 촬영하였다.

본 연구의 통계치를 살펴보면 시상정중면에서 하악우각부 사이의 각도의 평균치는 우측이 $18.50 \pm 1.48^\circ$, 좌측이 $19.30 \pm 1.55^\circ$ 로서 좌우측 공히 17° 로서 동일하다고 보고한 Laurell 등¹⁸⁾의 통계치와는 다소 차이가 있었는데 이는 선택된 연구대상 및 측정방법의 차이에 기인된 것이라 사료된다. 시상정중면에서 하악우각부 사이의 각도가 작은 경향이 있었다.

한편 하악과두장축의 수평경사도의 평균치는 우측이 $19.25 \pm 7.56^\circ$, 좌측이 $20.27 \pm 7.05^\circ$ 로서 Preti 등²⁶⁾, Dumas 등²⁷⁾ 및 김²⁸⁾의 보고치와 근사하였고 Taylor 등¹⁵⁾, Williamson 과 Wilson²²⁾ 및 Beckwith 등²⁴⁾이 주장한 보고치보다는 작았으며 Goncalves 등²¹⁾, 백과 유¹⁶⁾ 및 Laurell 등¹⁸⁾의 보고치보다는 크게 나타났다. 또한 하악과두장축의 수평경사도의 범위는 $2-45^\circ$ 로서 Taylor 등¹⁵⁾, Williamson 과 Wilson²²⁾, Bussard 등²⁵⁾ 및 백과 유¹⁶⁾ 등의 보고치와 근사하였고 김²⁸⁾의 보고치보다는 작게 나타났으며 Updegrave^{19,20)}, Yale 등¹¹⁻¹³⁾, Goncalves 등²¹⁾, Dumas 등²⁷⁾ 및 Laurell 등¹⁸⁾

의 보고치보다는 크게 나타났다. 선학들의 보고치와 본 연구의 통계치가 다소 차이를 나타내는 것은 연구대상이 건조두개골인가 사람이냐 하는 차이와 사람인 경우도 인종간에 차이가 있기 때문인 것으로 사료되며 또한 측정시의 오차에서도 기인된 것으로 사료된다.

한편 두 각도의 좌우측 계측치의 통계학적 비교시 시상정중면에서 우측하악우각부 사이의 각도는 우측하악과두장축의 수평경사도와 통계학적으로 유의성이 있었으며($p < 0.01$), 좌측에서도 두 각도사이에 통계학적인 유의성이 있었다($p < 0.05$), 또한 상관계수를 살펴보면 우측이 -0.485 ($p < 0.01$), 좌측이 -0.301 ($p < 0.05$)로서 역상관계가 있었으며 우측에서 상관계수가 조금 더 높은 것으로 나타났다. 이러한 상관관계를 이용하여 하악과두장축의 수평경사도는 우측의 경우 $y = 20.31 - 0.0094x$, 좌측의 경우 $y = 20.64 - 0.066x$ 의 식을 사용하여 구할 수 있을 것으로 사료된다(y : 하악과두장축의 수평경사도, x : 시상정중면에서 하악우각부 사이의 각도).

이상의 결과를 고찰해보면 좁은 안모형태를 가진 사람인 경우 하악과두장축의 수평경사도가 더욱 큰 경향이 있다고 보고한 Laurell 등¹⁸⁾의 결과와 일치하였으나 두 각도사이에 양의 상관관계가 있다는 점에서는 본 연구와 일치하지 않았다. 이러한 차이는 Laurell 등¹⁸⁾은 연구재료로서 건조두개골을 사용하여 시상정중면에서 하악하연을 따라 형성되는 각도를 계측하였으나 본 연구에서는 사람을 대상으로 시상정중면에서 하악우각부의 최대풍융부사이의 각도를 계측하였기 때문인 것으로 사료된다.

이상과 같이 본 연구에서는 악관절방사선사진촬영시 요구되는 하악과두장축의 수평경사도를 결정하기 위하여 보조기구를 이용하여 시상정중면에서 하악우각부사이의 각도를 계측하여 두부측방방사선사진을 촬영하여 계측한 하악과두장축의 수평경사도와 비교하여보고 통계학적인 분석을 하여본 결과 시상정중면에서 하악우각부사이의 각도를 이용하여 하악과두장축의 수평경사도를 유추하는 식을 구함으로써 통계적인 평균치를 사용하는 standard technique보

다는 양호한 상을 얻을 수 있다고 사료된다. 그러나 하악과두장축의 수평경사도의 편차가 심했기 때문에 보다 정밀한 상을 필요로 하는 경우에는 하악과두장축의 수평경사도를 결정하기 위해서 두부측방방사선사진을 촬영할 수밖에 없다고 사료된다.

V. 요 약

저자는 경북대학교 치과대학 학생중 악관절의 기능장애의 병력 및 현증이 없고 안모가 단정한 정상인 56명을 대상으로 시상정중면에서 양측의 하악우각부사이의 각도와 하악과두장축의 수평경사도를 계측하여 통계학적으로 분석한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 시상정중면에서 하악우각부 사이의 각도는 우측이 $18.50 \pm 1.48^\circ$, 좌측이 $19.30 \pm 1.55^\circ$ 였다.
2. 하악과두장축의 수평경사도는 우측이 $19.25 \pm 7.56^\circ$, 좌측이 $20.27 \pm 7.05^\circ$ 였다.
3. 두 각도간의 관계는 우측의 경우 $y = 20.31 - 0.0094x$ ($r = -0.482$, $p < 0.01$), 좌측의 경우 $y = 20.64 - 0.066x$ ($r = -0.301$, $p < 0.05$)인 것으로 나타났다(y : 하악과두장축의 수평경사도, x : 시상정중면에서 하악우각부 사이의 각도).

REFERENCES

1. Mongini, F.: The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions, *J. Prosthet. Dent.*, 45:186-198, 1981.
2. Van Sickels, J.E., Bianco, H.J., and Pifer, R.G.: Transcranial radiographs in the evaluation of craniomandibular (TMJ) disorders, *J. Prosthet. Dent.*, 49:244-249, 1983.
3. Dunn, M.J., Rabinov, K., Hayes, C. and Jennings, S.: Polycycloidal corrected tomography of the temporomandibular joint, *Oral Surg.*, 51:375-384, 1981.

4. Lindblom, G.: Technique for roentgen-photographic registration of the different condyle positions in the temporomandibular joint, *Dental Cosmos*, 78:1227-1235, 1936.
5. Ricketts, R.M.: Present status of laminagraphy as related to dentistry, *J.A.D.A.*, 65:56-64, 1962.
6. Shore, N.A.: The interpretation of temporomandibular joint roentgenograms, *Oral Surg.*, 13:341-350, 1960.
7. Farrar, B.W. and McCarty, W.L.: A clinical outline of temporomandibular joint diagnosis and treatment, 7th ed., Normandie Publications, Montgomery (1982), pp. 90-140.
8. Owen, A.H. III.: Orthodontic/Orthopedic Treatment of Craniomandibular Pain Dysfunction, Part I: Diagnosis with transcranial radiograph, *J. Cranioman. Prac.*, 2:239-249, 1984.
9. Maves, T.W.: Radiology of the temporomandibular articulation with correct registration of vertical dimension for reconstruction, *J.A.D.A.*, 25:585-594, 1938.
10. Amer, A.: Approach to surgical diagnosis of the temporomandibular articulation through basic studies of the normal, *J.A.D.A.*, 45:668-688, 1952.
11. Yale, S.H., Rosenberg, H.M., Ceballos, M. and Hauptfuehrer, J.D.: Laminagraphic cephalometry in the analysis of mandibular condyle morphology, *Oral Surg.*, 14:793-805, 1961.
12. Yale, S.H., Ceballos, M., Cresnoff, C.S. and Hauptfuehrer, J.D.: Some observations on the classification of mandibular condyle types, *Oral Surg.*, 16:572-577, 1963.
13. Yale, S.H.: Radiographic evaluation of the temporomandibular joint, *J.A.D.A.*, 79:102-107, 1969.
14. Oberg, T., Carlsson, G.E., and Fajers, C.M.: The temporomandibular joint. A morphological study on a human autopsy material, *Acta Odontol. Scand.*, 29:349-357, 1971.
15. Taylor, R.C., Ware, W.H., Fowler, D.F. and Kobayashi, J.: A study of temporomandibular joint morphology and its relationship to the dentition, *Oral Surg.*, 33:1002-1013, 1972.
16. 백홍우, 유영규: 두부측방향방사선규격사진에 있어서 하악과두의 두부방사선 계측학적 연구, *대한악안면방사선학회지*, 12:49-56, 1982.
17. 안형규: 하악과두형태의 x-선학적 연구, *대한악안면방사선학회지*, 15:7-12, 1985.
18. Laurell, K.A., Whitacre, J.L. and Steig, M.: A comparison of various angles of the mandible with the condylar long axis, *J. Prosthet. Dent.*, 57:369-374, 1987.
19. Updegrave, W.J.: An improved roentgenographic technique for the temporomandibular articulation, *J.A.D.A.*, 40:391-401, 1950.
20. Updegrave, W.J.: Temporomandibular articulation: X-ray examination, *Dent. Radiogr. Photogr.*, 26:41-52, 1953.
21. Goncalves, N., Miller, A.M., Yale, S.H., Rosenberg, H.M. and Hauptfuehrer, J.D.: Radiographic evaluation of defects created in the mandibular condyles, *Oral Surg.*, 38:474-489, 1974.
22. Williamson, E.H. and Wilson, C.W.: Use of a submental vertex analysis for producing quality temporomandibular joint laminagraphs, *Amer J. Ortho.*, 70:200-207, 1976.
23. Rozencweig, D. and Martin, G.: Selective tomography of the TMJ and myofacial pain dysfunction syndrome. *J. Prosthet. Dent.*, 40:67-72, 1978.
24. Beckwith, P.J., Monfort, D.R. and Williams, B.H.: Accurate depth of cut in tempo-

- mandibular joint laminagraphs, *Angle Ortho.*, 50:16-22, 1980.
25. Bussard, D.A., Kerr, G., Hutton, C. and Yune, H.: Technique and use of "corrected-axis" tomograms of the mandibular condyles, *Oral Surg.*, 49:394-397, 1980.
26. Preti, G., Brusca, C. and Fava, C.: Anatomic and statistical study to determine the inclination of the condylar long axis, *J. Prosthet. Den.*, 49:572-575, 1983.
27. Dumas, A.L., Moaddab, M.B., Williams, H.B. and Homayoun, N.M.: A tomographic study of the condyle/fossa relationship in patients with TMJ dysfunction, *J. Cranio-man. Prac.*, 2:316-324, 1984.
28. 김석호 : 악관절기능장애진단을 위한 두부측방향방사선사진에서의 하악과두의 위치분석, *경북치대논문집*, 3 : 7-20, 1986.

– ABSTRACT –

**INTERRELATION BETWEEN THE ANGLE FORMED BY THE
MIDSAGITTAL PLANE AND THE MANDIBULAR ANGLE
AND THE HORIZONTAL INCLINATION OF THE CONDYLAR
LONG AXIS**

Wan Soo Oh, Soon Chul Choi

Department of Dentistry College of Dentistry, Kyungpook National University

To determine the horizontal inclination of the condylar long axis without taking the submentoververtex radiograph, the author studied the interrelation between the angle formed by the midsagittal plane and the mandibular angle and the horizontal inclination of the condylar long axis.

In 56 subjects, the author measured the angle formed by the midsagittal plane and both mandibular angle using the modified Twirl Bow and the horizontal inclination of the both condylar long axis from submentoververtex radiographs.

The result were as follows:

The mean value of the angle formed by the midsagittal plane and the mandibular angle was $18.50 \pm 1.48^\circ$ in right side and $19.30 \pm 1.55^\circ$ in left side.

The mean value of the horizontal inclination of the condylar long axis was $19.25 \pm 7.56^\circ$ in right side and $20.27 \pm 7.05^\circ$ in left side.

The interrelation of the two angles was represented as follows: $y = 20.31 - 0.0094x$ ($r = -0.482$, $p < 0.01$) in right side and $y = 20.64 - 0.066x$ ($r = -0.301$, $p < 0.05$) in left side (y ; the horizontal inclination of the condylar long axis, x ; the angle formed by the midsagittal plane and the mandibular angle).