

두부 위치에 따른 하악 과두의 파노라마상

서울대학교 치과대학 치과방사선학교실

김정화·최순철

목 차

- I. 서 론
- II. 실험 재료 및 방법
 - 1. 연구 재료
 - 2. 방법
- III. 성적
- IV. 고찰
- V. 결 론
 - 참고 문헌
 - 영문 초록

I. 서 론

악관절 장애 환자는 증가 추세에 있으며, 악관절 부위의 정확한 방사선학적 평가의 필요성이 요구되어 왔다. 오래 전부터 악관절 부위의 좀 더 정확하고 우수한 상을 얻고자 1931년 Hildebran¹⁾부터 시작하여 많은 선학들에 의해서 경두개 투사법(transcranial projection), 경인두 투사법(transpharyngeal prokection), 경안와 투사법(transorbital projection)과 타운 투사법(Towne's projection)등과 같은 단순 촬영법과 단층 촬영법 그리고 악관절 조영술(arthrography)등 새로운 촬영법이 개발되어 왔지만 이 모든 방법들은 악관절의 복잡한 해부학적 구조때문에 각각 한계성을 가지고 있으므로 현재로서는 어느 한 방법 만으로는 악

관절을 완전히 분석할 수 없는 형편이다.

1949년 Paatero⁴⁾에 의하여 소개된 파노라마 방사선 촬영법은 임상적으로 이용이 용이하고 기타 다른 촬영법에서 관찰하기 어려운 부위를 관찰할 수 있게 해주는 잇점이 있기는 하지만 상의 왜곡을 촬영시 하악지와 상층 면적간의 관계및 중심방사선의 방향과 하악 과두의 장축간의 관계에 기인한다고 하였고, Welander와 Wickmann⁵⁾은 파노라마 방사선 사진에서 발생하는 모든 상의 왜곡은 수평 확대와 수직 확대 요소의 부조화에 원인이 있다고 하였다.

악관절 부위의 선명한 상을 얻고자 악관절 부위를 상층면적내에 위치시킨 상태에서 하악 과두 장축에 중심 방사선이 평행되게 조사될 수 있도록 Tammisalo⁶⁾, Langland와 Sippy⁷⁾는 하악을 25mm전방 이동시켜 촬영하여 역시 상의 왜곡의 감소를 보고하였다. Chilvarquer⁸⁾는 하악을 전방및 측방 이동시켜 촬영하여 역시 상의 왜곡의 감소를 보고하였다. Greig와 Musaph⁹⁾는 두부를 전후 반대 방향으로 위치시킨 후 다시 약 45도 회전시킨 상태에서 촬영하여 방사선 사진상에서 한 쪽은 전면부들, 다른쪽은 측면부들 관찰할 수 있었다고 하였으며 Ando등¹⁰⁾, Updegrave³⁾, Torres¹¹⁾는 환자의 두부를 회전시켜 촬영하여 악관절 부위의 더욱 좋은 상을 얻어 냈다고 주장하였다.

이에 저자는 건조 두개골의 하악 과두에 인위적으로 골편을 부착시키고 건조 두개골을 통

상적인 위치, 10도, 20도, 그리고 하악 과두 장축의 수평경사도 만큼 각각 회전시킨 상태에서 1인치 개구시키고 촬영한후, 두부의 회전각도에 따른 하악 과두의 관찰의 용이도와 하악 과두의 전후방 폭경의 확대율을 조사하여 파노라마 방사선 촬영시 두부의 회전 정도에 따른 진단학적 유용성에 대하여 비교해 보고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

악관절 부위에 해부학적 구조가 손상을 입지 않은 건조 두개골 7개를 연구 재료로 사용하였다.

2. 방법

1) 촬영 방법

각 건조 두개골의 관절돌기 하방 부위에 관절원판 대응으로 1.7mm두께의 paraffin wax를 피개하였다. 건조 두개골의 치조골에서 채취한 약 3.0×2.0×1.7mm크기의 골편 1개를 사용하여 좌측 하악 과두의 전내부, 전중부, 전외부에 부착하고 하악 과두의 상방부가 관절돌기의 최하방부에 위치하도록 하고 1인치 높이의 bite block을 상하악 전치사이에 삽입하였다.

건조 두개골의 FH평면이 바닥과 평행되게 하고 통상적인 위치, 10도, 20도 그리고 각 건조 두개골의 basal view를 촬영하여 특정한 하악 과두의 수평경사도 만큼 회전시킨 위치에서 Panoramax(Asahi Co. Japan) 파노라마 방사선 촬영기로 각 건조 두개골당 12회씩 모두 84회 촬영하였다.

사용한 필름은 15×30mm Agfa 필름으로서 관전압 60kVp, 관전류 4mA, 노출시간 8초였으며 X-선 판구 부위에 0.4mm두께의 납 filter를 부착시킨 조건하에서 촬영하였다. 필름 현상은 자동 현상기(Fuji Co. Japan)를 사용하였다.

2) 분석

현상된 84매의 방사선 사진에서 좌측 하악 과두상을 view box상에서 3명의 치과방사선학 전공자가 합동평가(joint evaluation)하였다.

골편의 상이 나타나는 전도에 따라 0에서 2까지 수치로 표시하였으며 각 수치의 판정 기준은 다음과 같다.

0=골편상을 전혀 관찰할 수 없는 경우

1=골편상이 의심되는 경우

2=골편상이 관찰되는 경우

얻어진 수치를 이용하여 하악 과두의 각 부위와 두부의 회전각도에 따른 차이를 Anova test로 비교하여 보았다.

또 각 방사선 사진에서 좌측 하악 과두의 전후방 폭경을 측정하여 실제 하악 과두의 전후방 폭경에 대한 확대율을 구한 후 두부의 회전각도에 따른 차이를 역시 Anova test로 비교해 보았다.

III. 성 적

골편상은 전반적으로 전외측부에서 가장 잘 관찰되었으며 전내측부에서는 잘 관찰되지 않았다. 두부 위치에 따른 판정치를 비교해 보면 전내측부와 전중부에서는 두부 위치에 따른 차이가 나타나지 않았으나 전외측부에서는 두부를 20도 회전시키거나 수평경사도만큼 회전시킨 경우에 판정치가 크게 나타났다.(Table 1) 부위별 판정치를 통계적으로 처리한 결과 전내측부와 전중부간에는 유의한 차이가 없었으며 전외측부와 전중부, 전외측부와 전내측부간에는 두부의 회전이 클수록 유의한 차이가 있었다.(Table 2)

두부를 회전시킨 각도별 판정치를 통계적으로 처리한 결과 0도회전과 10도회전, 20도회전과 수평경사도 만큼 회전시킨 경우간에는 유의한 차이가 없었으며 0도회전과 20도회전, 0도회전과 수평경사도 만큼 회전, 10도회전과 수평경사도 만큼 회전시킨 경우간에 골편이 전외측부에 위치했을 때만 유의한 차이가 있었다.(Table 3)

하악 과두의 전후방 폭경의 확대율은 두부를

Table 1. Visualization scores according to object positions and bone fragment locations

Location Angle No. of skull	2 Anteromedial				Anterocentral				Anterolateral			
	0	10	20	LA*	0	10	20	LA	0	10	20	LA
I	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2
II	0	0	2	2	0	1	1	1	0	1	2	2
III	0	0	0	0	1	1	0	1	2	2	2	2
IV	1	0	0	1	2	2	2	2	1	1	2	2
V	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
VI	0	0	0	0	2	1	2	1	1	2	2	2
VII	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2
Total	3	2	4	5	7	7	6	7	8	9	13	14
Mean	0.4	0.3	0.6	0.7	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.3	1.9	2.0

LA* : Horizontal long axis angle of left mandibular condyle

Table 2. Statistical comparison of bone fragment locations according to object positions.

Angle Group compared	0	10	20	LA
M X C	*	*	*	*
M X L	*	**	**	***
C X L	*	*	**	**

M: Anteromedial C: Anterocentral

L: Anterolateral

LA: Horizontal long axis angle of left mandibular condyle

* p > 0.05 ** p < 0.05 *** p < 0.01

Table 4. Magnification ratio of anteroposterior diameter of left mandibular condyle (%)

Angle No.	0	10	20	LA*
I	23.5	12.9	30.6	5.9
II	24.2	21.2	19.7	15.2
III	18.0	14.1	9.4	11.7
IV	14.3	11.4	23.8	9.5
V	18.8	31.2	37.5	32.5
VI	25.6	25.6	43.3	23.3
VII	37.5	36.2	28.8	30.0
Mean	23.1	21.8	27.6	18.3

LA*: Horizontal long axis angle of left mandibular condyle

Table 3. Statistical comparison of object positions according to bone fragment locations.

Location Group compared	M	C	L
0° X 10°	*	*	*
0° X 20°	*	*	**
0° X LA	*	*	**
10° X LA	*	*	**
20° X LA	*	*	*

M: Anteromedial C: Anterocentral

L: Anterolateral

LA: Horizontal long axis angle of left mandibular condyle

* p > 0.05 ** p < 0.05

수평경사도 만큼 회전시킨 위치에서 가장 작았고 20도 만큼 회전시킨 위치에서 가장 컸다. (Table 4)

IV. 고찰

악관절 질환 환자의 일부에서 하악 과두 표면에 변형이 발생하는 바 이러한 변형은 주로 하악 과두의 전방부와 상방부에서 발견되는 데¹⁴⁻¹⁷⁾ 이 부위는 주위의 복잡한 골조직 때문에 정확한 상을 얻기 어렵기 때문에 보다 정확

한 상을 얻기위해 많은 방법이 소개되어 왔으나 어느 방법이나 저마다 한계를 가지고 있다.

파노라마 방사선 촬영법은 다른 방법에 비해 임상적으로 이용이 편리한 이점이 있으므로 악관절 부위의 병변의 진단에 이용하려는 시도가 있어왔다.

파노라마 방사선 사진상은 선택된 층-이것을 Graber¹⁸⁾는 상층면적이라고 명명하였다. -에서의 구조물의 영상은 선명하게 나타나나 그 외 부위에서는 상의 왜곡과 확대가 심하며 또한 파노라마 방사선 촬영기의 중심방사선의 방향은 계속적으로 변화하고 있다. 따라서 하악과두의 정확한 상을 얻는 관건은 하악과두를 상층면적에 일치시키고, 중심방사선이 하악과두 장축에 평행하게 조사되게 하는데 있다.

그러나 통상적으로 환자를 위치시키고 촬영시 하악 과두가 상층면적에서 벗어나며³⁾ 중심방사선이 하악 과두의 장축에 평행하게 조사되지 않으므로써 상의 왜곡및 확대가 일어난다.

따라서 많은 학자들이 상기 조건을 만족시킬 수 있는 촬영법을 개발해 왔는데 Tammisalo⁶⁾, Langland와 Sippy⁷⁾는 하악을 25mm 전방 이동시켜 촬영해 보았고, Greig와 Musapy⁹⁾는 두부를 전후 반대 방향으로 위치시킨후 촬영해 보았으며, Updegrave³⁾, Ando¹⁰⁾, Torres¹¹⁾등은 두부를 회전시킨 상태에서 촬영할 것을 주장하였다.

이들이 주장하는 이론적 근거를 도식화하면 그림 1과 같다. 그러나 그림 1-B와 같이 두부를 전방으로 위치시킨 경우에는 악관절부위,

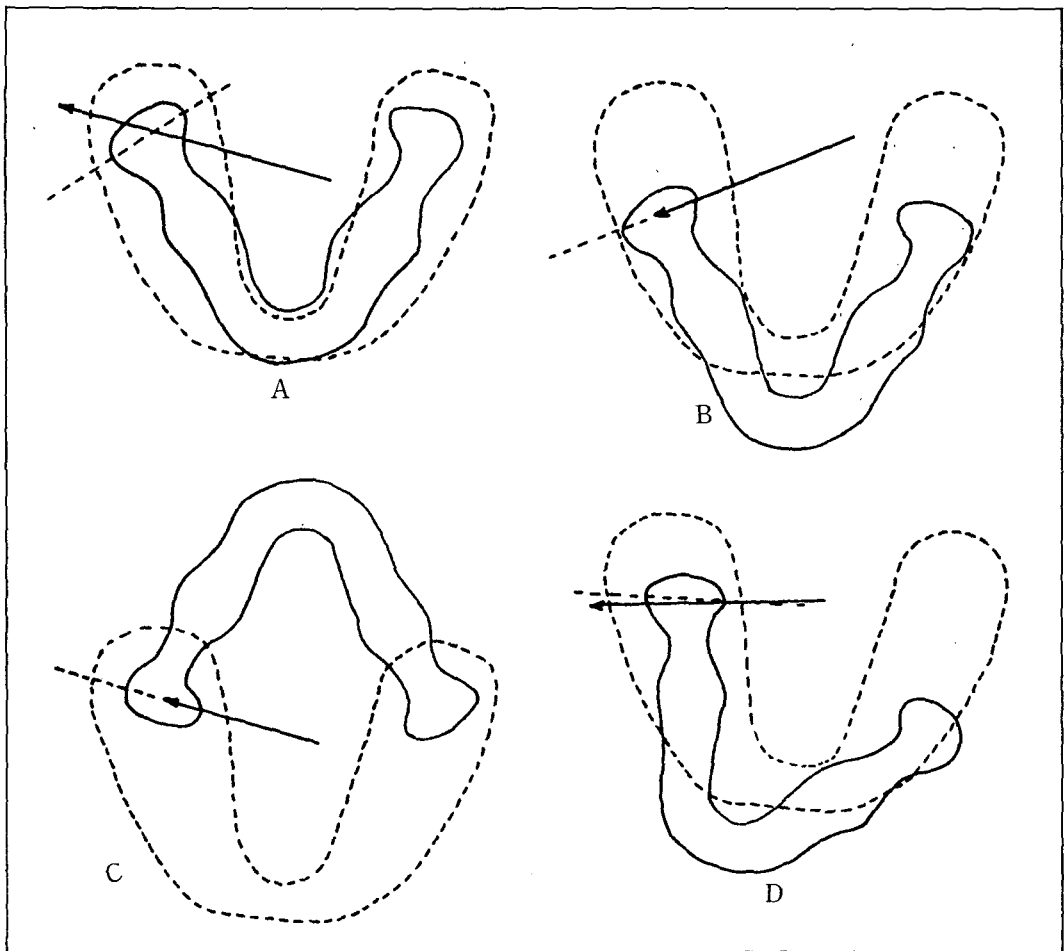


그림 1.

하악지, 하악체등 거의 모든 부위의 상이 축소되어 나타나며 파노라마 촬영기종에 따라서는 두부를 전방으로 이동시킬 수 없는 경우도 있으며 그림 1-C와 같이 reverse position으로 두부를 회전시킨 경우에는 하악과두와 하악지의 일부만이 관찰될 뿐이므로 본 실험에서는 비교적 두부를 위치시키기가 용이한 그림 1-D와 같이 두부를 회전시켰을 경우의 상변화에 대해 알아보았다.

이론적으로 두부를 회전시켰을때 그림 1-D에서 보는 바와 같이 하악 과두는 상층면적내에 존재하면서 중심방사선과 하악 과두의 장축간의 각도는 감소하므로 하악 과두의 상은 더욱 정확해지고, 확대율 또한 감소하게 된다. 그러나 본실험에서 두부를 20도나 수평경사도만큼 회전시켰을 경우 골편상은 잘 관찰이 되었으나 확대율은 아주 대조적으로 나타나 두부를 20도 회전시켰을 경우에 가장 컸으며 수평경사도만큼 회전시켰을 경우에 가장 작았다. 즉 확대율과 어떤 골변화 양상이 나타나는 정도와는 무관한 것으로 생각된다. 특히 본 실험에서 관찰한 양상은 하악과두 표면에 부착시킨 골편상이므로 이 골편이 잘 관찰될 수 있으려면 무엇보다도 X-선속이 골연에 접선으로 조사되어야 한다. 따라서 중심방사선이 전외측을 지날때 중첩되는 골조직이 없으므로 전외측면이 특히 관찰이 용이하였으며 전내측면은 하악 과두와 중첩되므로 관찰이 용이치 않았다. 이것은 전외부에서 점수가 훨씬 큰 이유를 설명해 주고 있다.

이상과 같은 결과는 이제까지 알려져 왔던 사실, 즉 파노라마 방사선사진 촬영시 X-선속이 약 5도-7도 정도 상방으로 조사되기 때문에 파노라마 방사선사진에서는 하악과두의 medial pole이 잘 관찰된다는 사실과는 약간 상반되는 것처럼 보인다. 그러나 전술한 사실은 수식적인 관계를 주로하여 하악과두의 상면(superior aspect)에 대한 서술이며 본 실험에서 전외부가 가장 관찰이 용이하였던 것은 수평적인 관계에서 하악과두의 전면(anterior aspect)을 관찰대상으로 하였기 때문으로 생각된다.

일반적으로 파노라마 방사선 촬영기에 따라 상층면적 위치와 넓이가 조금씩 다르므로 이를 고려하여야 하며, 본 실험에서도 너무 작은 건조 두개골의 상은 왜곡이 심하였는데 이것은 상층면적에서 벗어난 때문인듯 하다. 두부를 회전시키는 각도와 하악 과두간의 거리와는 관계가 있다는 보고가 있으며²⁾ 본 실험에서도 전외측부에 부착시킨 골편상의 판정치를 분석해보면 하악 과두간의 거리가 큰 경우(III, V, VI)에 두부 회전이 클수록 판정치가 증가하였다.

이상의 결과를 보면 파노라마 방사선사진은 방사선원과 물체와의 관계가 계속적으로 변하기 때문에 어떤 순간에 중심방사선이 하악과두 장축에 평행하게 조사되더라도 곧 다시 변하므로 하악과두의 수평경사도를 보상하기 위해 두부를 회전시켜 촬영하더라도 방사선원과 물체와의 관계가 일정한 촬영법에서 처럼 좋은 결과를 얻을 수는 없었다.

V. 결 론

저자는 악관절 질환의 진단시에 파노라마 방사선 사진의 진단학적 유용성을 알아보기 위하여 7개의 건조 두개골의 하악 과두의 3부위에 골편을 부착시켜 피사체를 통상적 위치, 10도 회전시킨 위치, 20도 회전시킨 위치, 하악의 수평경사도 만큼 회전시킨 위치에서 촬영하여 그 상을 비교하고 하악 과두의 전후방 폭경의 확대율을 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전반적으로 파노라마 방사선 사진에서는 하악 과두의 전외부가 가장 관찰이 용이하였다.
2. 하악 과두의 전내부와 전중부는 두부를 통상적인 위치에서 촬영한 경우와 회전시켜 촬영한 경우간에 차이가 없었다.
3. 하악 과두의 전외측부 두부를 20도 및 수평경사도 만큼 회전시켰을 경우에 관찰이 더욱 용이하였다.
4. 하악 과두의 전후방 폭경의 확대율은 두부

를 수평경사도 만큼 회전시켰을 경우에 가장 작았으며, 20도 만큼 회전시켰을 경우에 가장 컸다.

REFERENCES

1. Hildebrand, G.Y.: Studies in the masticatory movement of the human lower jaw. Scand. Arch. Physiol. 1931. (supp. 161)
2. Chilvarquer I. Intercondylar dimension as a positioning factor for panoramic images of the temporomandibular region. Oral Surg., 64 768-773, 1987.
3. Updegrave, W.J.: Visualizing the mandibular ramus in panoramic radiography. Oral Surg., 31:422-429, 1971.
4. Paatero, Y.V.: A new tomographical method for radiographing curved outer surfaces, Acta Radiol., 32:177-184, 1949.
5. Welander V. and Wickmann G.: Image distortion in narrow beam rotation radiography, Acta Radiol., 19 507-512, 1977.
6. Tammsalo, E.H.: Orthopantomographic roentgenography of the temporomandibular joint, Suom Hammaslaak. Toim., 60:139-148, 1964.
7. Langland, O.E. and Sippy, F.H.: Anatomic structures as visualized on the orthopantomogram, Oral Surg., 26.475-484, 1968.
8. Chilvaquer I.: A new technique for imaging the temporomandibular joint with a panoramic X-ray machine, Oral Surg., 65:626-636, 1988.
9. Grieg, J.H. and Musaph, F.H.. A method of radiological demonstration of the mandibular joints using the orthopantomographs, Radiology, 106:307-310, 1973.
10. Ando S, Iikubo M, Tomogrami M, Sato S.. The temporomandibular joint survey by orthopantomomo N-70. J Nihon Univ. Sch. Dent, 12:154-158, 1970.
11. Torres FA.: Trajectory Sagital de Cabeça da Mandibula : Estudo Comparativo entre as Tecnicas Radiograficas Transfacial e Panoramica. Rev Fac Odontol Sao Paulo, 12:9-22, 1974. (cited from 2)
12. Halse, A. and Molven, O.: A Strategy for the diagnosis of periapical pathosis, J. Endodontics, 12:534-538, 1986.
13. 박명희, 최순철 : 파노라마를 이용한 하악과두에 인위적으로 형성한 골증식체의 평가, 경북대학교 치과대학 논문집, 제 6권 제 3호 : 71-80, 1989.
14. Worth, H.M.: Principles and practice of oral radiographic interpretation, Ywar Book Medical Publishers Inc., Chicago (1963), pp. 684-689.
15. Toller, P.A.: Osteoarthritis of the mandibular condyle, Br. Dent. J., 134:223-231, 1973.
16. Morgan, D.H., House, L.R., Hall, W.P. and Vamvas, S.J.: Diseases of the temporomandibular apparatus, The C.V. Mosby Co., St. Louis (1982), pp. 214-215.
17. Goaz, P.W. and White, S.C.: Oral radiology, The C.V. Mosby Co. St., Louis (1987), pp. 670-673.
18. Brown, C.E., Christen, A.C. and Jerman, A.C.: Dimensions of the focal trough in panoramic radiography, J.A D.A., 84:843-847, 1972.
19. 이기택 : ORTHOPANTOMOGRAPH에서 IMAGE LAYER와 상조성 관계에 대한 연구, 대한 악안면방사선학회지, 6(1) : 41-46, 1976.
20. 조대회, 김한평 : 파노라마 방사선 사진에 있어서 이차상에 관한 연구, 대한악안면방사선학회지, 14(1) : 81-87, 1984.

– ABSTRACT –

PANORAMIC IMAGE OF MANDIBULAR CONDYLE ACCORDING TO HEAD POSITION

Kim Jeong Hwa, D.D.S., Choi Soon Chul, D.D.S., M.S.D., Ph. D.

Department of Oral Radiology, College of Dentistry, Seoul National University

Panoramic radiography is convenient in clinic and visualizes those areas which other technique do not give. But the technique has limitation of image distortion which results from the relationship of the ramus to the focal trough and from the direction of the central ray. This study is, using 7 dry skulls, to determine the effect of rotation of patient's head on reducing those distortion and determine the magnification ratio of images of mandibular condyle in rotated patient head position.

The obtained results were as follows:

1. Generally, in panoramic radiography the anterolateral portion of the mandibular condyle was best to be visualized.
2. There are no significant difference between the image readability of anteromedial portion and that of antero-central portion of the mandibular condyle.
3. Anterolateral portion of the mandibular condyle was better visualized in rotated head position by 20 degree or horizontal condylar inclination than in conventional position or in rotated head position by 10 degree.
4. The magnification ratio of the anteroposterior diameter in the image of mandibular condyle was least in the rotated head position by horizontal inclination of the mandibular condyle and was largest by 20 degree.

Key Words: Panoramic radiography, Mandibular condyle, Rotated head position, Magnification ratio.