

단층촬영법과 측사위경두개 촬영법을 이용한 정상인 하악과두 위치에 관한 비교 연구

전북대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실

이언경 · 고광준

목 차

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

I. 서 론

단층촬영법(tomography)과 측사위경두개 촬영법(lateral oblique transcranial radiography)은 경안와촬영법(transorbital radiography), 파노라마촬영법(panoramic radiography), 악관절조영촬영법(T.M.J. arthrography) 및 전산화단층촬영법(computed tomography)과 함께 측두하악관절을 평가하는데 일반적으로 이용되는 방사선 촬영법이다. 최근에는 자기공명촬영법(magnetic resonance imaging)을 이용함으로써 측두하악관절의 골변화 및 연조직 변화에 대하여 더욱 해상력이 좋은 상을 얻을 수 있게 되었고, 더 나아가 시네자기공명촬영법(cine magnetic resonance imaging)을 이용할 수 있게 됨으로써 악관절 운동시의 하악과두의 위치 및 관절원판의 동태

관찰이 가능하게 되었다.

단층촬영법은 인접구조물과의 상의 중첩을 피하고 선택부위만을 관찰할 수 있는 촬영법으로서, 측사위경두개촬영법의 단점을 보완할 수 있고, 동시에 조영단층상(arthrotomographic image)도 얻을 수 있는 장점이 있다. 따라서 이 촬영법들을 병용함으로써 측두하악과 관절 질환에 대한 보다 많은 정보를 얻을 수 있다.

관절와에 대한 하악과두의 위치관계는 측두하악장애환자의 진단 및 치료계획 수립에 매우 중요하다. 그러나 하악과두위치에 대한 평가는 아직도 많이 논란이 되고 있다. 이는 정상 하악과두위치를 결정하기 위한 무증상 대조군의 설정이 어렵기 때문이다.

1974년 Quantrill과 Lewis¹⁾와 Wilke등(1974)²⁾은 하악과두의 정확한 위치 및 하악과두와 관절와 사이의 실제거리를 측정하는 것은 불가능하기 때문에 이의 정상범주가 넓어지게 된다고 하였다. 한편, Weinberg(1970)³⁾는 비대칭 하악과두위에서 하악과두의 상방부는 영향을 받지 않기 때문에 방사선사진상에서 이 부위를 측정함으로써 하악과두의 위치를 결정할 수 있다고 보고하였다.

1980년 Ismail과 Rokni⁴⁾는 측두하악관절에 임상증상이 없는 정상인에서 하악과두는 관절와의 중심에 위치한다고 하였으며, Hatjigiorgis와 Grisius(1987)⁵⁾는 총의치 장착 환자군과

측두하악관절에 임상증상이 없는 정상군과의 비교연구에서 하악과두위치는 유의한 차이가 없다고 보고하였다. 또한 Katzberg등(1983)⁶⁾도 악관절조영사진을 이용한 하악과두위치에 대하여 악관절내장증 환자군과 정상군과는 유의한 차이가 없다고 하였다. 그러나 Pullinger등(1985)⁷⁾은 단층촬영법을 이용한 무증상군에 대한 하악과두위치에 관하여 남성은 전방위, 여성은 후방위에 위치하는 경향이 높다고 하였으며, 정상인에서 하악과두가 관절와의 중심에 위치하는 경우는 50~65%에 불과하다고 보고한 바 있다.

1985년 Aquilino⁸⁾는 측사위경두개촬영법을 방사선사진상에서 측두하악관절의 외측방 1/3 부위에 대해서는 상의 변형이 거의 없는 반면, 전방관절공폭이 후방관절공폭보다 상의 변형이 더 크다고 하였고, Kundert(1979)⁹⁾도 후방관절공폭이 전방관절공폭보다 상의 변형이 적다고 하였다.

1981년 Mongini¹⁰⁾는 측사위경두개촬영법은 하악과두의측면의 형태변화관찰에 도움이 되지만 하악과두형태의 정확한 평가는 단층촬영법에 의하여 이루어져야 한다고 하였다. 또한 Larheim등(1988)¹¹⁾도 측두하악관절의 상의 재현성이 좋은 유일한 촬영법은 단층촬영법이라고 하였다. Rozenberg와 Martin(1978)¹²⁾도 측사위경두개촬영법이 파노라마촬영법, 경인두촬영법(transpharyngeal radiography)등 보다 골경화(sclerosis) 및 골극(ostephyte)등을 관찰하는데 더욱 효과적인 촬영법이라고 보고한 바 있다.

단층사진을 이용한 정상인의 측두하악관절에 관한 연구로는 Yale(1969)¹³⁾, Taylor등(1972)¹⁴⁾, Williamson과 Wilson(1976)¹⁵⁾, Blaschke와 Blaschke(1981)¹⁶⁾, Pullinger등(1985)⁷⁾, Tadej등(1989)¹⁷⁾ 및 Raustia(1990)¹⁸⁾ 등이 있으며, 측두하악 장애환자에 관한 연구로는 Chalmer와 Blair(1973)¹⁹⁾, Rozenberg와 martin(1978)¹²⁾, Goldman과 Taylor(1985)²⁰⁾, Hatjigiorgis와 Grisius(1987)⁵⁾, Petersson과 Rohlin(1988)²¹⁾, Cholitgul과 petersson(1990)²²⁾ 그리고

Tanimoto(1990)²³⁾ 등이 있다.

한편, 국내에서는 이와 박(1986)²⁴⁾, 백과 유(1987)²⁵⁾, 이와 이(1988)²⁶⁾가 임상증상이 없는 정상인에 대하여, 그리고 방과 김(1987)²⁷⁾의 악관절기능장애환자에 관한 연구등이 있다. 단층사진을 이용한 연구로서는 이와 윤(1987)²⁸⁾, 최와 유(1988)²⁹⁾, 김과 고(1990)³⁰⁾가 악관절기능장애환자에 대하여, 그리고 김과 고(1989)³¹⁾의 부정교합자에 대한 하악과두위치에 관한 연구등이 있다. 그러나 하악과두위치 평가에 일반적으로 이용되고 있는 측사위경두개촬영법과 단층촬영법을 이용한 방사선사진상에서의 하악과두의 위치관계를 비교 평가한 연구는 미흡한 상태이다.

이에 저자는 측두하악관절에 임상증상이 없는 정상인을 대상으로 단층사진상 및 측두하악관절 고정장치(T.M.J. localizer)를 이용한 측사위경두개촬영사진상에서 관절와의 하악과두의 위치관계를 비교 평가함으로써 향후 악관절질환의 진단 및 치료계획 수립에 다소나마 도움을 주고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

측두하악관절 부위에 임상증상이 없고, 보철, 교정치료 경험이 없으며 제 3대구치를 제외한 결손치가 없는 전북대학교 치과대학 재학생 30명(남자 15명, 여자 15명, 평균연령 24.5세)을 연구대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) 중심교합위의 설정

각각의 대상자에게 충분히 중심교합위를 이 해시키고 최대교합상태를 유지하도록 한 상태에서 대상자를 촬영대위에 위치시킨 후 중심교합위를 확인하고 촬영하였다.

2) 단층촬영시 수평경사각의 결정

두부측방향 방사선사진(Submento-vertex

view) 상에서 좌우측 외이도 내에 각각 삽입된 Ear rod의 최전방점을 연결하여 이를 기준선으로 하였다. 이 기준선과 각 과두의 medial pole과 lateral pole을 연결한 선이 이루는 각을 하악과두의 수평경사각으로 하였다.

3) 절단깊이(Depth of cut)의 결정

본과에서 제작한 Adjustable angle board 상에 연구 대상자를 위치시키고, 0.05 mm까지 측정가능한 버니어 Calipers로 Adjustable angle board의 최상면의 높이를 측정하고, 여기에 피부면에서 하악과두의 중심까지의 평균 거리인 1.5 cm을 더하여 이 수치를 절단깊이로 하였다.

4) 방사선사진 촬영 및 현상

(1) 두부측방향 방사선사진(Submento-vertex view)의 촬영

일반촬영장치(동아 X-ray)를 이용하였으며, 관전압 90 kVp, 관전류 300 mA, 노출시간 0.2-0.25 sec, TFD 40 inch 상태로 촬영하였다. 촬영대상자는 두부를 후방으로 젖힌후 안이평면이 필름에 평행하고 바닥에 수직이 되도록 위치시켰으며, 시준기의 수평선분은 좌우측 Ear rod의 상연을, 수직선분은 하악의 정중부와 비침을 지나도록 한 후 촬영하였다.

(2) 단층 방사선사진(TMJ tomograph)의 촬영 (Fig. 1, 2, 3 참고)

Toshiba 단층촬영장치(Diagnostic X-ray apparatus with radiographic, fluoroscopic and tomographic system)를 이용하였으며, 노출조건은 관전압 70 kVp, 관전류 100 mA, 촬영속도는 High speed로 하였고, 관구와 필름의 회전각도는 20도로 하였다. 각 대상자의 두부측방향 방사선사진에서 얻은 하악과두의 수평경사각을 보정하기 위해 특별히 고안된 Adjustable angle board를 이용하였으며, 절단깊이를 조절한 후 대상자의 치아가 최대교합 상태에 있는 중심교합위상태와 Acrylic resin으로 제작된 1 inch bite block을 물고 있는 상태의 1 inch 개구상태, 그리고 대상자로 하여금 스스로 최대 개구하도록 한 후의 최대 개구

상태에서 좌, 우측 단층방사선사진을 촬영하였다.

(3) 측사위 경두개 방사선사진(Lateral oblique transcranial radiograph)의 촬영 (Fig. 1, 2, 3 참고)

General Electric사의 구내촬영장치(GE-1000)에 T.Hanau사의 AX-Aligner를 부착시켜 이용하였으며, 노출조건은 관전압 65kVp, 관전류 10 mA, 노출시간 1 1/2초로 하였다. 이때 환자의 두부는 안와최하방점에 AX-Aligner에 부착되어 있는 Indicator를 맞추어 최대교합상태에서 중심교합위 상태와 Acrylic resin으로 제작된 1 inch bite block을 물고 있는 상태에서의 1 inch 개구상태, 그리고 대상자 스스로 최대개구하도록 한 상태에서 최대개구시 좌, 우측 측사위경두개 방사선사진을 촬영하였다.

(4) 사용된 필름과 Cassette

두부측방향 방사선사진 및 악관절 단층 촬영시 사용된 필름은 8"×10" Kodak film을 사용하였고, 측사위경두개 촬영시에는 5"×6" Kodak film을 사용하였으며, medium speed screen이 부착된 Cassette(Okamoto사)를 이용하였다.

(5) 현상

촬영된 모든 필름은 현상시간이 90초인 구의 자동현상기(Doosan사)를 이용하였다.

5) 방사선 사진의 계측 및 분석

모든 방사선 사진은 Tracing acetate (Dentarium 사, Germany)를 이용하여 판독대에서 묘사후 계측하였다. 각도의 측정시에는 0.5도까지 측정 가능한 각도기를 이용하였으며, 선분의 계측시에는 0.05 mm까지 측정 가능한 버니어 Calipers를 이용하였다. 계측된 수치는 Thurow(1970)³⁶⁾의 확대율표를 이용하여 실제수치로 수정하였다. 기준선은 관절용기의 최하방점과 외이도의 최하방점을 연결한 선으로 하였다.

기준점, 기준선분 및 계측선분은 다음과 같다(Fig. 4, 5, 6 참고).

Illustration of figures on tomogram



Fig. 1. Tomography (left) and lateral oblique transcranial radiography (right) of the same TMJ in centric occlusion.



Fig. 2. Tomography (left) and lateral oblique transcranial radiography (right) of the same TMJ in 1 inch opening.



Fig. 3. Tomography (left) and lateral oblique transcranial radiography (right) of the same TMJ in maximum opening.

A. 악관절 단층방사선사진(TMJ tomograph)

(1) 기준점, 기준선분

- a : 관절융기의 최하방점
- b : 외이도의 최하방점
- b'' : A선이 관절와의 후연과 만나는 점
- c : A선과 평행하며 관절와의 최상방에 위치하는 점
- c'' : C점에서 수선을 그어 B선과 만나는 점
- d : 하악과두의 중심으로서 과두의 폭경과 동일한 길이를 가지는 정사각형을 묘사하여 이 정사각형 내에서 대각선을 그어 중앙에서 두 대각선이 만나는 점
- e : d점에서 B선에 수선을 그어 하악과두의 최상연과 만나는 점
- f : c점에서 A선에 내린 수선이 만나는 점
- g'' : D선과 하악과두의 접점
- g : g''점에서 D선에 수직인 선이 관절와의 후연과 만나는 점
- h'' : F선과 하악과두의 접점

- h : h''점에서 F선에 수직인 선이 관절와의 전연과 만나는 점
- i'' : G선이 하악과두와 접하는 점
- i : G선이 B선과 만나는 점
- j'' : H선이 하악과두와 접하는 점
- j : H선과 B선이 만나는 점
- A : a와 b를 연결하는 선(기준선)
- B : A선과 평행하며 하악과두의 최상연을 지나는 선
- C : A선과 평행하며 c점을 지나는 선
- D : c점에서 하악과두의 후연에 내린 접선
- E : c와 c''를 연결하는 선
- F : c점에서 하악과두의 전연에 내린 접선
- G : 하악과두의 전방 최대 팽용부를 지나며 기준선과 수직인 선

(2) 측정 항목

- a-b'' : 관절와 폭
- c-f : 관절와 고
- i-j : 하악과두 폭
- d-e : 하악과두 고
- h-h'' : 전방관절공폭
- g-g'' : 후방관절공폭
- c-c'' : 상방관절공폭

(3) 1 inch 개구시와 최대개구시의 하악과두의 위치

- 가) X축에서의 위치 : 기준선과 평행하면서 하악과두의 최상연을 지나는 선을 긋고 기준선과 관절융기가 만나는 점에서 하악과두의 최상연의 접점사이의 수평길이

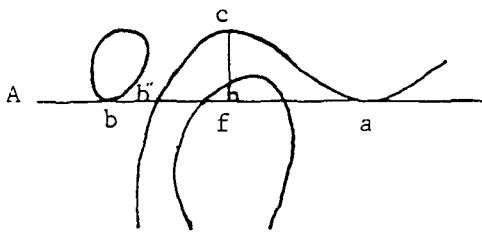


Fig. 4. Reference points and lines for measurement of glenoid fossa.

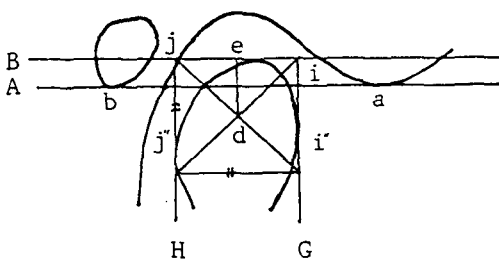


Fig. 5. Reference points and lines for measurement of center of the mandibular condyle.

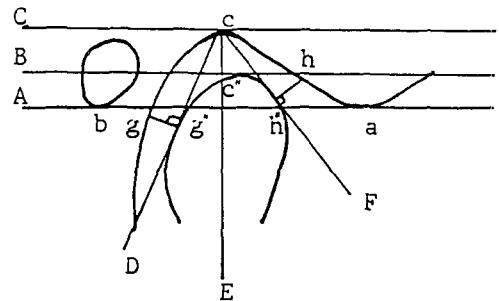


Fig. 6. Reference points and lines for measurement of joint space.

전방위치시 “-”, 후방위치시 “-”로 표시
 나) Y축에서의 위치 : 기준선과 관절용기가 만나는 점에서 하악과두의 최상연의 접점사이의 수직길이

상방위치시 “+”, 하방위치시 “-”로 표시

B. 측사위경두개 방사선사진 (Lateral oblique transcranial radiograph)

(1) 기준점, 기준선분

악관절 단층방사선 사진의 기준점, 기준선분과 동일

(2) 계측항목

악관절 단층방사선 사진의 계측항목과 동일

III. 연구성적

1. 하악과두의 고경과 폭경

하악과두의 고경은 단층사진상에서 6.82 ± 1.99 mm, 측사위경두개 사진상에서는 5.41 ± 0.79 mm이었으며, 단층사진상에서는 우측, 측사위경두개 사진상에서는 좌측의 고경이 큰 수치를 보였다. 또한 단층사진상의 우측에서 7.48 ± 2.51 mm로 가장 큰 수치를 보였고, 측사위경두개 사진상의 우측에서 5.32 ± 0.77 mm로 가장 작은 수치를 나타내었다. 단층사진상과 측사위경두개 사진상의 비교에서는 좌측에서 각각 6.16 ± 0.86 mm, 5.50 ± 0.81 mm, 우측에서 7.48 ± 2.51 mm, 5.32 ± 0.77 mm로 다소 큰 차이를 보였고, 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다 ($p < 0.01$).

하악과두의 폭경은 단층사진상에서 11.98 ± 1.28 mm, 측사위경두개 사진상에서 10.67 ± 1.28 mm이었으며 단층사진상의 우측에서 12.08 ± 1.03 mm로 가장 큰 수치를 보인 반면 측

사위경두개 사진상의 우측에서 10.56 ± 1.18 mm로 가장 작은 수치를 나타내었다. 또한 단층사진상과 측사위경두개 사진상의 좌우측 비교에서는 좌측에서 각각 11.87 ± 1.48 mm, 10.79 ± 1.36 mm, 우측에서 12.08 ± 1.03 mm, 10.56 ± 1.18 mm로 다소 큰 차이를 보였고 통계학적으로도 유의한 차이를 나타내었다 ($p < 0.01$, Table 1 참고).

2. 관절와의 고경과 폭경

관절와의 고경은 단층사진상에서 10.19 ± 1.60 mm, 측사위경두개 사진상에서 8.44 ± 1.65 mm이었으며, 단층사진상의 우측에서 10.45 ± 1.73 mm로 가장 큰 수치를 보였고, 측사위경두개 사진상의 우측에서 8.15 ± 1.85 mm로 가장 작은 수치를 나타내었다. 또한 단층사진상과 측사위경두개 사진상의 좌측에서는 각각 9.93 ± 1.40 mm, 8.73 ± 1.38 mm, 우측에서는 10.45 ± 1.73 mm, 8.15 ± 1.85 mm로서 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다 ($p < 0.01$).

관절와의 폭경은 단층사진상에서 20.71 ± 2.98 mm, 측사위경두개 사진상에서 17.47 ± 2.58 mm를 보였고, 단층사진상의 좌측에서 21.27 ± 2.06 mm로 가장 큰 수치를 나타내었으며, 측사위경두개 사진상의 좌측에서 17.05 ± 2.89 mm로 가장 작은 수치를 보였다. 또한 단층사진과 측사위경두개 사진상의 좌측에서는 각각 21.27 ± 2.06 mm, 17.05 ± 2.13 mm, 우측에서는 20.16 ± 3.59 mm, 17.89 ± 2.13 mm로서 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다 ($p < 0.01$, Table 2 참고).

Table 1. Height and Width of Condylar Head (Mean \pm S.D., mm)

	Height			Width		
	Both	Left	Right	Both	Left	Right
Tomogram	$6.82 \pm 1.99^{**}$	$6.16 \pm 0.86^{**}$	$7.48 \pm 2.51^{**}$	$11.98 \pm 1.28^{**}$	$11.87 \pm 1.48^{**}$	$12.08 \pm 1.03^{**}$
Transcra.	5.41 ± 0.79	5.50 ± 0.81	5.32 ± 0.77	10.67 ± 1.28	10.79 ± 1.36	10.56 ± 1.18

** P < 0.01

Table 2. Height and Width of Articular Fossa (Mean \pm S.D., mm)

	Height			Width		
	Both	Left	Right	Both	Left	Right
Tomogram	10.19 \pm 1.60**	9.93 \pm 1.40**	10.45 \pm 1.73**	20.71 \pm 2.98**	21.27 \pm 2.06**	20.16 \pm 3.59**
Transcra.	8.44 \pm 1.65	8.73 \pm 1.38	8.15 \pm 1.85	17.47 \pm 2.58	17.05 \pm 2.89	17.89 \pm 2.13

** P < 0.01

3. 중심교합위에서의 관절공폭

중심교합위에서의 상방관절공폭은 단층사진상에서 4.28 \pm 1.09 mm, 측사위경두개 사진상에서 4.18 \pm 1.28 mm로 유사한 수치를 보였으며, 통계학적 유의성은 없었다. 또한 양측 모두에서도 두 촬영법 사이에 통계학적 유의성은 인정되지 않았다. 전방관절공폭은 단층사진상에서 2.84 \pm 1.02 mm, 측사위경두개 사진상에서 2.53 \pm 0.72 mm로 유사한 수치를 보였으며, 통계학적 유의성도 없었다. 또한 양측 모두에서 두 촬영법 사이의 통계학적 유의성은 인정되지 않았다. 후방관절공폭은 단층사진상에서 3.11 \pm 1.19 mm, 측사위경두개 사진상에서 2.66 \pm 0.89 mm로 다소 큰 차이를 보였으며, 통계학적으로도 유의한 차이를 나타내었다(p<0.05). 그리고 우측에서도 두 촬영법 사이에 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<0.05, Table 3, 4, 5 참고).

4. 1 inch 개구시와 최대개구시의 하악과두의 위치

1) 1 inch 개구시 관절용기에 대한 하악과두의 전후방 위치는 단층 사진상에서 -0.35 \pm 4.40 mm로 관절용기 후방에 위치한 반면, 측사위경두개 사진상에서는 0.45 \pm 3.77 mm로 관절

용기 전방에 위치하였지만 통계학적 유의성은 인정되지 않았다. 또한 관절용기에 대한 하악과두의 상하운동은 두 촬영법 모두에서 관절용기 하방에 위치하는 것으로 나타났으며 통계학적 유의성도 인정되지 않았다.

2) 최대개구시 관절용기에 대한 하악과두의 전후방 위치는 단층사진상에서 5.39 \pm 3.63 mm, 측사위경두개 사진상에서 6.35 \pm 4.00 mm의 전방변위를 나타냈으며, 상하방 위치는 두 군 모두 관절용기 하방에 위치하는 것으로 나타났고, 단층사진상에서 -1.22 \pm 1.67 mm, 측사위경두개 사진상에서 -0.55 \pm 1.98 mm로 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<0.05, Table 6 참고).

IV. 총괄 및 고안

측두하악관절(Temporomandibular joint)의 방사선 검사에 있어서는 방사선 사진상에 각

Table 3. Superior joint spaces in Centric Occlusion (Mean \pm S.D., mm)

	Both	Left	Right
Tomogram	4.28 \pm 1.09	4.14 \pm 1.05	4.42 \pm 1.11
Transcra.	4.18 \pm 1.28	4.00 \pm 0.98	4.35 \pm 1.49

* P < 0.05

Table 4. Anterior Joint Spaces in Centric Occlusion (Mean \pm S.D., mm)

	Both	Left	Right
Tomogram	2.84 \pm 1.02	2.64 \pm 0.86	3.04 \pm 1.12
Transcra.	2.53 \pm 0.72	2.51 \pm 0.70	2.55 \pm 0.74

* P < 0.05

Table 5. Posterior Joint Spaces in Centric Occlusion (Mean \pm S.D., mm)

	Both	Left	Right
Tomogram	3.11 \pm 1.19*	2.89 \pm 1.08	3.33 \pm 1.25*
Transcra.	2.66 \pm 0.89	2.60 \pm 0.78	2.73 \pm 0.99

* P < 0.05

Table 6. Condylar Position in 1 inch opening and Maximum opening (Mean \pm S.D., mm)

	1 inch opening		Maximum opening	
	X	Y	X	Y
Tomogram	-0.35 \pm 4.40	-1.55 \pm 1.24	5.39 \pm 3.63	-1.22 \pm 1.67*
Transcra.	0.45 \pm 3.77	-1.29 \pm 1.26	6.35 \pm 4.00	-0.55 \pm 1.98

X: Anteroposterior Movement

Y: Superoinferior Movement

* P < 0.05

측두하악관절의 구성 요소들을 정확하게 재현 시키는 것이 가장 중요하다. 그러나 방사선사진 촬영시 환자두부의 위치, 중심 방사선의 조사각도 등에 의해 방사선사진상이 변화될 수 있으며, 개개인 또는 개인에 있어서도 좌우측 과두의 위치, 형태가 다양하기 때문에 방사선 사진상도 다양하게 나타날 수 있다. 1988년 Larheim등¹¹⁾은 측두하악관절을 관찰할 때 단층촬영법이 가장 효과적인 방사선 검사법이라고 보고한 바 있으며, Petersson과 Rohlin (1988)²¹⁾도 단층사진상에서 관찰자 사이의 오류가 가장 낮다고 하였다. 또한 Mongini (1981)¹⁰⁾는 측사위경두개 촬영법은 하악과두의 측면의 형태변화 관찰에 도움이 되지만 하악과두형태의 정확한 평가는 단층촬영법에 의해서 이루어져야 한다고 하였다.

한편 Rozenberg와 Martin(1978)¹²⁾은 측사위경두개 촬영법이 파노라마 촬영법, 경인두촬영법 등 보다 골경화(sclerosis) 및 골극(osteophyte) 등을 관찰하는데 더욱 효과적인 촬영법이라고 보고한 바 있으며, Mongini(1981)¹⁰⁾는 측사위경두개 촬영법은 과두위치를 평가하는데 도움이 되지만 과두형태의 정확한 평가는 단층촬영법에 의해서 이루어져야 한다고 하였다. 또한 Pullinger등(1985)⁷⁾과 Pullinger (1985)³²⁾도 측사위경두개 촬영법 보다 단층촬영법이 하악과두 위치를 더욱 정확히 나타내 준다고 보고한 바 있다. Sickels과 Bianco (1983)³³⁾는 측사위경두개 촬영법은 과두와 관절와의 측방 1/3의 구조와 위치 변화를 관찰하기 위해 이용되어지고, 측사위경두개 촬영사진상에서 구조변화가 있을때 확진을 위해 단층촬영법이 이용되어야 한다고 하였다. 단층촬영시 하악과두의

고경과 폭경에 관하여 1990년 김과 고³⁰⁾는 정상인에서 각각 6.66 \pm 1.83 mm, 12.42 \pm 1.49 mm로 보고한 바 있다.

본 연구에서는 단층촬영시 6.82 \pm 1.99 mm, 11.98 \pm 1.28 mm로 김과 고(1990)³⁰⁾의 수치와 유사하였다. 또한 측사위경두개 촬영시에는 5.41 \pm 0.79 mm, 10.67 \pm 1.28 mm로 두 촬영법 사이에 다소 큰 차이를 보였으며, 통계학적으로도 유의한 차이를 나타내었다(p<0.01).

관절와의 고경과 폭경에 관한 연구로서 1966년 Madsen³⁷⁾은 남성에서는 각각 9.00 mm, 20.50 mm, 여성에서는 7.03 mm, 19.14 mm로 남성과 여성사이에 유의한 차이가 있다고 하였고, Blair등(1973)³⁸⁾은 각각 10.88 \pm 0.45 mm, 20.69 \pm 0.57 mm로 보고한 바 있으며, 이와 이(1988)²⁶⁾는 측사위경두개 촬영시 관절와의 고경을 7.52 \pm 1.15 mm로 보고한 바 있다.

본 연구에서는 단층촬영시 관절와의 고경과 폭경이 각각 10.19 \pm 1.60 mm, 20.71 \pm 2.98 mm로 Blair등(1973)³⁸⁾의 보고와 유사하였으며, 측사위경두개 촬영시 8.44 \pm 1.65 mm, 17.47 \pm 2.58 mm로 두 촬영법 사이에 다소 큰 차이를 보였고, 통계학적 유의성이 인정되었다(p<0.01).

단층촬영시 중심교합위 상태에서 정상인에 대한 각 관절공폭에 관한 연구로서, Goldman과 Taylor(1985)²⁰⁾는 상방 2.69 \pm 1.10 mm, 전방 2.78 \pm 1.24 mm, Taylor등(1972)¹⁴⁾은 상방 4.40 mm, 전방 2.20 mm로 전방/상방이 1/2라고 보고하였다. 또한 측사위경두개 촬영시 중심교합위 상태에서 정상인에 대한 각 관절공폭에 관한 연구로서 Ismail과 Rokni(1980)⁴⁾은

상방 2.93 ± 1.07 mm, 전방 2.10 ± 1.08 mm, 후방 2.21 ± 1.01 mm, Farrar와 McCarty (1982)³⁹⁾는 상방 2.2 mm, 전방 1.8 mm, 후방 2.4 mm로 보고하였다.

본 연구에서는 단층촬영시 각 관절공폭은 상방 4.28 ± 1.09 mm, 전방 2.84 ± 1.02 mm, 후방 3.11 ± 1.19 mm로 상방과 전방은 Taylor등 (1972)¹⁴⁾의 보고와 유사하였으며, 경두개 촬영시 각 관절공폭은 상방 4.18 ± 1.28 mm, 전방 2.53 ± 0.72 mm, 후방 2.66 ± 0.89 mm로 선학들의 보고와는 다소 차이가 있는데, 이는 주로 중심 방사선의 조사각도의 차이가 있기 때문인 것으로 사료된다. 한편 중심교합위상태에서의 후방 관절공폭의 우측에서 두 촬영법 사이에 통계학적 유의성이 $p < 0.05$ 수준에서 인정되었는데 이는 두 촬영법 사이에 중심방사선의 조사각도와 X선원과 피사체와의 거리의 차이에 기인한 것으로 사료된다.

하악과두의 운동은 관절용기의 최하방점을 기준으로 하였으며, 1inch개구시 전후운동에 대해서는 단층촬영시 -0.35 ± 4.40 mm, 측사위 경두개 촬영시 0.45 ± 3.77 mm로 단층촬영시에는 기준점 보다 약간 후방에 위치하는 것으로 나타났으며, 상하운동시에는 단층촬영시 -1.55 ± 1.24 mm, 측사위경두개 촬영시 -1.29 ± 1.26 mm이었다. 또한 최대개구시 전방운동에 있어서는 단층촬영시 5.39 ± 3.63 mm, 측사위경두개 촬영시 6.35 ± 4.00 mm이었으며, 상하운동에서는 단층촬영시 -1.22 ± 1.67 mm, 측사위경두개 촬영시 -0.55 ± 1.98 mm로 상하운동시 두 촬영법 사이에 통계학적 유의성이 인정되었다($p < 0.05$).

단층사진 및 측사위경두개 촬영사진을 이용한 하악과두 위치에 관한 연구는 향후 악관절 기능장애 환자의 진단과 치료계획 수립에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료되며, 하악과두의 위치 및 골 변화를 관찰하는데 있어서 두촬영법이 서로 보완적으로 이용되어야 할 것으로 사료된다. 또한 측두하악관절은 사회적, 문화적, 정신적 요인과 성별, 연령등에 따라 영향을 받고 정상인에서도 개인차가 심하기 때문에 향후 이에 대한 연구는 계속 되어져야 할 것으

로 사료된다.

V. 결 론

측두하악관절 부위에 임상증상이 없고, 보철, 교정치료 경험이 없으며 제3대구치를 제외한 결손치가 없는 정상인 30명(60 측두하악관절)을 대상으로 이들에 대하여 각각 중심교합위, 1 inch개구시와 최대개구시의 좌우측 측방단층사진 및 측사위경두개 사진을 촬영한 후 하악과두위치에 관한 항목들을 비교분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 하악과두의 고경과 폭경에 대해서는 단층촬영 사진상에서 각각 6.82 ± 1.99 mm(좌측 6.16 ± 0.86 mm, 우측 7.48 ± 2.51 mm), 11.98 ± 1.28 mm(좌측 11.87 ± 1.48 mm, 우측 12.08 ± 1.03 mm)이었으며, 측사위 경두개 촬영사진상에서 각각 5.41 ± 0.79 mm(좌측 5.50 ± 0.81 mm, 우측 5.32 ± 0.77 mm), 10.67 ± 1.28 mm(좌측 10.79 ± 1.36 mm, 우측 10.56 ± 1.18 mm)이었고 고경과 폭경 모두에서 두 촬영법 사이에 통계학적 유의성이 인정되었다($p < 0.01$).

2. 관절와의 고경과 폭경에 대해서는 단층촬영 사진상에서 각각 10.19 ± 1.60 mm(좌측 9.93 ± 1.40 mm, 우측 10.45 ± 1.73 mm), 20.71 ± 2.98 mm(좌측 21.27 ± 2.06 mm, 우측 20.16 ± 3.59 mm)이었으며, 측사위경두개 촬영사진상에서는 각각 8.44 ± 1.65 mm(좌측 8.73 ± 1.38 mm, 우측 8.15 ± 1.85 mm), 17.47 ± 2.58 mm(좌측 17.05 ± 2.89 mm, 우측 17.89 ± 2.13 mm)이었고 고경과 폭경 모두에서 두 촬영법 사이에 유의한 차이를 보였다($p < 0.01$).

3. 중심교합위에서 각 관절공폭에 대해서는 단층촬영사진상에서 상방 4.28 ± 1.09 mm(좌측 4.14 ± 1.05 mm, 우측 4.42 ± 1.11 mm), 전방 2.84 ± 1.02 mm(좌측 2.64 ± 0.86 mm, 우측 3.04 ± 1.12 mm), 후방 3.11 ± 1.19 mm(좌측 2.89 ± 1.08 mm, 우측 3.33 ± 1.25 mm)이었으며, 측사위경두개 촬영사진상에서 상방 4.18 ± 1.28

mm(좌측 4.00±0.98 mm, 우측 4.35±1.49 mm), 전방 2.53±0.72 mm(좌측 2.51±0.70 mm, 우측 2.55±0.74 mm), 후방 2.66±0.89 mm(좌측 2.60±0.78 mm, 우측 2.73±0.99 mm)이었고, 후방관절공폭의 우측에서 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<0.05).

4. 1inch개구시 하악과두의 관절용기로 부터의 변위는 단층촬영사진상에서 -0.35±4.40 mm로 후방변위를 보였고, -1.55±1.24 mm로 하방변위를 나타내었다. 측사위경두개 촬영사진상에서는 0.45±3.77 mm로 전방변위를 보였고, -1.29±1.26 mm로 하방변위를 나타내었다. 그러나 두 촬영법 사이에 통계학적 유의성은 없었다. 최대개구시 단층촬영 사진상에서 5.39±3.63 mm로 전방변위, -1.22±1.67 mm로 하방변위를 보였고, 측사위경두개 촬영사진상에서 6.35±4.00 mm로 전방변위, -0.55±1.98 mm로 하방변위를 나타내었으며, 전후, 상하운동시 두 촬영법 사이에 통계학적 유의성이 인정되었다(p<0.05).

REFERENCES

1. Quantrill, J.R., and Lewis, J.: The interpretation of temporomandibular joint radiographs. S. Afr. Med. J. 48:1905, 1974.
2. Wilke, N.D., Hurst, T.L., and Mitchell, D.L.: Radiographic comparison of condyle-fossa relationships during maxillo-mandibular registrations made by different methods. J. Prosthet. Dent. 23:259, 1974.
3. Weinberg, L.A.: An evaluation of duplicability of temporomandibular joint radiographs. J. Prosthet. Dent. 24:512, 1970.
4. Yahia H. Ismail and Ahmed Rokni: Radiographic study of condylar position in centric relation and centric occlusion. J. Prosthet. Dent. 3:327-330, 1980.
5. Hatjigiorgis, C.G. and Grisius, R.J.: A tomographic study of the temporomandibular joint edentulous patients. J. Prosthet. Dent. 57:354-358, 1987.
6. Katzberg, R.W., Keith, D.A., Ten Erick, W.R., and Guralnick, W.C.: Internal derangements of the temporomandibular joint: An assessment of condylar position in centric occlusion. J. Prosthet. Dent. 49: 250-254, 1983.
7. Pullinger, A.G., Hollender, L., Solberg, W.K. and Petersson, A.: A tomographic study of mandibular condyle position in an asymptomatic population. J. Prosthet. Dent. 53: 706-713, 1985.
8. Aquilino, S.A. and Matteson, S.R.: Evaluation of condylar position from temporomandibular joint radiographs. J. Prosthet. Dent. 53:88-97, 1985.
9. Kundert, M.: Limits of perceptibility of condyle displacements on temporomandibular joint radiographs. J. Oral. Rehabil. 6: 635, 1979.
10. Mongini, F.: The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions.: A comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. J. Prosthet. Dent. 45:186-198. 1981.
11. Larheim, T.A., Johannessen, S. and Tveito, L.: Abnormalities of the temporomandibular joint in adults with rheumatic disease. A comparison of panoramic, transcranial and transpharyngeal radiography with tomography. Dentomaxillofac. Radiol. 17:109-113, 1988.
12. Rozenberg, D. and Martin, G.: Selective tomography of the TMJ and the myofascial pain-dysfunction syndrome. J. Prosthet. Dent. 40:67-73, 1978.
13. Yale, S.H.: Radiographic evaluation of the temporomandibular joint. J. Am. Dent. Assoc. 79:102, 1969.

14. Taylor, R.C., Ware, W.H., Fowler, D., and Kobayashi, J.: A study of the temporomandibular joint morphology and its relationship to the dentition. *J. Oral Surg.* 33:1002, 1972.
15. Williamson, E.H., and Wilson, C.W.: Use of a submental-vertex analysis for producing quality temporomandibular joint laminagraphs. *Am. J. Orthod.* 70:200-207, 1976.
16. Blaschke, D.D. and Blaschke, T.J.: A method for quantitatively determining temporomandibular joint bony relationships. *J. Dent. Res.* 60:35-43, 1981.
17. Tadej, G., Engstrom, C., Borrmann, H. and Christensen, E.: Mandibular condyle morphology in relation to malocclusion in children. *Angle Orthodontist*, 59:187-194, 1989.
18. Raustia, A.M.: Morphology of the condyles and mandibular fossa as seen by computed tomography. *J. Prosthet. Dent.* 63:77-82, 1990.
19. Chalmers, I.M. and Blair, G.S.: Rheumatoid arthritis of the temporomandibular joint. A clinical and radiological study using circular tomography. *Q. J. Med.* 42:369-386, 1973.
20. Goldman, S.M., and Taylor, R.: Retrospective radiographic evaluation of 100 temporomandibular joint patients. *J. Prosthet. Dent.* 53:566-569, 1985.
21. Petersson, A. and Rohlin, M.: Rheumatoid arthritis of the temporomandibular joint. Evaluation of three different radiographic techniques by assessment of observer performance. *Dentomaxillofac. Radiol.* 17: 115-120, 1988.
22. Cholitgul, W. and Petersson, A.: Diagnostic outcome and observer performance in sagittal tomography of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac. Radiol.* 19: 1-6, 1990.
23. Tanimoto, K.: Comparison of computed with conventional tomography in the evaluation of temporomandibular joint disease: A study of autopsy specimens. *Dentomaxillofac. Radiol.* 19:21-27, 1990.
24. 이진홍, 박창서: 악관절 방사선 촬영법에 따른 과두위 분석에 관한 비교연구. *대한구강악안면방사선학회지* 16(1): 81-90, 1986.
25. 백형선, 유영규: 단층 및 두부 방사선 계측사진을 이용한 정상교합자의 악관절에 관한 연구. *연세치대 논문집* 4(2): 151-171, 1987.
26. 이상훈, 이상래: 하악과두의 형태 및 위치에 관한 방사선학적 연구. *대한구강악안면방사선학회지* 18(1): 203-211, 1988.
27. 방세환, 김제덕: 악관절 기능장애 환자의 하악과두위에 관한 방사선학적 연구. *대한구강악안면방사선학회지* 17(1): 223-232, 1987.
28. 이기훈, 윤중호: 악관절증의 측방두부계측 단층방사선학적 연구. *연세치대 논문집* 4(2): 523-539, 1987.
29. 최성연, 유영규: 단층촬영을 이용한 악관절 기능장애 환자의 과두위에 관한 연구. *대한구강악안면방사선학회지* 18(1): 548-583, 1988.
30. 김민숙, 고광준: 악관절 기능장애 환자의 하악과두 위치에 관한 단층 및 두부방사선 계측학적 연구. *대한구강악안면방사선학회지* 20(2): 299-313, 1990.
31. 김영주, 고광준: 부정교합자의 하악과두 위치에 관한 단층방사선학적 연구. *대한구강악안면방사선학회지* 19: 105-122, 1989.
32. Pullinger, A.: Assessment of mandibular condyle position: A comparison of transcranial radiographs and linear tomograms. *Oral Surg.* 60:329-334, 1985.
33. Sickels, J.E., Bianco, H.J.: Transcranial radiographs in the evaluation of cranic-

- mandibular (TMJ) disorders. *J. Prosthet. Dent.* 49:224-249, 1983.
34. Omnell, K.A., Petersson, A.: Radiography of the temporomandibular joint utilizing oblique lateral transcranial projections: Comparison of information obtained with standardized technique and individualized technique. *Odontol. Revy.* 27:77-92, 1976.
 35. Eckerdal, O., and Lundberg, M.: Temporomandibular joint relations as revealed by conventional radiographic techniques. *Dentomaxillofac. Radiol.* 8:65, 1979.
 36. Thurow, R.C.: Atlas of orthodontic principles. The C.V. Mosby, St. Louis, pp. 13-21, 1970.
 37. Madsen, B.: Normal variations in anatomy, condylar movements, and arthrosis frequency of the temporomandibular joint. *Acta. Radiol. Diag.*, 4:273-288, 1966. (cited from 30)
 38. Blair, G.S., Chalmers, I.M., Beggat, T.G., and Buchanan, W.W.: Circular tomography of the temporomandibular joint. *Oral Surg.* 35:416-427, 1973.
 39. Farrar, W.B. and McCarty, Jr, W.L.: A clinical outline of temporomandibular joint diagnosis and treatment. 7th ed., pp. 90-111, Montgomery Co., Alabama, 1983. (cited from 26)

— ABSTRACT —

**A COMPARATIVE STUDY OF TOMOGRAPHY WITH
LATERAL OBLIQUE TRANSCRANIAL RADIOGRAPHY IN THE
EVALUATION OF MANDIBULAR CONDYLAR POSITION**

Un Gyeong Lee, D.D.S., Kwang Joon Koh, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Department of Oromaxillofacial Radiology, College of Dentistry,
Chon Buk National University*

The author analyzed and compared tomographs with lateral oblique transcranial radiographs of 60 temporomandibular joints from 30 asymptomatic young adults.

The results were as follows:

1. The mean height & width of condylar head were $6.82 \pm 1.99\text{mm}$, $11.98 \pm 1.28\text{mm}$ in tomographs and $5.41 \pm 0.79\text{mm}$, $10.67 \pm 1.28\text{mm}$ in transcranial radiographs.
2. The mean height of articular fossa was $10.19 \pm 1.60\text{mm}$ in tomographs and $8.44 \pm 1.65\text{mm}$ in transcranial radiographs. The mean width of articular fossa was $20.71 \pm 2.98\text{mm}$ in tomographs and $17.47 \pm 2.58\text{mm}$ in transcranial radiographs. There were significant differences in both the height and the width of articular fossa between two radiographic techniques ($P < 0.01$).
3. In centric occlusion, the superior joint spaces were $4.28 \pm 1.09\text{mm}$, $4.18 \pm 1.28\text{mm}$, the anterior joint spaces were $2.84 \pm 1.02\text{mm}$, $2.53 \pm 0.72\text{mm}$, the posterior joint spaces were $3.11 \pm 1.19\text{mm}$, $2.66 \pm 0.89\text{mm}$ in tomographs and transcranial radiographs respectively. There were significant differences in right posterior joint spaces ($P < 0.05$), and posterior joint spaces ($P < 0.05$) between two radiographic techniques.
4. The condylar position in articular fossa was displaced posteroinferiorly ($-0.35 \pm 4.40\text{mm}$ posteriorly, $-1.55 \pm 1.24\text{mm}$ inferiorly) in tomographs and anteroinferiorly ($0.45 \pm 3.77\text{mm}$ anteriorly, $-1.29 \pm 1.26\text{mm}$ inferiorly) in transcranial radiographs with 1 inch opening. In maximum opening, it was displaced anteroinferiorly ($5.39 \pm 3.63\text{mm}$ anteriorly, $-1.22 \pm 1.67\text{mm}$ inferiorly) in tomographs and anteroinferiorly ($6.35 \pm 4.00\text{mm}$ anteriorly, $-0.55 \pm 1.98\text{mm}$ inferiorly) in transcranial radiographs. There was significant difference in supero-inferior positions of both condyles with maximum opening between two radiographic techniques ($P < 0.05$).