

경두개방사선사진과 측방 개별화 단층방사선사진을 이용한 하악과두의 형태와 위치에 관한 연구

경희대학교 치과대학 구강악안면방사선학 교실

이 상 래 · 황 의 환

목 차

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

I. 서 론

신체를 구성하고 있는 중요한 관절의 하나인 측두하악관절은 해부학적으로 하악골의 하악과두, 측두골의 관절와와 관절융기, 관절원판 및 부속인대로 이루어져 있으며, 기능적으로는 좌우 측 관절이 독립적으로 접변운동과 활주운동을 하면서 하나의 기능적 단위로 움직이는 매우 복잡한 관절로서¹⁻⁴⁾, 이의 구조와 기능을 이해하는 것은 측두하악관절장애의 진단과 치료에 매우 중요하다.

따라서 측두하악관절에서 하악과두의 형태와 관절와와의 위치관계에 관하여서는 많은 연구가

이루어진 바 있는데, Yale등⁵⁾은 건조두개골을 이용하여 파노라마방사선사진과 단층방사선사진에서의 하악과두의 형태에 관하여, Whittaker등⁶⁾은 방사선사진에서 치아의 상실과 교모에 따른 하악과두의 크기와 형태변화에 관하여, Öberg등⁷⁾, Solberg등⁸⁾은 부검을 통하여 관찰방향에 따른 하악과두와 측두골의 형태등에 관하여 각각 연구보고한 바 있다. 또한 Sheppard와 Sheppard⁹⁾는 하악운동시 관절와내에서의 하악과두의 위치변화에 관하여, Ray등¹⁰⁾, Blaschke와 Blaschke¹¹⁾는 정상인에서, Weinberg¹²⁾, Dumas등¹³⁾은 측두하악관절장애 환자에서 하악과두와 관절와의 위치관계에 관하여 각각 연구보고하였다. 한편 Mikhail과 Rosen¹⁴⁾, Mongini¹⁵⁾, Pullinger등¹⁶⁾은 측두하악관절내장증, 관절통, 그리고 하악과두의 개형이 있는 경우 하악과두가 관절와내에서 비동심위를 보인다고 하였으며, Gerber¹⁷⁾, Weinberg¹⁸⁾는 측두하악관절의 기능이 있는 경우 좌·우측 하악과두의 위치가 관절와내에서 비대칭성을 보인다고 하였고, Farrar^{19,20)}, Blaschke등²¹⁾은 관절와내에서 하악과두가 후방 위치관계를 보이는 경우, 이는 관절원판 전방 변위와 관련이 있다고 한 바 있다. 그러나 Markovic과 Rosenberg²²⁾는 100명의 측두하악관절장애 환자 중 86명에서 좌·우측 하악과두가 관절와내에서 동심위를 보였다고 하였으며, Westesson²³⁾은 측두하악관절조영술을 이용하여

이 논문은 1993년도 고항의학 학술연구비에 의하여 작성되었습.

45명의 환자를 관찰한 결과, 18명에서만 관절원판의 전방변위와 관련되어 관절와내에서 하악과두가 후방 위치관계를 보였다고 하였고, Katzberg등²⁴⁾도 정상인과 측두하악관절내장증 환자간에 관절와내에서 하악과두의 위치차이를 관찰할 수 없었다고 보고한 바 있다.

이와같이 측두하악관절에서 하악과두와 관절와의 위치관계에 대한 임상적 중요성에 관하여서는 아직까지도 많은 논란이 되고 있으나²⁵⁾, 대부분의 임상들이 방사선사진에서 관찰되는 관절와내에서의 하악과두의 위치를 분석하여 이의 결과에 따라 측두하악관절장애 환자의 치료계획을 수립하고, 치료결과를 평가할 뿐만 아니라, 측두하악관절의 외과적 처치나 교합의 보철적 수복시에도 방사선학적으로 적절한 하악과두와 관절와의 위치관계를 중요하게 고려하고 있어^{26,27)} 현재 하악과두와 관절와의 위치관계는 측두하악관절의 평가시에 매우 중요하게 인식되고 있다.

측두하악관절에서 하악과두의 형태, 관절와에서의 하악과두의 위치, 관절원판의 형태와 위치등을 관찰하기 위하여 사용되는 방사선학적 검사방법에는 경두개촬영법, 경안와촬영법, 파노라마촬영법, 단층촬영법, 측두하악관절조영술, 측두하악관절조영단층촬영법, 전산화 단층촬영법 등이 있으며, 최근에는 자기공명영상도 측두하악관절의 평가에 이용되고 있는데²⁸⁻³⁰⁾, 경두개촬영법은 촬영술식이 간편하고, 환자의 경제적 부담이 적으나, 방사선사진에서 해부학적 구조의 중첩과 변형이 심하고, 하악과두의 외측 부분만이 관찰되므로 하악과두의 형태와 관절와와의 위치관계를 정확히 재현시키는데 한계가 있고^{14,25,31)}, 단층촬영법은 해부학적 구조의 중첩을 피할 수 있으므로 하악과두의 형태와 관절와와의 위치관계를 보다 세밀하고 정확하게 관찰할 수 있는데, 하악과두의 실제 형태와 관절와와의 위치관계는 단층촬영법과 밀접한 관련성이 있음이 조직학적으로도 입증된 바 있으나^{32,33)}, 병소부위가 단층 평면에 포함되지 않을 경우 병소를 관찰할 수 없고, 환자에 대한 방사선조사량이 많으며, 다수의 방사선사진을 종합하여 진단을 수립하여야 하는 어려움이 있다^{34,35)}. 또한 전산화 단층촬

영법은 미세한 골변화의 관찰에는 용이하나, 측두하악관절의 측면 단층상의 촬영이 어려운 단점이 있으며, 자기공명영상은 측두하악관절의 연조직부위의 관찰에는 우수하나, 미세한 골변화나 관절원판의 천공여부를 관찰하는데에는 부적절하다^{36,37)}고 알려져 있다.

최근 진단방사선학의 진보에도 불구하고 측두하악관절의 방사선학적 평가를 위한 현재의 적용술식들은 방사선사진의 판독과 측두하악관절장애의 진단에 어려움을 주고 있으나, 측두하악관절의 방사선학적 검사는 측두하악관절장애의 진단과 치료시에는 물론 저작계의 동통과 기능 이상의 평가시 매우 중요한 역할을 하고 있다. 따라서 측두하악관절의 방사선학적 평가시 가장 보편적으로 이용되고 있는 경두개촬영법과 단층촬영법^{14,15,20,38)}에 따른 하악과두의 형태와 관절와의 위치관계에 관한 연구는 활발하지만, 개별화 단층촬영법을 이용한 하악과두의 형태와 하악과두와 관절와의 위치관계에 관한 연구는 미흡한 상태이며, 특히 경두개촬영법과의 비교·연구는 회소한 것으로 사료된다.

이에 저자들은 측두하악관절장애가 없는 성인 남·녀를 대상으로 Accurad-200 두부고정장치(Denar Co., U.S.A.)가 부착된 구내방사선촬영기를 이용한 경두개방사선사진과 두부고정장치가 부착되어 규격촬영이 가능한 Sectograph(Denar Co., U.S.A.)를 이용한 측방 개별화 단층방사선사진에서 방사선촬영법에 따른 하악과두의 형태를 분류하고, 중심교합시 하악과두와 관절와의 위치관계 및 1" 개구시 하악과두와 관절용기의 위치관계를 측정·비교함으로써 이들의 방사선학적 관찰기준을 마련하고자 본연구를 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본연구의 대상은 측두하악관절장애의 증상과 병력은 물론, 중증도의 치아우식증이나 치아의 상실이 없고, 교정 및 교합치료의 경력이 없는

22세부터 26세까지의 경희대학교 치과대학 치의학과 및 치과위생과 재학생 남자 35명, 여자 36명, 총 71명의 좌·우 142개의 관절이었다.

2. 연구방법

(1) 방사선사진촬영

1) 경두개방사선사진의 촬영

경두개방사선사진의 촬영장치로는 이의 표준화를 위해 고안된 Accurad-200 두부 고정장치(Denar Co., U.S.A.)를 부착시킨 구내방사선촬영기(동서의료기산업사, Korea)를 이용하였다. 각 피검자의 Frankfurt 평면이 진료실 상면과 평행이 되도록 두부고정장치에 고정시킨 후 중심교합상태와 1" 개구상태에서 촬영하였다. 방사선사진의 촬영조건은 중심방사선의 조사각도가 수직각 25°, 수평각 0°, 관전압 60 kVp, 관전류 10 mA, X선조사시간은 피검자의 두부크기에 따라 3-5초이었으며, 이중 증감지가 부착된 카세트와 5"X7" 방사선필름(Konica Corp., Japan)을 사용하였고, 촬영된 필름은 자동현상기(Konica Corp., Japan)로 처리하였다.

2) 이하두정방사선사진의 촬영

측방 개별화 단층방사선사진의 촬영에 필요한 각 피검자의 하악과두의 장축 각도 및 절단 깊이를 설정하기 위하여 이하두정방사선사진을 시행하였는데, 이하두정방사선사진의 촬영장치로는 Sectograph(Denar Co., U.S.A.)를 이용하였다. 각 피검자의 두부를 가능한 한 후방으로 신장시켜 두정부 카세트의 중앙에 오도록 두부고정장치에 고정시키고, 정중시상면이 진료실 상면과 수직이 되면서 Frankfurt 평면이 필름과 평행되게 위치시킨 다음, 중심방사선이 하악하방으로부터 두정부를 향하도록 조사하였다. 방사선사진의 촬영조건은 관전압 90 kVp, 관전류 200 mA, X선조사시간 0.4초, 관구와 필름간 거리 60", 피사체와 필름간 거리 14 cm이었으며, 이중 증감지가 부착된 금속카세트와 8"X10" 방사선필름(Konica Corp., Japan)을 사용하였고, 촬영된

필름은 자동현상기(Konica Corp., Japan)로 처리하였다.

3) 측방 개별화 단층방사선사진의 촬영

측방 개별화 단층방사선사진의 촬영장치로는 Sectograph(Denar Co., U.S.A.)를 이용하였다. 각 피검자의 Frankfurt 평면이 진료실 상면과 평행이 되도록 두부고정장치에 고정시킨 후 이하두정방사선사진을 분석해서 얻은 하악과두의 장축 각도에 따라 두부를 회전시키고, 절단깊이를 설정한 다음 중심교합상태와 1" 개구상태에서 중심방사선이 하악과두를 통과하도록 하였는데, 중앙에서 내측 및 외측 절단 단층면의 폭은 4 mm로 하였다. 방사선사진의 촬영조건은 관전압 90 kVp, 관전류 50 mA, X선조사시간 3초, 관구와 필름간 거리 60", 피사체와 필름간 거리 14 cm이었으며, 이중 증감지가 부착된 금속 카세트와 8"X10" 방사선필름(Konica Corp., Japan)을 사용하였고, 촬영된 필름은 자동현상기(Konica Corp., Japan)로 처리하였다.

(2) 계측점, 계측선 및 계측항목

촬영된 경두개방사선사진과 측방 개별화 단층방사선사진을 간접법으로 묘사한 후, 다음과 같은 계측점과 계측선을 설정하고, caliper를 이용하여 0.05 mm까지 계측 하였다(Fig. 1).

① 계측점

x : 하악와의 최저점.

y : 하악과두의 최상방점.

z : 관절용기의 최하방점.

a : 점 x 에서 하악과두의 최전상연을 지나는 접선 A와 만나는 점.

b : 점 x 에서 하악과두의 최후상연을 지나는 접선 B와 만나는 점.

a' : 점 a 에서 접선 A에 수직되게 그은 선이 하악와의 전상연과 만나는 점.

b' : 점 b 에서 접선 B에 수직되게 그은 선이 하악와의 후상연과 만나는 점.

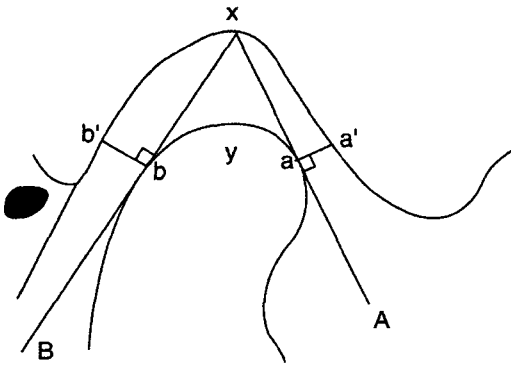


Fig. 1. Tracing of transcranial radiograms and tomograms at centric occlusion showing reference points and lines.

② 계측선

A : 점 x에서 하악과두의 최전상연을 지나는 접선.

B : 점 x에서 하악과두의 최후상연을 지나는 접선.

③ 계측항목

전방 관절공극의 폭경 : 점a와 점a'사이의 거리
 후방 관절공극의 폭경 : 점b와 점b'사이의 거리

3. 연구 항목

(1) 하악과두의 형태분류

경두개방사선사진과 측방 개별화 단층방사선 사진에서 하악과두의 측면 형태를 Solberg등⁸⁾의 분류방법에 따라 다음의 3가지 형태로 분류하였다(Fig. 2).

- ① 볼록형(convex) : 하악과두의 전체적인 형태가 원형 또는 난원형으로 관찰되는 경우
- ② 썩기형(wedge) : 하악과두의 전방 및 후방형태가 편평하면서 전체적인 형태가 썩기의 형태로 관찰되는 경우
- ③ 오목형(locally concave) : 하악과두의 일부분의 형태가 내측으로 오목하게 들어간 형태로 관찰되는 경우

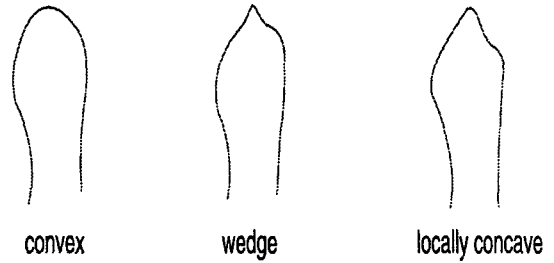


Fig. 2. Classification of mandibular condyle shape.

(2) 중심교합시 하악과두와 관절와의 위치관계
 중심교합시 하악과두와 관절와의 위치관계는 경두개방사선사진과 측방 개별화 단층방사선 사진에서 관절공극의 폭경을 전방 및 후방으로 각각 구분하여 계측한 후, 다음의 Pulliger와 Hollender³⁹⁾의 공식에 따라 절대동심위(0)로부터 전방(+) 또는 후방(-)으로의 이동비율을 산출하여 방사선촬영법에 따른 하악과두와 관절와의 위치관계를 평가하였으며, 좌·우측 하악과두 위치의 대칭성 여부도 비교·관찰하였다.

$$\text{displacement} = \frac{\text{posterior} - \text{anterior interarticular distance}}{\text{posterior} + \text{anterior interarticular distance}} \times 100$$

(3) 1" 개구시 하악과두와 관절음기의 위치관계

1" 개구시 관절음기에 대한 하악과두의 위치관계는 경두개방사선사진과 측방 개별화 단층방사선 사진에서 관절음기의 최하방점 z에 대한 하악과두의 최상방점 y의 수평적 위치관계로 평가하였다(Fig. 3).

- ① 0 : 점y가 점z의 직하방에서 전후방 1 mm 이내 위치하는 경우
- ② + : 점y가 점z보다 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우
- ③ - : 점y가 점z보다 1 mm 이상 후방에 위치하는 경우

III. 연구성적

1. 하악과두의 형태

전체 142개의 하악과두 중 경두개방사선사진에서는 볼록형이 125개(88.0%), 쐐기형이 15개(10.6%), 오목형이 2개(1.4%)로써, 하악과두의 형태가 대부분 볼록형으로 관찰되었다. 측방 개별화 단층방사선사진의 내측 단층면에서는 볼록형이 129개(90.9%), 쐐기형이 9개(6.3%), 오목형이 4개(2.8%)이었으며, 중앙측 단층면과 외측 단층면에서는 볼록형이 128개(90.1%), 쐐기형이 11개(7.8%), 오목형이 3개(2.1%)로써, 내측, 중앙측 및 외측 단층면 모두에서 하악과두의 형태가 대부분 볼록형으로 관찰되었다. 또한 경두개방사선사진과 단층방사선사진의 외측 단층면에서 하악과두의 형태차이는 뚜렷하지 않았다(Table 1).

2. 중심교합시 하악과두와 관절와의 위치관계

1) 방사선험영법에 따른 하악과두와 관절와의 위치관계

중심교합시 경두개방사선사진에서 관절와내에서의 하악과두의 위치는 -10.1798 로써, 후방 위치관계를 보였으며, 이는 통계학적으로 유의하였다($P < 0.05$). 측방 개별화 단층방사선사진의 내측 단층면에서 하악과두의 위치는 3.7885 , 중앙측 단층면에서는 5.5827 , 외측 단층면에서는 4.9624 로써, 내측, 중앙측 및 외측 단층면 모두에서 전방 위치관계를 보였는데, 중앙측 및 외측 단층면에서의 하악과두의 위치는 통계학적으로 유의하였으나($P < 0.05$), 내측 단층면에서는 유의성이 없었다($P > 0.05$)(Table 2). 또한 경두개방사선사진과 측방 개별화 단층방사선사진의 외측 단층면에서의 하악과두의 위치를 비교한 결과, 통계학적으로 유의한 위치 차이를 보였다($P < 0.05$)(Table 3).

2) 좌·우측 하악과두 위치의 대칭성 여부

중심교합시 경두개방사선사진에서 좌측 하악

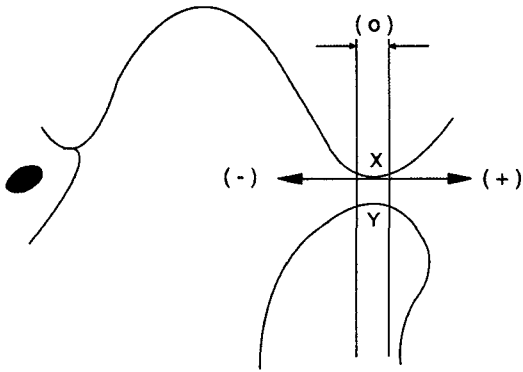


Fig. 3. Tracing of transcranial radiograms and tomograms at 1" mouth opening.

(4) 각 계측치의 통계학적 분석

각 연구항목의 계측치를 SPSS(Statistical Package for Social Science)의 방식을 이용하여 전산처리하였다.

Table 1. Classification of mandibular condyle shape in transcranial radiograms and tomograms taken at medial, central, and lateral locations

		No. of cases	%
Transcranials	Convex	125	88.0
	Concave	2	1.4
	Wedge	15	10.6
Tomograms	Medial		
	Convex	129	90.9
	Concave	4	2.8
	Wedge	9	6.3
	Central		
	Convex	128	90.1
	Concave	3	2.1
	Wedge	11	7.8
	Lateral		
Convex	128	90.1	
Concave	3	2.1	
Wedge	11	7.8	

Table 2. Measured mandibular condyle position at centric occlusion in transcranial radiograms and tomograms taken at medial, central, and lateral locations

		Number of cases	Mean	S.D.	S.E.	t-test
Transcranials		134	-10.1798	24.600	2.125	P<0.05
Tomograms	Medial	136	3.7885	24.370	2.090	P>0.05
	Central	136	5.5827	24.500	2.101	P<0.05
	Lateral	136	4.9624	25.084	2.151	P<0.05

Table 3. T-test for equality of means in transcranial radiograms and tomograms taken at lateral location

	Number of cases	Mean	S.D.	S.E.	t-test for equality of means
Transcranials	134	-10.1798	24.600	2.125	P<0.05
Tomograms Lateral	136	4.9624	25.084	2.151	

Table 4. T-test for equality of means in transcranial radiograms and tomograms taken at medial, central, and lateral locations in right and left TMJs

		Number of cases	Mean	S.D.	S.E.	t-test for equality of means
Transcranials	Right	67	-7.1598	23.644	2.889	P<0.05
	Left	67	-13.1998	25.336	3.095	
Tomograms	Medial					
	Right	68	3.9978	25.066	3.040	P>0.05
	Left	68	3.5782	23.839	2.891	
	Central					
	Right	68	8.1505	24.037	2.915	P>0.05
	Left	68	3.0150	24.866	3.015	
	Lateral					
	Right	68	7.2069	24.930	3.023	P>0.05
Left	68	2.7180	25.219	3.058		

과두의 위치는 -13.1998, 우측 하악 과두의 위치는 -7.1598로써, 좌·우측 하악과두가 관절와내에서 비대칭적인 위치관계를 보였으나, 통계학적으로 유의성은 없었다(P>0.05). 측방 개별화 단층방사선사진의 내측 단층면에서 좌측 하악과두의 위치는 3.5782, 우측 하악과두의 위치는 3.9978이었으며, 중앙측 단층면에서 좌측 하악과

두의 위치는 3.0150, 우측 하악과두의 위치는 8.1505이었고, 외측 단층면의 좌측 하악과두의 위치는 2.7180, 우측 하악과두의 위치는 7.2069로써, 내측, 중앙측 및 외측 단층면 모두에서 좌·우측 하악과두가 관절와내에서 비대칭적인 위치관계를 보였으나, 이들 모두 통계학적으로 유의성은 없었다(P>0.05)(Table 4).

Table 5. Measured mandibular condyle position at 1" mouth opening in transcranial radiograms and tomograms taken at medial, central, and lateral locations

		No. of cases	%	sign-test
Transcranials	-	40	29.9	P<0.05
	0	27	20.1	
	+	69	50.0	
Tomograms	Medial			
	-	49	36.0	P>0.05
	0	41	30.1	
	+	46	33.8	
	Central			
	-	43	31.6	P>0.05
	0	45	33.1	
	+	48	35.3	
	Lateral			
	-	49	36.0	P>0.05
	0	43	30.9	
	+	44	32.4	

3. 1" 개구시 하악과두와 관절염기의 위치관계

1" 개구시 하악과두와 관절염기의 위치관계는 경두개방사선사진에서는 관절염기의 최하방점에 대해 하악과두의 최상방점이 전후방 1 mm 이내에 위치하는 경우가 27개(20.1%), 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우가 69개(50.0%), 1 mm 이상 후방에 위치하는 경우가 40개(29.9%)로써, 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우가 가장 많았으며, 통계학적으로도 유의하였다(P<0.05). 측방 개별화 단층방사선사진의 내측 단층면에서는 관절염기의 최하방점에 대해 하악과두의 최상방점이 전후방 1 mm 이내에 위치하는 경우가 41개(30.1%), 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우가 46개(33.8%), 1 mm 이상 후방에 위치하는 경우가 49개(36.0%)이었으며, 중앙측 단층면에서는 전후방 1 mm 이내에 위치하는 경우가 45개(33.1%), 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우가 48개(35.3%), 1 mm 이상 후방에 위치하는 경우가 43개(31.6%)이었고, 외측 단층면에서는 전후방 1

mm 이내에 위치하는 경우가 43개(30.9%), 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우가 44개(32.4%), 1 mm 이상 후방에 위치하는 경우가 49개(36.0%)로써, 내측과 외측 단층면에서는 1 mm 이상 후방에 위치하는 경우가, 중앙측 단층면에서는 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우가 가장 많았는데, 이들 모두 통계학적으로 유의성은 없었다(P>0.05)(Table 5).

IV. 총괄 및 고안

교합이상, 근기능이상등과 같은 형태·기능적 요인과 불안, 스트레스와 같은 심리적 요인이 복합적으로 작용되어 유발되는 측두하악관절장애는 두개안면부에 광범위하고 다양한 임상증상을 유발시키므로⁴⁰⁻⁴³⁾ 측두하악관절장애의 진단과 치료는 치과임상에서 중요한 연구대상이 되고 있다. 따라서 측두하악관절장애의 성공적인 진단을 위하여서는 환자의 과거병력, 임상소견등은 물론 임상에서 가장 흔히 적용되고 있는 경두개촬영법과 단층촬영법^{14,15,38)}에 따른 하악과두의 형태와 관절와의 위치관계등에 관한 충분한 이해가 필요하다.

본연구에서는 하악골과 측두골부위 피질골의 완전한 석회화가 이루어진 만 20세 이상의^{3,35)} 측두하악관절장애가 없는 성인을 연구대상으로 선정하여 Accurad-200 두부고정장치를 부착시킨 구내방사선촬영기를 이용하여 경두개방사선사진을, Sectograph를 이용하여 측방 개별화 단층방사선사진을 촬영한 후, 이들 방사선사진상에서 하악과두의 형태를 분류하고, 관절공극의 폭경을 계측하여 중심교합시 관절와내에서의 하악과두의 위치와 1" 개구시 하악과두와 관절염기의 위치관계를 측정·비교하였다. 본연구에 사용된 경두개촬영법과 개별화 단층촬영법은 모두 피검자의 두부를 직립상태로 유지시켜 촬영하므로 중력에 의한 하악과두의 측방 변위등이 없으며, 따라서 하악골의 중심교합상태에서 비교적 정확하고 생리적인 관절와내에서의 하악과두의 위치측정이 가능하다²⁾. 특히 Sectograph를 이용한 개별화 단층촬영시에는 이하두정방사선사진을 촬영

하여 피검자 개개인에 따른 하악과두 장축의 각도 및 절단깊이를 설정하여 중심방사선이 정확히 하악과두를 통과하도록 하였는데, Sector-graph는 두부고정장치를 이용하여 정확한 두부 위치의 재현이 가능하고, 관구와 필름간 거리가 60"로써 방사선사진상의 확대가 거의 없다^{2,35)}.

골경부에 의하여 하악지에 연결된 관절돌기상단의 타원형 골구조인 하악과두는 개개인에 따라 그 형태가 다양하고, 동일인에서도 좌우측의 형태가 상이한 경우도 있으며^{1,48,44)}, 관찰방향에 따라서도 형태의 차이가 많은데⁴⁵⁾, 하악과두의 측면 형태는 일반적으로 둥글고 볼록한 형태로 관찰된다^{1,2)}. 본연구에서는 부검을 통해 하악과두의 측면 형태를 관찰한 Solberg등⁸⁾의 분류에 따라 하악과두의 측면 형태를 볼록형, 썩기형 및 오목형으로 분류·관찰한 결과, 경두개방사선사진에서는 볼록형이 125개(88.0%), 썩기형이 15개(10.6%), 오목형이 2개(1.4%)로써, 볼록형이 가장 많이 관찰되었다. 또한 측방 개별화 단층방사선사진의 내측 단층면에서는 볼록형이 129개(90.9%), 썩기형이 9개(6.3%), 오목형이 4개(2.8%)이었으며, 중앙측과 외측 단층면에서는 볼록형이 128개(90.1%), 썩기형이 11개(7.8%), 오목형이 3개(2.1%)로써, 경두개방사선사진과 마찬가지로 내측, 중앙측 및 외측 단층면 모두에서 볼록형이 가장 많이 관찰되었고, 각각의 단층면에 따른 하악과두의 형태차이도 심하지 않았다. 특히, 경두개방사선사진에서는 하악과두의 외측 형태만이 관찰되므로^{25,30)} 단층방사선사진의 외측 단층면에서의 하악과두의 형태와 비교·관찰한 결과, 하악과두의 뚜렷한 형태차이는 관찰되지 않았다. 일반적으로 하악과두는 저작력등의 기계적 자극등에 의한 개형으로 인하여 다양한 형태를 보이는데^{13,46)}, Öberg등⁷⁾은 20세 이전에는 하악과두의 형태가 대부분 원형 또는 볼록형으로 관찰되지만, 이후에는 연령이 증가됨에 따라 개형이나 관절증으로 인하여 하악과두의 형태가 다양하게 변화된다고 하였다. 본연구에서도 22-26세 사이의 정상측두하악관절을 대상으로 연구를 시행하였으므로 하악과두의 형태가 볼록형으로 가장 많이 관찰되었던 것으로 생각

되는데, 측면 두부규격방사선사진을 이용한 측두하악관절장애 환자의 하악과두의 형태에 관한 Goldman과 Taylor의 연구⁴⁷⁾에서는 볼록형이 46%, 썩기형이 45%, 오목형이 9%이었다고 보고하였고, 부검을 통한 Solberg등⁸⁾의 연구에서는 볼록형이 46%, 썩기형이 22%, 오목형이 32%이었으며, 관절원판의 형태변화가 있는 경우 하악과두는 썩기형태나 불규칙한 형태를 보인다고 하였다. 이러한 선행들의 연구결과와 본연구결과와의 차이는 정상측두하악관절을 대상으로 한 본연구와 선행들의 연구대상과 판독기준등의 차이에서 기인된 것으로 판단되며, 방사선학적으로 개형이나 관절증으로 인한 하악과두의 형태변화에 관하여서는 현재까지 명확히 구명되지 못하고 있는 바, 향후 연령의 증가나 치아마모등에 따른 하악과두의 형태변화에 관한 상세한 방사선학적, 조직학적 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 하악과두의 형태변화는 하악과두의 전면과 외측면에서 주로 발생되므로^{48,49)} 전후방 단층방사선사진을 이용한 하악과두의 형태에 관한 연구도 필요할 것으로 사료된다

한편 방사선사진상에서 하악과두와 관절와의 위치관계는 관절공극의 폭경^{8,15,50,51)}이나 면적^{11,24,52,53)}을 계측·분석하는 방법들이 흔히 이용되고 있는데, 본연구에서는 관절공극의 폭경을 전방 및 후방으로 나누어 각각의 폭경을 계측한 후, Pulliger와 Hollender³⁹⁾의 공식에 따라 절대동심위(0)로부터 전방(+) 또는 후방(-)으로의 이동비율을 산출하였다. 하악과두와 관절와의 위치관계에 대하여, Ismail과 Rokni⁵⁴⁾는 정상측두하악관절은 중심교합시 하악과두가 관절와내에서 동심위를 보인다고 하였고, Pullinger등⁵⁵⁾은 하악과두가 관절와내에서 비동심위를 보이는 경우, 이는 측두하악관절의 기능이상과 관련이 있다고 하였으며, Ireland⁵⁶⁾, Farrar⁴⁾, Blaschke등⁵⁾은 하악과두가 관절와내에서 후방에 위치한 경우, 이는 관절원판의 전방변위와 관련되어 하악과두의 변위가 나타나는 것이라고 한 바 있다. 그러나 Weinberg¹²⁾는 측두하악관절장애가 없는 61명을 대상으로 하악과두와 관절와의 위치관계를 연구한 결과, 36%에서 하악과두가 후방 위치

관계를, 31%에서 전방 위치관계를 보였으며, 좌·우측 하악과두가 관절와내에서 대칭성을 보이지 않는 경우 약 90%에서 관절잡음과 근연축이 나타났다고 보고하였다. 또한 Gerber¹⁷⁾도 좌·우측 하악과두가 관절와내에서 비대칭성을 보이는 경우, 이는 측두하악관절의 기능이상과 관련이 있다고 하였다. 본연구에서는 중심교합시 방사선촬영법에 따른 하악과두와 관절와의 위치관계를 관찰한 결과, 경두개방사선사진에서는 관절와내에서 하악과두의 위치가 -10.1798로써, 통계학적으로 유의한 후방 위치관계를 보였으며 ($P<0.05$), 측방 개별화 단층방사선사진의 내측 단층면에서는 하악과두의 위치가 3.7885, 중앙측 단층면에서는 5.5827, 외측 단층면에서는 4.9624로써, 내측, 중앙측 및 외측 단층면 모두에서 전방 위치관계를 보였는데, 중앙측 및 외측 단층면에서는 통계학적으로 유의한 전방 위치관계를 보였으나 ($P<0.05$), 내측 단층면에서는 통계학적인 유의성은 없었다 ($P>0.05$). 또한 경두개방사선사진과 측방 개별화 단층방사선사진의 외측 단층면에서 하악과두의 위치를 비교한 결과, 통계학적으로 유의한 위치차이를 보였는데 ($P<0.05$), 이는 중심방사선의 조사각도와 단층면의 설정차이등에서 기인된 것으로 판단된다. 또한 본연구에서는 좌·우측 하악과두 위치의 대칭성 여부도 관찰하였는데, 경두개방사선사진에서는 좌측 하악과두의 위치가 -13.1998, 우측 하악과두의 위치가 -7.1598로써, 좌·우측 하악과두가 관절와내에서 비대칭적인 위치관계를 보였고, 측방 개별화 단층방사선사진의 내측 단층면에서는 좌측 하악과두의 위치가 3.5782, 우측 하악과두의 위치가 3.9978, 중앙측 단층면에서는 좌측 하악과두의 위치가 3.0150, 우측 하악과두의 위치가 8.1505, 외측 단층면에서는 좌측 하악과두의 위치가 2.7180, 우측 하악과두의 위치가 7.2069로써, 경두개방사선사진과 측방 개별화 단층방사선사진의 단층면 모두에서 좌·우측 하악과두가 관절와내에서 비대칭적인 위치관계를 보였으나, 통계학적으로 유의성은 없었다 ($P>0.05$). 따라서 정상측두하악관절을 대상으로한 본연구에서는 경두개방사선사진과 측방 개별화 단층방사선사

진 모두에서 하악과두가 후방 또는 전방 위치관계를 보였을 뿐만 아니라, 좌·우측 하악과두가 관절와내에서 비대칭적인 위치관계를 보였다. 그러나 현재까지도 정상측두하악관절에서 중심교합시 하악과두의 관절와내에서의 위치와 좌·우측 하악과두의 관절와내에서의 대칭적인 위치관계에 관하여서는 논란이 많이 되고 있는데²⁵⁾, 이는 하악과두와 관절와의 정상적인 위치관계를 결정하는데 필요한 정상측두하악관절의 선정이 어렵기 때문인 것³⁴⁾으로 알려져 있는 바, 정상측두하악관절에서의 하악과두와 관절와의 위치관계에 관하여서는 향후 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

일반적으로 신체의 대부분의 관절은 관절와내에 국한되어 접면운동이나 회전운동을 하는데 비하여 측두하악관절은 하악의 운동범위에 따라 하악과두가 관절융기의 정점이나 전방에 위치하기도 하며, 특히 측두하악관절에 장애가 있는 경우에는 하악과두가 관절와내에서 국한되어 있는 경우가 많다⁵⁷⁾. 본연구에서는 개구운동시 하악의 운동범위를 관찰하기 위하여 1" 길이의 교합계를 이용하여 개구량을 일정하게 한 후, 하악과두와 관절융기의 위치관계를 관찰하였는데, 경두개방사선사진에서는 관절융기의 최하방점에 대해 하악과두의 최상방점이 전후방 1 mm 이내에 위치하는 경우가 27개(20.1%), 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우가 69개(50.0%), 1 mm 이상 후방에 위치하는 경우가 40개(29.9%)로써, 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우가 통계학적으로 유의하게 가장 많았으며 ($P<0.05$), 측방 개별화 단층방사선사진의 내측 단층면에서는 관절융기의 최하방점에 대해 하악과두의 최상방점이 전후방 1 mm 이내에 위치하는 경우가 41개(30.1%), 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우가 46개(33.8%), 1 mm 이상 후방에 위치하는 경우가 49개(36.0%), 중앙측 단층면에서는 전후방 1 mm 이내에 위치하는 경우가 45개(33.1%), 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우가 48개(35.3%), 1 mm 이상 후방에 위치하는 경우가 43개(31.6%), 외측 단층면에서는 전후방 1 mm 이내에 위치하는 경우가 43개(30.9%), 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우

가 44개(32.4%), 1 mm 이상 후방에 위치하는 경우가 49개(36.0%)로써, 내측과 외측 단층면에서는 1mm 이상 후방에 위치하는 경우가, 중앙측 단층면에서는 1mm 이상 전방에 위치하는 경우가 가장 많았는데, 이들 모두 통계학적으로 유의성은 없었다($P>0.05$).

측두하악관절의 방사선학적 평가시 측두하악관절장애와 관절와내에서의 하악과두의 위치관계에 대한 임상적 중요성에 관하여, Americal Academy of Orofacial Pain⁵⁸)에서는 다양한 방사선학적 검사가 측두하악관절부위의 골변화의 관찰에는 유용하나, 관절공극의 측정을 통한 하악과두의 위치평가는 정상측두하악관절의 다양성으로 인하여 측두하악관절장애의 진단에는 부적합하다고 하였고, American Academy of Head, Neck, Facial Pain and TMJ Orthopedics⁵⁹)에서는 측두하악관절의 적절한 평가를 위하여서는 방사선학적 검사가 가장 기본적인 방법이며, 특히 단층촬영법은 골병소뿐만 아니라 관절와내에서의 하악과두의 위치평가에도 유용하다고 하였다.

이와같이 측두하악관절의 방사선학적 검사의 임상적 의의에 관하여서는 아직도 다소 불분명하지만, 하악운동범위의 뚜렷한 변화나 개교합과 같은 임상소견을 보이거나, 또는 외상의 병력과 같은 기왕력을 가진 환자의 경우에는 측두하악관절에 대한 방사선학적 검사를 반드시 시행하여야 할 것⁶⁰)으로 생각되며, 정확한 측두하악관절장애의 진단을 위하여서는 향후 하악과두의 위치에 영향을 미치는 교합, 저작근등의 변화에 따른 하악과두의 형태와 위치변화는 물론 관절원판, 관절와 및 관절융기와 같은 측두하악관절의 해부학적 구성요소들의 다양한 변화에 관하여서도 전산화 단층촬영법이나 자기공명영상과 같은 다양한 방사선학적 방법과 조직학적 방법을 병용한 상세한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

신체를 구성하고 있는 중요한 관절의 하나인 측두하악관절은 복잡한 해부학적 구조와 기능을

가진 관절로서, 이의 구성요소인 하악과두의 형태와 관절와와의 위치관계를 파악하는 것은 두개안면부에 광범위하고 다양한 임상증상을 유발시키는 측두하악관절장애의 진단과 치료에 매우 중요하다. 이에 저자들은 방사선촬영법에 따른 하악과두의 형태와 관절와내에서의 하악과두의 위치에 관한 방사선학적 관찰기준을 마련하고자 본 연구를 시행하였다. 본 연구에서는 측두하악관절장애가 없는 성인을 대상으로 Accurad-200 두부고정장치(Denar Co., U.S.A.)가 부착된 구내 방사선촬영기를 이용한 경두개방사선사진과 Sectograph(Denar Co., U.S.A.)를 이용한 측방 개별화 단층방사선사진에서 방사선촬영법에 따른 하악과두의 형태를 분류하고, 중심교합시 하악과두와 관절와의 위치관계 및 1" 개구시 하악과두와 관절융기의 위치관계를 측정·비교하여, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 하악과두의 측면형태는 경두개방사선사진과 측방 개별화 단층방사선사진의 내측, 중앙측 및 외측 단층면 모두에서 볼록형이 가장 많았다.
2. 중심교합시 하악과두와 관절와의 위치관계는 경두개방사선사진에서는 후방 위치관계를, 측방 개별화 단층방사선사진의 내측, 중앙측 및 외측 단층면에서는 전방 위치관계를 보였다.
3. 중심교합시 좌·우측 하악과두와 관절와의 위치관계는 경두개방사선사진과 측방 개별화 단층방사선사진의 내측, 중앙측 및 외측 단층면 모두에서 비대칭적인 위치관계를 보였다.
4. 1" 개구시 하악과두와 관절융기의 위치관계는 경두개방사선사진에서는 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우가, 측방 개별화 단층방사선사진의 내측과 외측 단층면에서는 1 mm 이상 후방에 위치하는 경우가, 중앙측 단층면에서는 1 mm 이상 전방에 위치하는 경우가 가장 많았다.

REFERENCES

1. DeBrul EL : Sicher's oral anatomy. 7th ed. pp. 74-

- 209, The CV Mosby Co, 1980.
2. Kaplan AS, Assael LA : Temporomandibular disorders; diagnosis and treatment. pp. 2-10, WB Saunders Co, 1991.
 3. Bhasker SN : Orban's oral histology and embryology. 8th ed. pp. 395-404, The CV Mosby Co, 1946.
 4. Ten Cate AR : Oral histology; development, structure, and function. 2nd ed. pp. 101-128, The CV Mosby Co, 1985.
 5. Yale SH, Rosenberg HM, Ceballos M, Hauptfueher JD : Laminagraphic cephalometry in the analysis of mandibular condyle morphology. *OS OM & OP* 14 : 793-805, 1961.
 6. Whittaker DK, Davies G, Brown M : Tooth loss, attrition and temporomandibular joint changes in Romano-British population. *J Oral Rehabil* 12 : 407- 419, 1985.
 7. Öberg T, Carlsson GE, Fajers CM : The temporomandibular joint; A morphologic study on a human autopsy material. *Acta Odontol Scand* 29 : 349-384, 1971.
 8. Solberge WK, Hansson TL, Nordström B : The temporomandibular joint in young adults at autopsy; a morphologic classification and evaluation. *J Oral Rehabil* 12 : 303-321, 1961.
 9. Sheppard, ID, Sheppard SM : Range of condylar movement during mandibular opening. *J Prosthet Dent* 15 : 263-271, 1965.
 10. Ray R, Barghi N, Bailey Jr JO : Incidence of radiographic condylar concentricity in non-patients. *J Dent Res* 60 : 530, 1981.
 11. Blaschke DD, Blaschke TJ : Normal TMJ bone relationships in centric occlusion. *J Dent Res* 60 : 98-104, 1981.
 12. Weinberg LA : Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome. *J Prosthet Dent* 41 : 636-643, 1979.
 13. Dumas AL, Mohammad BM, Willis MB et al : A tomographic study of the condyle/fossa relationship in patients with TMJ dysfunction. *J Cranio Prac* 2 : 315-324, 1984.
 14. Mikhail MG, Rosen H : The validity of temporomandibular joint radiographs using the head positioner. *J Prosthet Dent* 42 : 441-446, 1979.
 15. 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.
 16. Pullinger AG, Hollender L, Solberg WK : Radiographic condyle position; TMJ patients and a screened control population. *J Dent Res* 62 : 189, 1983.
 17. Gerber A : Kiefergelenk und Zahnokklusion. *Dtsch Zahnarztl Z* 26 : 119, 1971.
 18. Weinberg LA : Correlation of temporomandibular dysfunction with radiographic findings. *J Prosthet Dent* 28 : 519, 1972.
 19. Farra WB : Differentiation of temporomandibular joint dysfunction to simplify treatment. *J Prosthet Dent* 28 : 629, 1972.
 20. Farra WB : Characteristics of the condylar path in internal derangements of the TMJ. *J Prosthet Dent* 39 : 319, 1978.
 21. Blaschke DD, Solberg WK, Sanders B : Arthrography of the temporomandibular joint; Review of current status. *J Am Dent Assoc* 100 : 388, 1980.
 22. Marcovic M, Rosenberg H : Tomographic evaluation of 100 TMJ patients. *Oral Surg* 42 : 838, 1976.
 23. Westesson PL : Double-contrast arthrography and internal derangement of the temporomandibular joint. *Swed Dent J* 6(suppl 13), 1982.
 24. Katzberg RW, Keith DA, Ten Eick WR, Guralnick WC : Internal derangements of the temporomandibular joint; An assessment of condyle position in centric occlusion. *J Prosthet Dent* 49 : 250-254, 1983.
 25. Griffiths RH : Report of the president's conference in the examination, diagnosis and management of temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 106 : 75, 1983.
 26. Weinberg LA : Temporomandibular joint function and its effect on concepts of occlusion. *J Prosthet Dent* 35 : 553-566, 1976.
 27. Smith SR, Matteson SR, Phillips C : Quantitative and subjective analysis of temporomandibular joint radiographs. *J Prosthet Dent* 62 : 456-463, 1989.
 28. Smith NJD, Harris M : Radiology of the temporomandibular joint and condylar head. *Br Dent J* 129 : 361-368, 1970.
 29. Sickels JE : Transcranial radiographs in the

- luation of craniomandibular(TMJ) disorders. *J Prosthet Dent* 49 : 244-249, 1983.
30. Miles DA, Van Dis ML : Temporomandibular imaging. *Dent Clin North Am* 37 : 627-644, 1993.
 31. Blackwood HJJ : Pathology of the temporomandibular joint. *J Am Dent Assoc* 79 : 118-124, 1969.
 32. Pullinger A, Hollender L : Assessment of mandibular condyle position; A comparison of transcranial radiographs and linear tomograms. *Oral Surg* 60 : 329-334, 1985.
 33. Eckerdal O, Lundberg M : Temporomandibular joint relations as revealed by conventional radiographic techniques. A comparison with the morphology and tomographic images. *Dentomaxillofac Radiol* 80 : 65, 1979.
 34. Solberg WK, Hansson TL, Nordström B : A tomographic study of mandibular condyle position in an asymptomatic population. *J Prosthet Dent* 53 : 706-713, 1985.
 35. Goaz PW, White SC : *Oral radiology*. 3rd ed. pp. 560-600, Mosby, 1992.
 36. Pharoah MJ : Temporomandibular joint imaging. *Dent Clin North Am* 37 : 627-643, 1993.
 37. Palacios E, Valvassori GE, Shannon M, Reed CF : Magnetic resonance of the temporomandibular joint. pp. 48-62, Thieme, 1990.
 38. Weinberg LA : Definitive prosthodontic therapy for TMJ patients. Part I. Anterior and posterior condylar displacement. *J Prosthet Dent* 50 : 544-557, 1983.
 39. Pullinger A, Hollender L : Variation in condyle-fossa relationship according to different methods of evaluation in tomograms. *Oral Surg* 62 : 719-727, 1986.
 40. Laskin DM : Etiology of the pain dysfunction syndrome. *J Am Dent Assoc* 79 : 147-153, 1969.
 41. Weinberg LA, Lager LA : Clinical report on the etiology and diagnosis of temporomandibular joint dysfunction-pain syndrome. *J Prosthet Dent* 44 : 642-657, 1980.
 42. Weinberg LA : The role of stress, occlusion, and condylar position in TMJ dysfunction-pain. *J Prosthet Dent* 49 : 532-545, 1983.
 43. Carlson DS, McNamara Jr JA, Ribbens KA : Developmental aspects of temporomandibular joint disorders. pp. 37-47, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, 1984.
 44. Yale SH, Allison BD, Hauptfueher JD : An epidemiologic assessment of mandibular condyle morphology. *Oral Surg* 21 : 169-177, 1966.
 45. Chomenko AG : Atlas for maxillofacial pantomographic interpretation. 1st ed. pp. 148-163, Quintessence Pub Co, 1985.
 46. Moffet BC Jr, Johnson LC, McCabe JB, Askew HC : Articular remodeling in the adult human temporomandibular joint. *Am J Anat* 115 : 119-142, 1964.
 47. Goldman SM, Taylor R : Retrospective radiologic evaluation of 100 temporomandibular joint patients. *J Prosthet Dent* 53 : 566-569, 1984.
 48. Carlsson GE, Lundberg M, Öberg T, Welander U : The temporomandibular joint; A comparative anatomic and radiologic study. *Odont Revy* 19 : 171-185, 1968.
 49. Lindvall AM, Helkimo E, Hollender L, Carlsson GE : Radiographic examination of the temporomandibular joint; a comparison between radiographic findings and gross microscopic observations. *Dentomaxillofac Radiol* 5 : 24-32, 1976.
 50. Petersson A : Reproducibility of temporomandibular joint radiographs utilizing transmaxillary projection and oblique lateral transcranial projection with individualized technique. *Dentomaxillofac Radiol* 4 : 85-88, 1975.
 51. Larheim TA : Temporomandibular joint space in children without joint disease. *Acta Radiol(Diagn)* 22 : 85-88, 1981.
 52. Lindblom G : On the anatomy and function of the temporomandibular joint. Thesis. *Acta Odontol Scand* 17(suppl 128), 1960.
 53. Blaschke DD, Blaschke TJ : A method for quantitatively determining temporomandibular joint bony relationships. *J Dent Res* 60 : 35-43, 1981.
 54. Ismail YH, Rokni A : Radiographic study of condylar position in centric relation and centric occlusion. *J Prosthet Dent* 43 : 327-330, 1980.
 55. Pullinger AG, Solberg WK, Hollender L, Guichet D : Tomographic analysis of mandibular condyle position in diagnostic sub-groups of temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 55 : 723-729, 1984.

56. Ireland VE : The problem of "the clicking jaw." J Prosthet Dent 3 : 200-212, 1953.
57. Sheppard, ID, Sheppard SM : Subluxation of the temporomandibular joint. Oral Surg 44 : 821-829, 1977.
58. American Academy of Orlfacial Pain. McNeil C, ed. Temporomandibular disorders : guidelines for classification, assessment, and management. Casrol Stream IL. pp. 66-67, Quintessence Pub Co, 1993.
59. Talley RL, Murphy GJ, Smith SD, Baylin MA, Haden JL : Standards for the history, examination, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders(TMD) : a position paper. J Craniomandibular Pract 8 : 60-77, 1990.
60. Mohl ND, Dixon DC : Current status of diagnostic procedures for temporomandibular disorders. J Am Dent Assoc 125 : 56-64, 1994.

-ABSTRACT-

**A RADIOGRAPHIC STUDY OF MANDIBULAR CONDYLE SHAPE AND POSITION :
A COMPARISON OF TRANSCRANIAL RADIOGRAMS AND INDIVIDUALIZED
CORRECTED TOMOGRAMS**

Sang Rae LEE, Eui Hwan HWANG

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Kyung Hee University

The purpose of this study was to observe mandibular condyle shape and position in an asymptomatic population. In order to carry out this study, 142 temporomandibular joints in 71 adults(35 males, 36 females), who were asymptomatic for temporomandibular joint disorders and had no history of prosthodontic or orthodontic treatments, were selected, and radiographed using the Accurd-200 head holder(Denar Co., U.S.A.) for transcranial radiograms and the Sectography(Denar Co., U.S.A.) for lateral individualized corrected tomograms. Mandibular condyles were classified morphologically and evaluated in positional relationships with articular fossae and articular eminences at centric occlusion and 1 inch mouth opening.

The obtained results were as follows;

1. In the classification of mandibular condyle shape, the convex type was more prevalent in transcranial radiograms and tomograms taken at medial, central, and lateral locations.
2. In the mandibular condyle position at centric occlusion, the mandibular condyles were placed posterior to the center of articular fossae in transcranial radiograms and anterior to the center of articular fossae in tomograms taken at medial, central, and lateral locations.
3. In the mandibular condyle position in right and left TMJs at centric occlusion, the mandibular condyles were placed bilateral asymmetric relationships to the articular fossae in transcranial radiograms and tomograms taken at medial, central, and lateral locations.
4. In the mandibular condyle position at 1 inch mouth opening, the mandibular condyles were placed anterior to the articular eminences in transcranial radiograms and tomograms taken at central location and posterior to the articular eminences in tomograms taken at medial and lateral locations.

EXPLANATION OF FIGURES

Fig. 4. Classification of mandibular condyle shape on transcranial radiograms
a. convex: b. wedge: c. locally concave

Fig. 5. Classification of mandibular condyle shape on lateral individualized corrected tomograms
a. convex: b. wedge: c. locally concave

논문사진부도

