

악관절증의 측방두부계측 단층방사선학적 연구

연세대학교 대학원 치의학과

(지도 : 윤 중 호 교수)

이 기 훈

I. 서 론

악관절, 저작근 및 치아치주조직의 복합체 등으로 구성된 구강악계는 서로 밀접하게 관련되어 있어 외부 자극과 각 구성 성분의 변화에도 서로 영향을 받는다. 이러한 영향은 직접적으로 전달되거나 중추신경계를 통해 간접적으로 전달된다. 중추신경계는 압력, 동통, 체온의 변화 등과 같은 다양한 종류의 정보를 구강, 근육 및 악관절에 분포되어 있는 감각기를 통하여 지속적으로 받게 되며²⁾, 이들 정보에 따라 구강악계는 자체적 기능을 위해서 필요한 수정을 하게 된다.^{1, 5, 11, 13, 16, 19, 23, 24, 26, 29, 31)}

하악과두의 위치와 하악골 운동을 결정하는 데에는 악관절, 교합 및 악골근육 등이 중요한 역할을 하므로 구강악계의 기능장애를 분석, 진단, 치료하기 위해서는 악관절의 구성성분, 악관절의 형태, 과두의 위치, 기질의 변화 등에 관한 정보를 분석하는 것이 매우 중요하다.²⁾

Prentiss³⁾와 Monson⁴⁾ 등은 구치와 소구치 소실 후에 악관절 기능장애증이 유발될 수 있다는 역학적 변위설을 발표하였고, Costen⁵⁾은 악관절의 기능장애에서 모든 증상은 구치가 소실되어 자연히 악골의 파쇄쇄가 유발되므로써 악관절의 기능이 변화된다고 주장하였다. 그러나 Schultz⁶⁾는 과도하게 하악과두가 운동함으로써 동통과 악관절 잡음이 발생된다고 하여 치료의 주안점을 교합보다는 악관절 자체에 두어야 한다고 주장하였다. Schwartz⁷⁾는 Costen의 증상들이 입상에서 일반적으로 관찰되지 않고 동통과 하악운동의 기능장애가 가장 흔히 발견되어지는 증상이라고 하였다. 최근에는 Gerber⁸⁾와 Kundert와 Palla⁹⁾ 등이 이런 하악운동의 역

학적 변위설의 개념을 확대시켜 전·후 방향 뿐만 아니라 상·하·좌·우 방향에서 과두의 변위를 분석하고 특히 중심교합에서 정상인 과두와 악관절과의 관계를 고찰한 후 과두의 위치와 교합간의 부조화로 인하여 악관절이 직접적으로 자극을 받아 악관절증이 유발될 수 있다고 하였다. 그러나 수 많은 연구에도 불구하고 이 역학적변위설은 증명되지 않아서, Jarabak¹⁵⁾, Moyers²⁰⁾, Perry²¹⁾ 등은 근전도 실험을 통하여 치아의 부정교합으로 인해 고유감각의 feed back이 변형되므로써 근기능의 이상이 유발된다는 신경근육설을 발표하였다.^{7, 25, 26, 29)}

최근 이러한 악관절질환의 기전이 점차 이해되면서 적절한 방사선학적 검사가 치의학 분야에서 요구되고 있다. 악관절의 많은 구성성분이 악관절 조영술로서 부분적이거나 분석이 되고 있으며 방사선학적 소견은 진단 뿐 아니라 악관절 구조와 기능을 부분적으로 이해하는데에 도움이 되고 있다.

단층촬영법은 Kieffer¹⁸⁾에 의해 고안되었으며 후에 방사선사진에서 중첩되어지는 구조물을 극소화시키도록 개발되었다. 두부계측방사선사진은 Broadbent⁴⁾에 의해 고안되어 두부의 전체상과 변형이 없다는 장점이 있으나, 추체부로 인하여 악관절이 가려지는 단점으로 인해 관절와가 불분명하며 또한 관절와와 과두와의 관계를 측정하는 것이 불가능하다.²⁵⁾ Kurtz²¹⁾는 악관절 단층사진을 규격화시키기 위해 두부 고정장치를 제작하였고 Brader³⁾는 leaded scales를 고안하여 0.5mm의 크기로 단층촬영이 가능하도록 하였다.

국내에서도 악관절 부위에 대한 연구가 활발히 시행되었으나^{46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61)} 측방두부계측 단층방사선사진으로 악관절 부위의 위치관계 및 악

골의 형태에 관한 연구는 미흡한 상태이다.

이에 저자는 본 연구의 목적을 선학들의 연구결과를 참고하여 정상인 및 환자에게 각각 측방두부계측 단층방사선사진을 촬영한 후 악관절의 구성성분을 분석하고 관절와에 대한 과두의 위치를 평가하고, 기능적인 측정항목들의 상관관계를 비교분석하여 악관절증 환자의 진단 및 치료에 다소나마 도움을 주고자 함에 있다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

연세대학교 치과대학 재학생 및 치과위생과 학생들중에서 정상교합을 지니면서, 악관절증이 없으며, 교정치료의 경험이 없고, 결손치가 없이 양호한 안모를 지닌 19세부터 25세까지의 정상인 23명(남자 12명, 여자 11명)과 연세대학교 치과대학 병원에 내원한 환자중에서 악관절 동통과 잡음을 주소로하여 악관절증으로 진단된 22세부터 65세까지의 환자 20명(남자 3명, 여자 17명)을 선정하여 정상인 23명은 정상 TMJ군(TMJ수 46개)으로 세분하였고, 환자 20명은 환자무증상 TMJ군(TMJ수 14개)과 환자증상 TMJ군(TMJ수 26개)으로 세분하여 본 연구의 대상으로 하였다. 전체 대상자에는 연세대학교 치과대학 교합과 기록을 이용하여 기왕력, 주소 및 검사에 필요한 모든 사항을 기록하였다.

나. 연구방법

1. 중심교위 관계의 설정

전체 대상자에서 Ramfjord와 Ash²⁴⁾의 방법으로 중심교위를 찾은 후, base plate wax 두 장 사이에 주석박편을 넣고 구치부의 인기를 한 후 인기된 wax를 이용하여 중심교위 상태에서 전치부는 direct acrylic resin으로 anterior deprogrammer를 제작하였다.(사진 1, 2 참조)

2. 중심교합 관계의 설정

상하악 치아가 최대교합이 되는 상태에서 중심교합을 찾은 후 위의 방법과 동일한 방법으로 anterior deprogrammer를 제작하였다.

3. 두부측방향 방사선규격사진(Submento-Vertex View)의 촬영과 분석

가) 촬 영

미국 Quint사 제품 Quint Sectograph를 이용하였으며, 촬영조건은 120~140Kvp, 200mA, 1/4~1/3

sec, TFD 60 inches, OFD 13cm였으며, 필름은 8"×10" 크기의 Fuji 필름을 사용하였다.(사진 3 참조) 각 대상자는 두부를 최대로 젖힌 후에 두부고정장치를 이용하여 FH-plane이 지면에 수직이 되도록 하고 위의 촬영 조건에서 시행하였다.

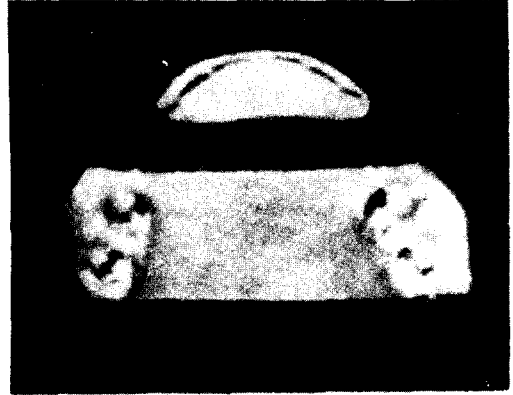


사진 1 Direct acrylic resin으로 만든 anterior deprogrammer



사진 2 Anterior deprogrammer를 장착한 모습



사진 3 Quint Sectograph 방사선 촬영기

나) 계 측

전체 대상자에서 하악과두의 수평경사도 및 과두의 중앙부를 절단하기 위한 절단의 깊이를 측정하였다. Thurow⁴⁰⁾의 표를 이용하여 방사선 사진에서 계측된 확대치를 실제치로 수정하였다. 거리 측정은 0.02mm까지 측정 가능한 Boley gauge를 사용하였다.

4. 측방두부계측 단층방사선사진의 촬영과 분석
가) 촬 영

본 연구를 위해 촬영기의 rectangular collimation의 크기를 cassette 면에서 4×5inch가 되도록 특별히 확대 조정하여 과두의 중앙부를 지나는 절단면 상에서 두부계측사진과 동일한 크기로 촬영되게 하였으며, cassette 전면에 4×10inch의 두께 1mm의 tin foil을 부착시켜 아과절 전방에 있는 안면부가 과도하게 노출되는 것을 방지하였다. 촬영 조건은 76~80Kvp, 100mA, 3 sec로, TFD 60 inches, OFD 13cm이었으며 필름은 8×10 inch 크기 Fuji 필름을 사용하였다. 단층촬영을 위한 절단면의 폭은 약 3.5~4.0mm가 되도록 하였다. 전체 대상자는 FH-plane이 지면에 평행이 되도록 하고 두부고정장치 및 귀뿔이를 사용하였으며 이 때에 중심교위나 중심교합 상태가 영향을 받지 않도록 편안하고 안정된 상태에서 시행하였다. 두부측방향 규격사진의 분석에서 얻은 하악과두의 수평경사도에 따라 두부를 회전시켜 과두의 장축방향으로 방사선이 지나도록 하고 절단의 깊이를 설정한 후 중심교위 및 중심교합용으로 제작된 anterior deprogrammer를 구강내에서 장착한 후 중심방사선이 하악과두를 통과하도록 하여 좌·우측에서 모두 한 사람에 각각 4장씩 촬영하였다. (사진 4 참조)

나) 계측점 및 계측선

*점

- a : 관절와의 최상방점
- b : 관절용기의 최하방점
- c : 하악과두의 최상방점
- d : 점 a에서 하악과두의 최후방면을 지나는 접선 H가 만나는 점
- e : 점 a에서 하악과두의 최전방면을 지나는 접선 J가 만나는 점
- f : 점 e에서 J선의 수직선이 관절용기 후방면과

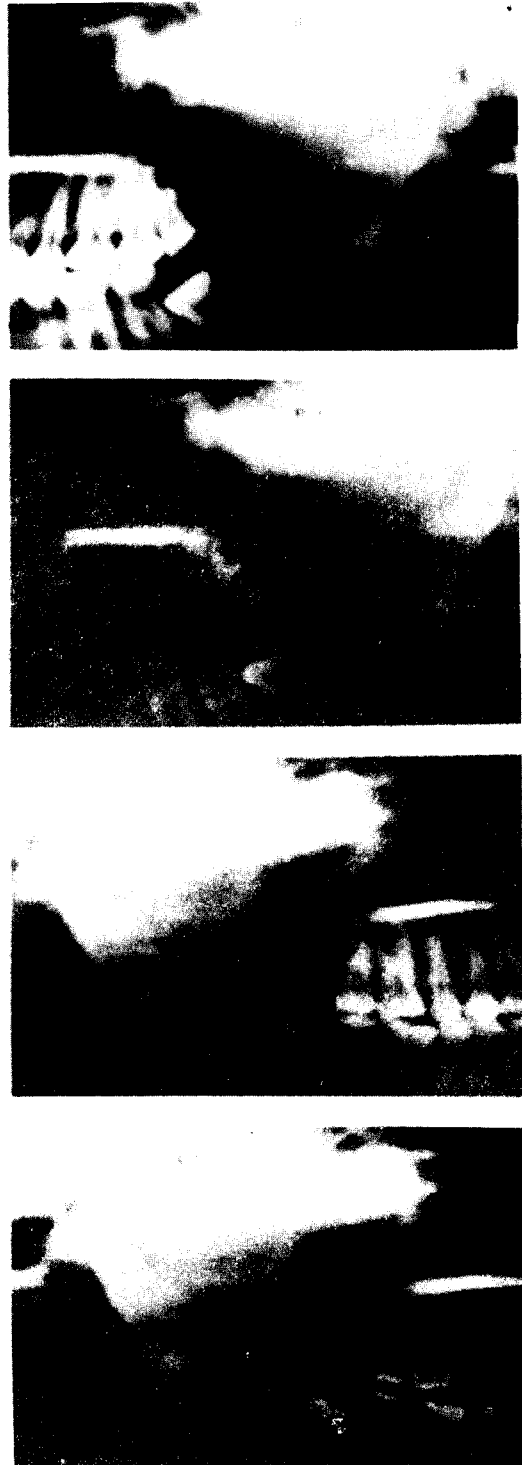


사진 4 좌·우측의 측방두부계측 단층방사선 사진

- 만나는 점
- g : 점 d에서 H선의 수직선이 관절와 후방면과 만나는 점
 - h : 점 b를 지나면서 기준선에 평행한 E선이 관절와 후방면과 만나는 점
 - i : 관절와의 최상방점 a에서 E선에 그은 수직선이 만나는 점
 - j : 하악과두의 최상방점 c에서 E선에 그은 수직선이 만나는 점
 - O : 선 C와 선 I가 만나서 이루는 관절와 중심점.
 - Oc : 과두의 중심점
 - Oo : 중심교합에서의 과두의 중심점
 - Or : 중심교위에서의 과두의 중심점
 - Po : 외이공
 - Orb : 안와화연
 - C : 중심교위에서의 하악 제 1 대구치의 협측중앙 교두정
 - C' : 중심교합에서의 하악 제 1 대구치의 협측중앙 교두정
 - T : 중심교위에서의 하악 제 1 소구치의 협측 교두정
 - T' : 중심교합에서의 하악 제 1 소구치의 협측 교두정

*** 선**

- A : 관절와 최상방점 a를 지나면서 기준선과 평행한 선
- B : 기준선(안이선)
- C : 기준선과 평행한 A선과 E선의 중간선 (X-axis)
- D : 기준선과 평행한 하악과두의 최상방점 c를 지나는 선
- E : 기준선과 평행한 관절융기의 최하방점 b를 지나는 선
- F : C-C'를 지나는 선
- G : T-T'를 지나는 선
- H : a-d를 지나는 선
- I : a-i를 지나는 선 (Y-axis)
- J : a-e를 지나는 선
- L : a-b를 지나는 선
- C-T : 중심교위에서의 교합면선
- C'-T' : 중심교합에서의 교합면선

다) 제측항목

*** 선제측항목**

- e-f : 전방관절공폭
- d-g : 후방관절공폭

- c-a : 상방관절공폭
- Fw : 관절와 폭경
- Fh : 관절와 높이
- Cw : 과두 폭경
- Ch : 과두 높이
- Or~Oo : 중심교위에서의 과두중심과 중심교합에서의 과두중심간의 거리
- Fm : 중심교합에서의 하악 제 1 대구치의 협측중앙 교두정과 중심교위에서의 하악 제 1 대구치의 협측중앙 교두정간의 거리
- Fp : 중심교합에서의 하악 제 1 소구치의 협측 교두정과 중심교위에서의 하악 제 1 소구치의 협측교두정간의 거리

*** 각 제측항목**

- ∠Ef : 기준선과 L-선이 이루는 각
- ∠B : 중심교합에서의 교합면선과 중심교위에서의 교합면선이 이루는 각
- ∠A : 과두 이동에 따른 ∠Oo-a-Or
- ∠C₁ : 제 1 대구치의 폐쇄로와 기준선이 이루는 각
- ∠C₂ : 제 1 대구치의 폐쇄로와 중심교위에서의 교합면선이 이루는 각

라) 묘 사 (Tracing)

View box 상에서 필름 및 반투명 묘사지를 놓고 관절부위 및 악골부위를 묘사한 후 제측점 및 제측선을 표시하였다.

(Fig. 1, 2, 3, 4, 5 참조)

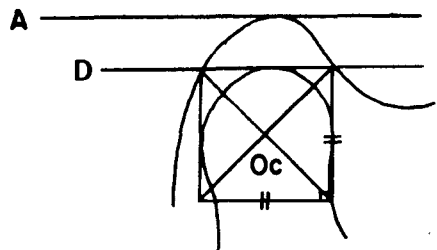


Fig. 1. Lines used for locating the condylar center

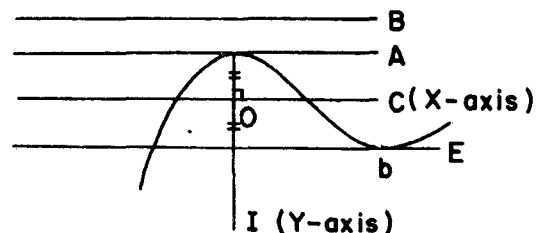


Fig. 2. Lines used for the center of glenoid fossa

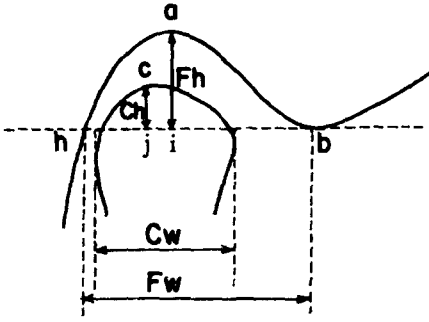


Fig. 3. Measurements of TMJ components

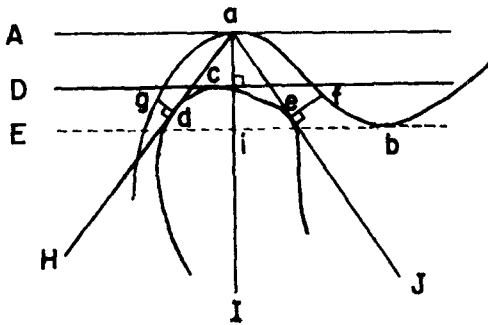


Fig. 4. Measurements of TMJ spaces

5. 통계처리

각각의 측정항목들을 CYBER Computer system의 Statistical Package for Social Science (SPSS)의 방식을 사용하여 아래의 항목들을 전산처리하였다.

1. condylar angulation and depth of cut.
2. measurements of glenoid fossa and condyle.
3. condylar positions in C.R and C.O.
4. joint space analysis in C.R and C.O.
5. joint space comparison in C.R and C.O.
6. proportional analysis of joint spaces in C.R and C.O.
7. cephalometric tomogram analysis and ANOVA-test between each TMJ group in Fh and other measurements.
8. T-value between each TMJ group in Fh and other measurements.
9. correlation coefficient $Fh \sim LC_2$ of normal, asymptomatic and symptomatic TMJ.

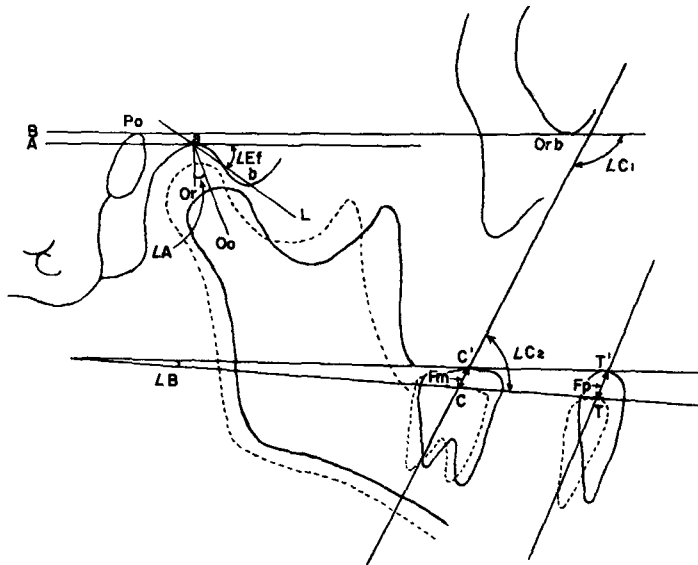


Fig. 5. Cephalometric tomogram analysis

Ⅲ. 연구성적

가. 두부측방향규격 방사선사진의 분석결과

하악과두의 수평경사도 평균치는 정상군에서 우측 부위는 $20.348 \pm 6.358^\circ$, 좌측 부위는 $18.870 \pm 7.777^\circ$ 였으며 환자군에서 우측 부위는 $19.350 \pm 7.576^\circ$, 좌측 부위는 $17.750 \pm 6.146^\circ$ 이었다.

단층촬영을 위한 절단깊이 평균치는 정상군에서 우측 부위는 $50.478 \pm 2.150\text{mm}$, 좌측 부위는 $50.957 \pm 2.440\text{mm}$ 였으며 환자군에서 우측 부위는 $49.650 \pm 3.031\text{mm}$, 좌측 부위는 $50.900 \pm 2.174\text{mm}$ 이었다. (Table 1 참조)

나. 측방두부계측 단층방사선사진 분석결과

1. 관절와의 고경에 대한 폭경의 비율은 정상군에서 0.434 ± 0.095 , 환자군에서는 0.396 ± 0.085 이었다. 과두의 고경에 대한 폭경의 비율은 정상군의 중심교위 및 중심교합에서 각각 0.451 ± 0.214 , 0.438 ± 0.195 였고, 환자군에서는 각각 0.411 ± 0.160 , 0.398 ± 0.181 이었다. (Table 2 참조)

2. 관절와 중심점에 대한 하악과두 중심점 좌표는 중심교위에서 정상TMJ군, 환자무증상TMJ군, 환자증상TMJ군에서 각각 $(-1.68, -4.53)$, $(-0.97, -4.44)$, $(-1.11, -4.66)$ 이고 중심교합에서 각각 $(-1.37, -4.60)$, $(-0.51, -4.27)$, $(-0.89, -4.84)$ 이었다. (Table 3, Fig. 6 참조)

Table 1. Condylar angulation and depth of cut

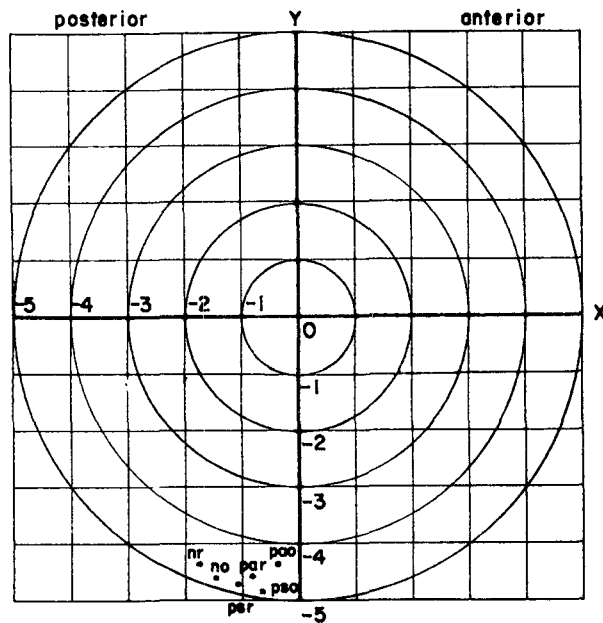
	Condylar angulation						Depth of cut						N
	Rt side		Lt side		Both side		Rt side		Lt side		Both side		
	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	
Normal TMJ	20.348	6.358	18.870	7.777	19.609	7.063	50.478	2.150	50.957	2.440	50.717	2.287	46
Patient TMJ	19.350	7.576	17.750	6.146	18.550	6.875	49.650	3.031	50.900	2.174	50.275	2.679	40
Total TMJ	19.884	6.884	18.349	7.006	19.116	6.948	50.093	2.599	50.930	2.293	50.512	2.472	86

Table 2. Measurements of glenoid fossa and condyle

		glenoid fossa			condyle			
		Fw (mm)	Fh (mm)	Fh/Fw	Cw (mm)	Ch (mm)	Ch/Cw in C.R	Ch/Cw in C.O
Normal TMJ	Mean	16.485	7.128	0.434	9.078	4.047	0.451	0.438
	S.D	2.327	1.732	0.095	1.334	1.867	0.214	0.195
Patient TMJ	Mean	16.014	6.311	0.396	9.250	3.714	0.411	0.398
	S.D	2.381	1.522	0.085	1.388	1.323	0.160	0.181

Table 3. Condylar positions in C.R and C.O

	Mean		S.D		Range	
	X	Y	X	Y	X	Y
Normal TMJ	-1.687	-4.537	1.072	1.460	5.028	6.458
C.R Patient asymptomatic TMJ	-0.975	-4.447	1.691	1.027	5.806	3.417
Patient symptomatic TMJ	-1.110	-4.665	1.877	1.313	8.514	4.639
Normal TMJ	-1.370	-4.607	1.304	1.452	5.986	7.556
C.O Patient asymptomatic TMJ	-0.516	-4.273	1.715	1.067	4.944	3.764
Patient symptomatic TMJ	-0.895	-4.840	1.794	1.145	8.625	4.597



nr: center of condyle in C.R of normal TMJ
no: " C.O "
par: " C.R of patient asymptomatic TMJ
pao: " C.O "
psr: " C.R of patient symptomatic TMJ
pso: " C.O "

Fig. 6. X,Y coordinate graph relating the center of the condyle to the center of the fossa (unit:mm)

3. 관절공폭 평균치는 중심교위에서 전방관절공폭은 정상 TMJ군, 환자무증상 TMJ군, 환자증상 TMJ군에서 각각 $3.014\text{mm} \pm 1.147\text{mm}$, $2.750 \pm 1.176\text{mm}$, $2.654 \pm 1.856\text{mm}$ 이고 후방관절공폭은 각각 $2.018 \pm 0.638\text{mm}$, $2.016 \pm 0.921\text{mm}$, $1.893 \pm 0.689\text{mm}$ 이고 상방관절공폭은 각각 $3.512 \pm 1.013\text{mm}$, $3.339 \pm 0.966\text{mm}$, $2.929 \pm 1.020\text{mm}$ 이었다. 중심교합에서 관절공폭은 각각 $2.766 \pm 1.238\text{mm}$, $2.577 \pm 0.986\text{mm}$, $2.177 \pm 1.250\text{mm}$ 이고 후방관절공폭은 $2.166 \pm 0.615\text{mm}$, $1.946 \pm 0.718\text{mm}$, $1.878 \pm 0.379\text{mm}$ 이고 상방관절공폭은 $3.592 \pm 0.894\text{mm}$, $3.177 \pm 0.897\text{mm}$, $3.170 \pm 0.918\text{mm}$ 이었다.(Table 4 참조)

4. 전후관계에서 관절와중앙에 위치하는 과두의

비율은 중심교위에서 정상 TMJ군, 환자무증상 TMJ군, 환자증상 TMJ군에서 각각 7%, 7%, 8%이고 중심교합에서 각각 9%, 7%, 4%이었다.(Table 5 참조)

5. 전방관절공폭에 대한 후방관절공폭의 비율은 중심교위에서 정상 TMJ군, 환자무증상 TMJ군, 환자증상 TMJ군에서 각각 1.593, 1.604, 1.671이었고 중심교합에서는 각각 1.390, 1.539, 1.196이었다. 상방관절공폭에 대한 관절와고경의 비율은 중심교위에서 정상 TMJ군, 환자무증상 TMJ군, 환자증상 TMJ군에서 각각 0.516, 0.575, 0.463이었고 중심교합에서는 각각 0.548, 0.557, 0.500이었다.(Table 6 참조)

Table 4. Joint space analysis in C.R and C.O

	unit: mm						N
	C.R			C.O			
	Range	Mean	S.D	Range	Mean	S.D	
Anterior space							
Normal TMJ	4.560	3.014	1.147	6.820	2.766	1.238	46
Patient asymptomatic TMJ	3.660	2.750	1.176	3.620	2.577	0.986	14
Patient symptomatic TMJ	8.180	2.654	1.856	5.280	2.177	1.250	26
Posterior space							
Normal TMJ	3.300	2.018	0.638	2.620	2.166	0.615	46
Patient asymptomatic TMJ	3.680	2.016	0.921	2.840	1.946	0.718	14
Patient symptomatic TMJ	3.200	1.893	0.689	1.500	1.878	0.379	26
Superior space							
Normal TMJ	4.180	3.512	1.013	3.760	3.592	0.894	46
Patient asymptomatic TMJ	3.820	3.339	0.966	3.020	3.177	0.897	14
Patient symptomatic TMJ	3.500	2.929	1.020	3.320	3.170	0.918	26

Table 5. Joint space comparison in C.R and C.O

		n (%)		
		ant. space less than post. space	ant. space equals to post. space within 0.1mm range	ant. space greater than post. space
C.R	Normal TMJ	6 (13%)	3 (7%)	37 (80%)
	Patient asymptomatic TMJ	3 (21%)	1 (7%)	10 (72%)
	Patient symptomatic TMJ	8 (31%)	2 (8%)	16 (61%)
C.O	Normal TMJ	15 (32%)	4 (9%)	27 (59%)
	Patient asymptomatic TMJ	4 (29%)	1 (7%)	9 (64%)
	Patient symptomatic TMJ	11 (42%)	1 (4%)	14 (54%)

Table 6. Proportional analysis of joint spaces in C.R and C.O

		Range	Mean	S.D	N
C.R					
Ant. space/post. space					
	Normal TMJ	3.166	1.593	0.709	46
	Patient asymptomatic TMJ	2.686	1.604	0.853	14
	Patient symptomatic TMJ	8.864	1.671	1.814	26
Superior space/fossa height					
	Normal TMJ	0.762	0.516	0.181	46
	Patient asymptomatic TMJ	0.571	0.575	0.177	14
	Patient symptomatic TMJ	0.440	0.463	0.139	26
C.O					
Ant. space/post. space					
	Normal TMJ	3.597	1.390	0.776	46
	Patient asymptomatic TMJ	2.633	1.539	0.828	14
	Patient symptomatic TMJ	2.806	1.196	0.720	26
Superior space/fossa height					
	Normal TMJ	1.556	0.548	0.266	46
	Patient asymptomatic TMJ	0.815	0.557	0.217	14
	Patient symptomatic TMJ	0.584	0.500	0.151	26

6. 정상 TMJ군, 환자무증상 TMJ군, 환자증상 TMJ군에서 Fh~∠C₂ 제측항목의 평균치 및 표준편차를 구하였다. 3군의 ANOVA 점정결과 ∠C₂ 항목만이 p<0.05 수준에서 유의성을 보였다.(Table 7 참조)

7. 정상군에 대한 전체 환자군의 T-점정결과는 p<0.05 수준에서 Fh, ∠C₁, ∠C₂ 항목만이 유의성

을 나타내었으며, 정상 TMJ군에 대한 환자증상 TMJ군의 T-점정결과에서 ∠C₁, ∠C₂ 항목만이 p<0.05 수준에서 유의성을 보였다. (Table 8 참조)

8. 각 군별로 Fh~∠C₂ 항목 상호간에 상관분석을 한 후 상관행렬표를 작성하였다. 각 군별 상관계수의 절대치가 큰 항목 및 그 값은 p<0.01 수준에서 다음과 같다.(Table 9)

Table 7. Cephalometric tomogram analysis and ANOVA test between each TMJ group in Fh and other measurements

Measurements	Normal TMJ		Patient asymptomatic TMJ		Patient symptomatic TMJ		ANOVA (P-value)	
	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D		
Fh	7.720	1.681	6.093	1.776	6.510	1.504	0.84	N.S
Or~Oo	1.993	1.185	2.131	1.421	2.113	1.391	0.901	N.S
Fm	3.259	2.494	3.230	1.874	2.332	1.270	0.181	N.S
Fp	4.002	2.425	3.231	2.293	3.348	1.640	0.313	N.S
∠Ef	36.800	8.467	37.393	7.583	37.385	8.693	0.949	N.S
∠B	3.159	2.494	2.714	1.740	3.212	2.743	0.811	N.S
∠A	5.461	4.174	5.286	5.583	7.996	6.865	0.127	N.S
∠C ₁	123.380	23.778	102.036	54.780	105.654	40.724	0.052	N.S
∠C ₂	56.946	18.892	81.071	54.511	75.385	37.555	*0.017	S

*P < 0.05, N.S: not significant

Table 8. T-value between each TMJ group in Fh and other measurements

	Normal vs Patient TMJ		Normal vs asymptomatic TMJ		Normal vs symptomatic TMJ		asymptomatic vs symptomatic TMJ	
	T-value	P-value	T-value	P-value	T-value	P-value	T-value	P-value
Fh	2.13	*0.036	1.98	0.053	1.53	0.130	-0.079	0.437
Or~Oo	-0.46	0.649	-0.37	0.716	-0.39	0.700	0.04	0.969
Fm	1.34	0.182	0.04	0.968	2.09	0.041	1.80	0.079
Fp	1.51	0.134	1.08	0.284	1.40	0.166	-0.19	0.854
∠Ef	-0.33	0.746	-0.23	0.815	-0.28	0.781	0.00	0.998
∠B	0.23	0.821	0.62	0.537	-0.08	0.934	-0.61	0.543
∠A	-1.36	0.190	0.13	0.900	-1.71	0.095	-1.27	0.213
∠C ₁	2.38	*0.021	1.42	0.177	2.03	*0.050	-0.24	0.814
∠C ₂	-2.75	*0.008	-1.63	0.126	-2.34	*0.026	0.39	0.699

*P < 0.05

Table 9. Correlation coefficient $Fh \sim \angle C_2$ of normal, asymptomatic and symptomatic TMJ

Normal TMJ

	Fh	Or ~ Oo	Fm	Fp	$\angle Ef$	$\angle B$	$\angle A$	$\angle C_1$	$\angle C_2$
Fh									
Or ~ Oo	-.2806								
Fm	-.3658	.1930							
Fp	-.4192	.1035	.8771*						
$\angle Ef$	.8328*	-.4300	-.3630	-.4784					
$\angle B$	-.1297	-.0342	.6098*	.7117*	-.3490				
$\angle A$	-.2251	.8232*	.2709	.2430	-.3410	.0802			
$\angle C_1$	-.3680	.2723	.1896	.3378	-.5573*	.4110	.3363		
$\angle C_2$	.6534*	-.2578	-.4338	-.4839	.5762*	-.2056	-.3306	-.7253*	

Asymptomatic TMJ

	Fh	Or ~ Oo	Fm	Fp	$\angle Ef$	$\angle B$	$\angle A$	$\angle C_1$	$\angle C_2$
Fh									
Or ~ Oo	-.1918								
Fm	-.0235	.0955							
Fp	-.2148	.0125	.7712*						
$\angle Ef$	.5788*	-.1880	.2932	.0358					
$\angle B$	-.2574	.0177	.3893	.6433*	-.0354				
$\angle A$	-.2037	.8354*	-.0883	-.0859	-.2788	.0196			
$\angle C_1$	-.0295	-.2290	.3114	.2084	.4058	.1229	-.2693		
$\angle C_2$	.2795	-.0012	-.1673	-.0847	-.1237	-.2104	.1128	-.8157*	

Symptomatic TMJ

	Fh	Or ~ Oo	Fm	Fp	$\angle Ef$	$\angle B$	$\angle A$	$\angle C_1$	$\angle C_2$
Fh									
Or ~ Oo	-.2449								
Fm	-.1957	.0831							
Fp	-.1033	-.0547	.7397*						
$\angle Ef$	.4319*	-.1212	.3549	.1604					
$\angle B$	-.2543	.0218	.3685	.5937*	-.0711				
$\angle A$	-.0882	.6775*	-.0646	.0682	-.2108	.1234			
$\angle C_1$	-.0159	-.0221	.3183	.2678	.4361*	.0753	-.1440		
$\angle C_2$	.1487	-.0948	-.2413	-.2060	-.2714	-.1139	.0678	-.9039*	

*P < 0.01

***정상 TMJ군**

Fp-Fm	: 0.8711
∠Ef-Fh	: 0.8328
∠B-Fm	: 0.6098
∠B-Fp	: 0.7117
∠A-Or~Oo	: 0.8232
∠C ₁ -∠Ef	: -0.5573
∠C ₂ -Fh	: 0.6534
∠C ₂ -∠Ef	: 0.5762
∠C ₂ -∠C ₁	: -0.7253

***환자무증상 TMJ군**

Fp-Fm	: 0.7712
∠Ef-Fh	: 0.5788
∠B-Fp	: 0.6433
∠A-Or~Oo	: 0.8354
∠C ₂ -∠C ₁	: -0.8157

***환자증상 TMJ군**

Fp-Fm	: 0.7397
∠Ef-Fh	: 0.4319
∠B-Fp	: 0.5937
∠A-Or~Oo	: 0.6775
∠C ₁ -∠Ef	: 0.4361
∠C ₂ -∠C ₁	: -0.9039

IV. 총괄 및 고찰

악관절 촬영을 이용한 악관절 기능장애에 관한 연구는 일찍 보고되어 왔으며 최근에는 두부고정장치가 부착되어 재현성과 규격 촬영이 가능한 *sectography*로서 두부측방향 사진을 분석한 후 중심방사선을 과두의 장축방향에서 단층촬영하는 것이 가능하게 되었다.^{2, 10, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 52} 악관절은 생체의 일부분이므로 개인, 좌·우측 및 정상인과 악관절 환자간에 어떤 범주의 차이를 보이는 것은 당연하다.⁷⁾ 악관절은 하악의 위치와 하악의 *border movement* 및 하악의 *functional movement*를 결정하는데에 역학적으로 교합 및 악관근육과 함께 중요한 역할을 함으로, 악관절 구성성분의 크기변화는 이들 기능에 어느정도 영향을 미친다고 추론된다.¹¹⁾

본 연구에서 두부측방향사진의 분석결과로서 하악과두의 수평경사도는 정상군에서 19.609°, 환자군

에서 18.550°이고 전 대상자에서는 19.116°로서 백⁸⁾의 평균치 20.32°, Dumas⁹⁾의 평균치 21.03°와 유사하게 나타났다. 특히 흥미로운 결과는 정상군, 환자군 모두 과두의 수평경사도가 우측이 좌측보다 큰 수치를 보였다. 그 원인은 불분명하나 성장시에 편측성 저작습관 또는 우측 부위의 우월성 등이 영향을 미치지 않았나 사료된다.(Table 1 참조) 또한 정상군과 환자군의 평균치의 차이는 환자군이 주로 여성으로 구성되어 고려하지 않은 인자가 결과에 영향을 준 것으로 사료된다.

악관절 단층촬영을 위한 절단깊이 평균값은 정상군에서 50.717mm, 환자군에서는 50.275mm이고 전 대상자에서는 50.512mm로서 백⁸⁾의 평균값 50.51mm와는 거의 유사한 수치를 보였고 Dumas⁹⁾의 평균값 48.8mm 보다는 약간 큰 수치를 보였으며, 정상군이 환자군보다 약간 큰 수치를 나타내었다.(Table 1 참조)

측방두부측측 단층방사선사진의 분석결과로서 악관절와의 고경에 대한 관절와의 폭경의 비(Fh/Fw, Fig. 3 참조) 평균치는 정상군에서 0.434 환자군에서 0.396로서 Kawamura¹⁷⁾의 평균치인 정상군 0.42, 환자군 0.39와 거의 유사하게 보였다. 또한 중심교합 상태에서 과두고경에 대한 과두 폭경의 비(Ch/Cw, Fig. 1 참조) 평균치는 정상군에서 0.451, 환자군에서 0.411로서 Kawamura¹⁷⁾의 평균치인 정상군 0.58, 환자군 0.56보다 작은 수치를 보였다. 그 이유는 종족간의 차이라기보다는 Kawamura¹⁷⁾가 두부측방향 사진분석을 하지 않고 재래식 단층촬영법을 이용한 반면 본 연구에서는 두부측방향 사진분석을 통해서 과두의 중심을 지나는 단층촬영을 한 결과의 차이로 사료된다

악관절내 하악과두의 분석방법으로서 한 환자에서 증상이 있는 악관절과 증상이 없는 악관절의 과두 위치측정을 한 후 합산해서 양측의 평균값을 산출한다는 것은 불합리하다고 사료되어 환자TMJ군은 환자무증상TMJ군과 환자증상TMJ군으로 세분하였다. 관절와의 중심점과 과두의 중심점을 설정하고 그 관계를 도식화하기 위하여 *bull's-eye graph*를 이용하였다.(Fig. 2, 3, 4, 6 참조) 위 분석방법의 결과로서 정상TMJ군, 환자TMJ군 모두 중심교합 및 중심교위에서 과두중심점은 평균적으로 관절와 중심점 후방에 위치하여 Dumas⁹⁾의 연구결과와 일치하였다. 또한 하악이 중심교합에서 중심교위로 이

동시에 과두의 중심점은 평균적으로 정상TMJ군에서 후상방으로 이동하였으며, 환자무증상TMJ군에서는 후하방으로 이동하였고, 환자증상TMJ군에서는 후상방으로 이동하였다.(Table 3, Fig. 6 참조) 이와 같이 환자증상TMJ군과 환자무증상TMJ군의 과두중심점 이동이 차이를 보인 것은 양측 과두는 비록 한 하악골에 부착되어 있지만 기능정상인 과두와 기능부전인 과두는 상호 영향을 미치면서 뚜렷이 기능적인 차이를 보여 Dumas⁹⁾의 보고와 일치하였다.

관절공복의 측정방법에서 하악골의 과두이동에 따라 전방관절공복과 후방관절공복은 상호 역상관관계를 보여주어야 하는데⁵⁰⁾, 위 관절공복의 측정방법에서 하악골이 중심교합에서 중심교위로 이동시 환자TMJ군에서 전·후방 관절공복이 동시에 증가하여 과두의 전·후방 이동분석이 불가능하였다.(Table 4 참조) 전·후방관절공복의 측정비교 방법에서도 정상TMJ군, 환자무증상TMJ군, 환자증상TMJ군의 하악과두는 중심교합 및 중심교위에서 모두 후방에 편중되어 있어, (Table 5 참조) 하악과두가 관절와중앙에 위치한다는 일부 선학^{14, 41)}들의 연구결과와 일치하지 않았으며 오히려 Dumas⁹⁾의 보고와 유사하게 중심교위시에도 하악과두가 관절와중앙에 위치하는 비율이 적음을 알 수 있었다. 이와 같이 관절공복의 측정방법 및 측정비교방법만으로 과두의 위치 및 이동상태를 평가 분석한다는 것은 과두의 형태, 관절와의 깊이, 관절윤기 경사각 등의 변수가 분석방법에 복잡하게 영향을 미치므로 그 신뢰성이 떨어진다고 하겠다.⁹⁾

이러한 형태학적 변수의 영향이 가급적 미치지 않도록 과두의 관절와에 전·후·상·하 위치관계를, 전방관절공복에 대한 후방관절공복의 비와 상방관절공복에 대한 관절와고경의 비를 산출함으로써 분석하였다. 본 실험에서 정상TMJ군과 환자증상TMJ군에서는 중심교합에서 중심교위로 하악이 이동시에 하악과두는 후상방으로 이동하여 선학^{7, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 52)}들의 보고와 일치하였으나, 중심교위와 중심교합에서 모두 하악과두는 관절와내 후방에 위치하여, 중심교위시 하악과두는 관절와중앙에 위치한다는 선학^{14, 41)}들의 결과와는 다르게 나타났다.(Table 6 참조) 그 이유로는 촬영방법, 관절공복 측정방법, 연구대상의 분류방법, 인종, 성, 나이에 따른 악관절 형태 등의 차이, 방사선 관독이 불가능한 결체조직의 존재 등으로 인한 이유 뿐만 아니라, 측

방단층촬영에서는 하악과두의 전·후·상·하 운동은 기록되거나 측방운동은 기록되지 않으며 과두의 회전 운동시에 변화된 과두의 외극과 내극의 영상은 관절와내에서 나타나지 않는 결과로 사료된다. 그러므로 이런 측방단층촬영의 단점을 보완하기 위해서는 하악과두의 측방운동 및 하악과두측방 1/3 부위에 관한 연구도 보완되어야 할 것으로 사료된다.

기능적인 측정항목의 분석에서 $\angle C_2$ 항목은 정상TMJ군, 환자무증상TMJ군, 환자증상TMJ군에서의 ANOVA 검정결과 $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 보였고 각각의 평균치는 $56.946^\circ, 81.071^\circ, 75.385^\circ$ 이고, 정상군보다 환자군에서의 이동범위가 큰 것을 나타내었다.(Table 7 참조) 또한 정상TMJ군과 환자TMJ군에서는 Fh, $\angle C_1$, $\angle C_2$ 항목에서 유의의 차를 보였고, 정상TMJ군과 환자증상TMJ군 간에는 $\angle C_1$, $\angle C_2$ 항목에서 유의의 차를 보였다.(Table 8 참조)

상관관계분석에서 항목별 상관계수의 절대치가 가장 큰 항목순으로 관찰하여 보면 정상군에서는 Fp와 Fm, $\angle Ef$ 와 Fh, $\angle A$ 와 Or~Oo, $\angle B$ 와 Fp, $\angle B$ 와 Fm, $\angle C_2$ 와 Fh, $\angle C_2$ 와 $\angle Ef$ 가 순상관관계를, 그리고 $\angle C_2$ 와 $\angle C_1$, $\angle C_1$ 과 $\angle Ef$ 등이 역상관관계를 가지고 있다. 환자무증상TMJ군에서는 $\angle A$ 와 Or~Oo, Fp와 Fm, $\angle B$ 와 Fp, $\angle Ef$ 와 Fh 등이 순상관 관계를 갖고 있고, $\angle C_2$ 와 $\angle C_1$ 이 역상관관계를 갖고 있다. 환자증상TMJ군에서는 Fp와 Fm, $\angle A$ 와 Or~Oo, $\angle B$ 와 Fp, $\angle C_1$ 과 $\angle Ef$, $\angle Ef$ 와 Fh 등이 순상관관계를 갖고 있고 $\angle C_2$ 와 $\angle C_1$ 이 역상관관계를 갖고 있다. 각 군에서의 $\angle Ef$ 와 Fh (0.8328), $\angle A$ 와 Or~Oo (0.8354), Fp와 Fm (0.8771), $\angle B$ 와 Fp (0.7117), $\angle C_2$ 와 $\angle C_1$ (-0.9039)의 계측항목 밀집성이 전체 군에서 관찰되었다.(Table 9 참조) 관절윤기의 후방경사도($\angle Ef$) 평균값은 정상TMJ군은 36.800° , 환자무증상TMJ군에서는 37.393° , 환자증상TMJ군에서는 37.385° 이며 이 각군사이에서는 유의성이 없는 것으로 나타내었고.(Table 8 참조) 관절와 높이(Fh) 평균값은 정상TMJ군은 7.720mm , 환자무증상TMJ군은 6.093mm , 환자증상TMJ군은 6.510mm 로 각각 나타내어 정상TMJ군은 백⁵³⁾의 7.911mm 와 Ricketts³⁵⁾의 7.4mm 와 거의 유사한 값을 나타내었으나 환자무증상TMJ군의 6.093mm 와 환자증상TMJ군의 6.510mm 와는 많은 차를 나타내고 있는데 이는

V. 결 론

본 연구의 대상 선정에서 연령이 많은 사람을 택한데 그 이유가 있는 것으로 사료되며 또한 관절용기의 경사는 관절과 높이 증가에 상응하다가 연령 증가로 감소한다는 Moffett²⁴⁾의 주장과 일치하는 것으로 사료되었다. $\angle A$ 와 Or~Oo의 상관관계는 기대하였던 바대로 정상TMJ군에서 0.8232, 환자무증상TMJ군에서 0.8354, 환자증상TMJ군에서 0.6775로서 높은 상관관계를 보였으나 환자증상TMJ군에서만 좀 낮은 수치를 보였는데 이는 환자증상TMJ군의 하악과두 중심점 이동이 전후 방향에서 제한을 받는 것으로 사료된다. Ricketts²⁵⁾는 정상인과 class II 환자의 Free way space에서 구치 및 견치 교두정 이동거리간의 상관관계가 높다고 보고하였으며 본 연구에서도 기대하였던 바대로 Fm과 Fp에서 높은 상관관계를 나타내었다. $\angle B$ 와 Fp의 상관관계는 $\angle B$ 와 Fm, $\angle B$ 와 Fp에서의 상관관계가 모두 유의성이 있을 것으로 기대하였으나 본 연구에서는 정상TMJ군, 환자무증상TMJ군, 환자증상TMJ군 모두에서 $\angle B$ 와 Fp에서만 유의성이 있는 것으로 나타나 하악골 이동시 Free way space의 상·하 이동범위측정은 전방 부위에 있는 치아 교두정에서 시행하는 것이 타당하다고 사료된다. $\angle C_2$ 와 $\angle C_1$ 에서는 중심교합에서 중심교위로 하악골 이동시 기대하였던 바대로 $\angle C_2$ 와 $\angle C_1$ 은 상호 유의성 있는 역상관관계를 보였으며 $\angle C_2$ 항목의 평균값은 정상TMJ군에서 56.946°, 환자무증상TMJ군에서 81.071°, 환자증상TMJ군에서 75.385°로서 교합면을 기준선으로 한 하악구치의 이동경로는 정상TMJ군에서 전·후방으로 크게 이동될 수 있음을 보여 환자무증상TMJ군과 환자증상TMJ군은 정상TMJ군에 비해 long centric 범위가 제한되는 것을 나타내는 것으로 사료되었다.

또한 본 연구에서는 안이선 뿐만 아니라 교합면 선을 기준선으로 한 계측항목간에서 유의성 있는 상관관계가 일부 밀접성으로 나타나 하악골 이동시에 안이선 및 교합면선을 기준선으로 설정하여 악관절 내에 하악과두의 이동에 관한 분석을 함과 동시에 하악골내 기능적인 측정항목들을 설정 분석하는 것이 악관절증의 분석에 보다 정확성을 기대할 수 있는 것으로 사료된다.

이와 같은 결과로 미루어 악관절의 완전하고 올바른 분석을 하기 위하여서는 본 연구에서와 같이 중심교합, 중심교위상태 모두에서 하악의 진정한 위치를 보이는 방법이 개발되어야 한다고 사료된다.

저자는 악관절증의 진단 및 치료에 다소나마 도움을 주고자 정상인 23명과 환자 20명을 선정하여 두부측방사진분석에 따라서 좌·우측의 측방두부측측 단층방사선사진을 중심교위와 중심교합 상태에서 각각 촬영하여 분석하였으며, 또한 악골내 기능적인 측정항목들의 상관관계를 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 하악과두의 수평경사도의 평균치는 정상인에서 우측 부위는 20.348°±6.358°, 좌측 부위는 18.870°±7.777°였으며 환자에서 우측 부위는 19.350°±7.576°, 좌측 부위는 17.750°±6.146°로서 각각 우측 부위의 평균치가 좌측 부위의 평균치보다 크게 나타내었다.

2. 관절와의 대한 하악과두의 위치는 정상TMJ군, 환자증상TMJ군에서 각각 하악이 중심교합에서 중심교위로 이동시 후상방으로 위치하였다.

3. 전방관절공목에 대한 후방관절공목의 비율은 중심교위에서 정상TMJ군에서 1.593, 환자무증상TMJ군에서 1.604, 환자증상TMJ군에서는 1.671이었다. 중심교합에서는 정상TMJ군에서 1.390, 환자무증상TMJ군에서 1.539, 환자증상TMJ군에서 1.196이었다.

4. 중심교위에서의 교합면선과 구치부의 폐쇄로가 이루는 각($\angle C_2$) 항목에서만 정상TMJ군, 환자무증상TMJ군, 환자증상TMJ군은 $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 나타내었다.

5. 관절와의 고경(Fh), 중심교합에서의 안이평면과 구치부의 폐쇄로가 이루는 각($\angle C_1$), 중심교위에서의 교합면선과 구치부의 폐쇄로가 이루는 각($\angle C_2$) 항목에서 정상TMJ군과 환자TMJ군은 $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 나타내었다.

6. 모든 계측치들 사이에서의 상관계수(r)는 0.8771≥r≥-0.9039에 존재하였으며, 이 가운데 최고치는 정상TMJ군에서는 제 1대구치의 교합간 거리(Fm)대 제 1소구치의 교합간 거리(Fp)항목에서 관찰되었고, 환자무증상TMJ군에서는 과두중심점 이동거리(Oo~Or) 대 과두중심점 이동각($\angle A$) 항목에서 관찰되었고, 환자증상TMJ군에서는 안이평면과 구치부 폐쇄로가 이루는 각($\angle C_1$) 대 중심교위에서의 교합면선과 구치부 폐쇄로가 이루는 각($\angle C_2$) 항목에서 각각 관찰되었다.

REFERENCES

1. Angle, J.I.: Factors in temporomandibular joint form, *Am. J. Anat.* 83: 223, 1948.
2. Beckwith, P, et al.: Accurate depth of cut in TMJ laminagraphs. *Angle orthod.* 50: 16, 1980.
3. Brader, A.C.: The application of the principles of cephalometrics laminagraphy to studies of the frontal planes of the human head. *Am. J. orthod.* 35: 249, 1949.
4. Broadbent, B.H.: A new X-ray technique and its application to orthodontia, *Angle orthodontist*, 1: 45, 1931.
5. Brodie, A.G., and Thomson, J.R.: Factors in the position of the mandible. *J.A.D.A.* 29: 942, 1942.
6. Costen, J.B.: A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function the TMJ *Annals otol rhinol laryngal.* 1: 1934.
7. Dawson, P.: TMJ pain dysfunction problems can be solved. *J. prosth. dent.* 29: 10, 1973.
8. Dumas, A.L., and et al.: A combined tomographic-cephalometric analysis of the TMJ. *J. craniomandibular prac.* 1: 24, 1983.
9. _____: A tomographic study of the condyle/fossa relationship in patients with TMJ dysfunction, *J. craniomandib. prac.* 2: 315, 1984.
10. Forsberg, C.T., and et al.: Diagnosis and treatment planning of skeletal asymmetry with the submental vertical radiograph, *Am. J. ortho.* 84: 224, 1985.
11. Furstman, L.: The early development of the temporalmandibular joint, *Am. J. ortho.* 49: 672, 1963.
12. Gerber, E.: *Okklusionslehre. okklusion diagnostik und okklusious-behandlung im wandel unsere aspkte. schweiz. msche. zahnheilk.* 80: 447, 1970.
13. Griffin, C.T., and Munro, R.R.: Electromyography of the masseter and anterior temporalis muscle in patients with TMJ dysfunction, *Arch. oral. biol.* 16: 929, 1971.
14. Ismail, Y.H., and Rokni, A.: Radiographic study of condylar position in centric relation and centric occlusion, *J. prosth. dent.* 43: 327, 1980.
15. Jarabak, J.R.: The adaptability of the temporal and masseter muscle-an electromyographic study. *Angle ortho.* 24: 193, 1954.
16. _____: An electromyographic analysis of muscular and temporomandibular joint disturbance due to imbalances in occlusion, *Angle. ortho.* 26: 170, 1956.
17. Kawamura: Morphological studies on the temporomandibular joint in the dysfunction of the stomatognathic system by tomography. *J. osaka univ. dent. sch.* 23: 209, 1983.
18. Kieffer, J.: The laminagraph and its variations. Applications and implications of the laminagraphic principles, *Am. J. Roent.* 39: 297, 1938.
19. Koole, P. and et al.: Electromyography before and after treatment of TMJ dysfunction, *J. raniomandib. prac.* 2: 332, 1984.
20. Kundert, M. and Palla. S.: Dentung and Fehl dentung in der okklusiondiagnostische Radiotie. *Schweiz. Mschr. Zahnheilk.*, 87: 465, 1977.
21. Kurz. C.S.: Practical method of producing roentgenograms for diagnosis and treatment of temporomandibular lesions. *Illinois*

- D.J. 12: 446, 1943.
22. Maruyama, T, and et al: Morphological studies on the temporomandibular joint in the dysfunction of stomatognathic system by tomography. J. osaka univ. dent. sch. 23: 209, 1983.
 23. Mc namara, D.P.: Journal of clinical pathology. 1: 35, 1983.
 24. Moffet, B.C.: The morphogenesis of the temporomandibular joint, Am. J. orthod. 52: 401, 1966.
 25. Mongini, F.: The importance of radiology in the diagnosis of TMJ dysfunctions. A comparative evaluation of transcranial radiograph and serial tomography. J.P.D. 45: 186, 1981.
 26. _____ : The stomatognathic system, Quintessence publishing Co., Inc. 1984.
 27. _____ : Remodeling of the mandibular condyle in the adult and its relationship to the condition of the dental arches, ACTA Anatomy. 92: 292, 1975.
 28. Monson, G.S.: Occlusion as applied to crown and bridge work. J. Natl. Dent. Assoc. 51: 408, 1921.
 29. Moyers, R.E.: Temporomandibular muscle contraction patterns angle class II division I malocclusion. An electromyographic analysis. Am. J. orthod. 35: 837, 1954.
 30. _____ An electromyographic analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement, Am. J. ortho. 36: 481, 1950.
 31. Nance, E.P.: Temporomandibular joint arthrography. J. craniomandible prac. 1: 35, 1983.
 32. Perry, H.T.: Functional electromyography of the temporal and masseter muscles in class II division I malocclusions and excellent occlusions. Angle orthod. 25: 49, 1955.
 33. Prentiss, H.J.: Preliminary report upon the temporomandibular articulation in the human. dental cosmos. 60: 505, 1918.
 34. Ramfjord, S., and Ash, M.: Occlusion, philadelphia, W.B. saunders co., 1966.
 35. Richetts, R.W.: Variations of the TMJ as revealed by cephalometric laminagraphy. Am. J. ortho 36: 877, 1950.
 36. Roth, R.H.: Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationships. angle orth. 9: 136, 1973.
 37. Schultz, L.A.: A curative treatment for subluxation of the TMJ. J. Am. assoc. and dental cosmos. 24: 1947, 1937.
 38. Schwartz, L.L.: Ethylchloride treatment of limited painful mandibular movement. J. Am. Dent. Assoc. 48: 497, 1954.
 39. Sicher, H.: Structural and functional basis for disorders of the temporomandibular articulation, J. oral. surg. 13: 275, 1955.
 40. Thurow, R.C.: Atlas of orthodontic principles, C.V. Mosby, St. Louis, 1970.
 41. Weinberg, L.A.: TMJ function and its effect on centric relation. J. prosthet. dent. 30: 176, 1973.
 42. Williamson, E.H.: Oriented lateral temporomandibular joint laminographs, Angle orthod. 50: 16, 1980.
 43. _____ and et al.: Centric relation A comparison of muscle-determined position and operator guidance, Am. J. orthod. 77: 133, 1980.
 44. _____ . Laminagraphic study of mandibular condyle position when recording centric relation, J. pros. dent. 39: 561, 1978.
 45. _____ Cephalometric analysis: Comparison between maximum intercuspation and centric relation, Am. J. orthod. 74:

- 672, 1978.
46. _____, and et al.: The effect of bite plane use on terminal hinge a is location. Angle orthod. 47: 25, 1977.
 47. _____, and Wilson, C.W.: Use of a submental-vertex analysis for producing quality temporomandibular joint lamina-graphs. Am. J. orthod. 70: 200, 1976.
 48. 김한평 : 악관절 아탈구증에 대한 두부방사선계측학적 연구, 치과방사선, 11: 23, 1981.
 49. 박태원 : 악관절의 규격화 촬영에 관한 연구, 치과방사선, 12: 63, 1982.
 50. 박창식 : 악관절 기능장애 환자에 있어서 관절돌기의 위치적 관계 및 그 형태에 관한 방사선학적 연구, 치과방사선, 11: 7, 1981.
 51. 백홍우 · 유영규 : 두부측방향 방사선규격사진에 있어서 하악과두의 두부방사선 계측학적 연구, 치과방사선, 12: 49, 1982.
 52. 백형선 : 단층 및 두부방사선 계측사진을 이용한 정상교합자의 악관절에 관한 연구, 대한치과정형학회지, 16: 85, 1986.
 53. 유동수 : 악관절증에 관한 방사선학적 연구, 치과방사선, 10: 47, 1980.
 54. _____ : 악관절증에서의 골변화 양상에 관한 방사선학적 연구, 치과방사선, 12: 69, 1982.
 55. _____ : 악관절증에서 과두위 변화에 따른 골변화 양상 분석, 치과방사선, 13: 151, 1983.
 56. _____ : 악관절증 X-선사진 분석에 관한 연구, 치과방사선, 14: 141, 1984.
 57. 이유동 : 악관절의 방사선상에 의한 비교연구, 치과방사선, 4: 31, 1974.
 58. 이인석 · 안형규 : 중심교위에서 중심교합으로 전위될 때의 과두의 변위에 관한 방사선학적 연구, 치과방사선, 12: 15, 1982.
 59. 최병운 : 악관절 기능장애자의 방사선학적 연구, 치과방사선, 9: 13, 1979.
 60. 최한업 : 하악골 운동시 과두의 이동범위에 관하여, 치과방사선, 8: 43, 1978.
 61. _____ : 악관절 규격촬영법에 의한 과두위의 분석연구, 치과방사선, 13: 7, 1983.

A STUDY ON THE LATERAL CEPHALOMETRIC TOMOGRAPHY OF TMJ ARTHROSIS

Ki Hoon Lee

Department of Dental Science, Graduate School, Yonsei University

(Directed by Prof. Jung Ho Yoon, D.D.S., Ph.D.)

The author obtained individualized lateral cephalometric tomograms from 23 young adults (46 of left and right normal TMJ) with normal occlusion and 20 patients (14 of patient asymptomatic TMJ and 26 of patient symptomatic TMJ) with clicking and painful TMJ after the analysis of submental vertex view.

Individualized lateral cephalometric tomogram analysis and TMJ space analysis were performed after tracing each film.

All data from these analysis was recorded and statistically processed with CYBER computer system.

The results were obtained as follows.

1. In submental vertex view, the mean condylar angulation of Rt. side in normal group was $20.348^{\circ} \pm 6.358^{\circ}$, Lt. side was $18.870^{\circ} \pm 7.777^{\circ}$ and Rt. side in patient group was $19.350^{\circ} \pm 7.576^{\circ}$, Lt. side was $17.750^{\circ} \pm 6.146^{\circ}$ respectively.

The mean condylar angulation of Rt. side was larger than Lt. side in normal and patient group.

2. When the mandible was moved from centric occlusion to centric relation, condylar position relating to the glenoid fossa was placed posteriorly and superiorly in normal TMJ group and patient symptomatic TMJ group.
3. In centric relation position, the proportion of anterior space to posterior space was 1.593 for normal TMJ group, 1.604 for patient asymptomatic TMJ group and 1.671 for patient symptomatic TMJ group.
In centric occlusion position, 1.390 for normal TMJ group, 1.539 for patient asymptomatic TMJ group and 1.196 for patient symptomatic group.
4. Normal TMJ group, patient asymptomatic TMJ group and patient symptomatic TMJ group and patient symptomatic TMJ group revealed significant difference in $\angle C_2$ measurement. (ANOVA-test, $p < 0.05$)
5. Normal group and patient group revealed significant difference in Fh, $\angle C_1$ and $\angle C_2$ measurement. (T-test, $p < 0.05$)
6. There were strong positive correlation (0.8771) between Fp and Fm, and strong negative correlation (-0.9039) between $\angle C_2$ and $\angle C_1$ from the lateral cephalometric tomogram analysis.