

파노라마 방사선사진을 이용한 측두하악관절장애 환자의 하악과두와 하악지 비대칭에 관한 연구

전남대학교 치과대학 구강내과학교실

정지웅 · 김병국 · 김재형

본 연구는 측두하악장애환자와 정상인 간 그리고 측두하악장애환자의 분류에 따른 하악과두와 하악지 비대칭지수를 파노라마 방사선사진에서 비교하여 측두하악장애환자의 진단 및 치료계획 수립에 도움이 되고자 본 연구를 시행하였다. 측두하악장애환자 120명과 정상인 30명의 파노라마 방사선사진을 촬영후, 투사도를 작성하였다. 그리고 파노라마 방사선사진 계측항목 계측치의 평균값과 표준편차를 측두하악장애환자와 정상인으로 구분하여 산출한 다음 비대칭지수식을 이용하여 비대칭지수를 산출하여 양군 간의 비교분석을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 측두하악장애군과 대조군 간 하악과두 수직비대칭지수는 유의한 차이를 보였으나, 하악지 수직비대칭지수에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.
2. 관절장애군과 근육장애군의 하악과두 수직비대칭지수는 대조군에 비해 더 크게 나타났지만, 관절장애군과 근육장애군 간의 하악과두 수직비대칭지수는 유의한 차이를 보이지 않았다.
3. 관절장애군, 근육장애군, 그리고 대조군 간의 하악지 수직비대칭지수 비교에서는 군간 유의한 차이를 보이지 않았다.
4. 관절원판변위군, 정복성관절원판전위군, 그리고 비정복성관절원판전위군 간의 하악과두 그리고 하악지 수직비대칭지수 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.
5. 하악과두와 하악지 수직비대칭지수 모두 연령증가와 관련이 없었다.

이상의 결과는 측두하악장애군이 정상인에 비해 하악과두 수직비대칭지수가 높게 나타나, 이러한 차이가 측두하악장애와 관련이 있음을 시사하였다. 따라서 파노라마 방사선사진을 이용한 하악과두 수직비대칭지수 측정은 측두하악장애 진단과 치료시 고려해야 할 중요한 부분으로 사료된다.

주제어 : temporomandibular disorder, vertical asymmetry

I. 서 론

측두하악장애는 저작근장애, 관절장애, 만성하악운동장애, 성장장애로 나누어 지고 각각은 다시 세분되어 진다¹⁾. 관절장애는 과두-원판복합체 장애, 관절면의 구조적 부조화, 그리고 악관절의 염증성 장애로 세분되고, 또 과두-원판복합체 장애는 관절원판변위, 정복성관절원판전위, 그리고 비정복성관절원판변위

로 다시 나누어 진다¹⁾. 이런 각각의 측두하악장애를 진단하기 위해서는 포괄적인 병력 청취와 적절한 진단방법이 필요하게 된다. 적절한 진단법중에 근전도는 저작근장애 진단에 도움^{1,2)}을 주는 반면 방사선사진은 관절장애환자를 진단하는데 도움을 준다¹⁻³⁾.

방사선사진은 측두하악관절의 구조적 다양성 때문에 진단시 제한을 받지만 측두하악장애를 진단하는데 중요한 역할을 한다¹⁾. 특히 파노라마 방사선 사진은 방사선 조사량이 낮고, 쉽게 촬영할 수 있어 임상에서 광범위하게 사용되지만, 촬영시 많은 문제점(methologic errors)를 포함하고 있고, 또한 파노라마 방사선사진은 확대(magnification errors)와 displacement^{1,2)}되어 나타난다. 이런 이유 때문에 Ramstad 등¹⁾은 파노라마 방사선사진에서 정량적 거리측정은 의

교신저자 : 김재형
광주시 동구 학동 8번지
전남대학교 치과대학 구강내과학교실
E-mail: tmjkim@chonnam.ac.kr

원고접수일: 2005년 3월 8일
심사통과일: 2005년 4월 23일

미 없다고 하였으나, Tronje 등은 파노라마 방사선사진의 수평거리 측정치는 non-linear variation 결과로 신뢰성이 없지만 수직거리 측정치는 상대적으로 신뢰성이 있다고 하였다¹⁻⁵⁾. 그리고 Kjellberg 등은 환자가 정확한 위치에서만 찍는다면 수직거리 측정치는 재현성이 있어 받아들일 수 있다고 하였다^{1,8,13,14)}. 이러한 파노라마 방사선 사진은 촬영의 많은 문제점으로 인한 계측치 신뢰성에 대한 논란이 있음에도 불구하고 치아길이¹³⁾, edentulous ridge height¹⁵⁾, 그리고 mandibular dimensions^{1,2,14)} 등과 같은 거리측정을 위한 정량적 방법으로 사용되어 왔다.

측두하악관절에 가해지는 과부하가 관절장애와 근육장애를 일으키는 가장 큰 원인으로 생각되어져 왔다^{1,2)}. 또한 측두하악관절에 가해지는 과부하에 의해 하악과두 관절면의 연조직과 경조직이 두껍되어 하악과두 형태가 변하게 되는데¹⁾, 이 과정은 하악과두 관절면의 적응능력이 소실될 때까지 계속되어 골관절염을 유발시키는데 결국 이것은 하악과두 관절면의 미분화 간엽세포층이 감소하는 것을 나타낸다고 하였다^{1,2)}. 따라서 관절장애 또는 근육장애 환자의 좌, 우측 하악과두와 하악지 비대칭정도가 클 것으로 생각할 수 있다.

파노라마 방사선사진에서 하악과두 수직길이를 좌, 우측 비교하여 산출한 비대칭지수를 측두하악장애 환자와 정상인 간의 비교연구에서 측두하악장애환자의 비대칭지수가 크다고 하였다^{1,17)}. 또한 파노라마 방사선사진에서 산출된 하악과두 비대칭지수는 측두하악장애환자를 진단하는데 타당한 도구라 하였다¹⁻³⁾. 이와같이 파노라마 방사선사진을 이용한 측두하악장애환자의 하악과두와 하악지 비대칭에 관한 연구가 많지 않고, 측두하악장애 분류에 따른 하악과두와 하악지 비대칭에 관한 정상인과의 비교 연구가 없는 바,

측두하악장애환자와 정상인 파노라마 방사선사진 상의 하악과두와 하악지 수직길이를 각각 비교분석함으로써 측두하악장애환자의 진단 및 치료 계획 수립에 도움이 되고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

저작계 동통, 측두하악관절 부위 통증, 하악운동량 제한, 관절잡음, 또는 과두걸림 느낌 등을 주된 증상으로 전남대학교병원 구강내과에 내원한 환자 중 병력청취, 임상검사, 방사선 검사(파노라마, TR), 그리고 MRI를 통하여 측두하악장애 환자를 선정하여, 선정된 측두하악장애환자 중 앵글씨 부정교합 1급을 가지고, 교정치료 경험이 없는 영구치열기 성인환자 120명을 실험군인 측두하악장애군 (TMD)으로 선정하였다. 평균연령은 32.2±17세 였다. 측두하악장애군은 관절장애군 (TMJD)과 근육장애군 (MD)으로 세분하였고, 관절장애군을 관절원판전위군 (DD), 정복성관절원판전위군 (DDWR), 그리고 비정복성관절원판전위군 (DDWOR)으로 세분하였다.

측두하악관절과 저작계에 대한 병력이 없으며, 교정치료의 경험이 없는, 앵글씨 부정교합 1급을 갖는 그리고 측두하악관절의 방사선사진 상에 특이한 소견을 보이지 않는 영구치열기 성인 30명 (남:9명, 여:21명)을 선정하여 이들을 대조군으로 정하였으며 평균연령은 34.5±12세 였다 (Table 1).

또한 성장이 완료된 상황에서 하악과두와 하악지 비대칭성을 비교하기 위해 측두하악장애군과 대조군 모두 18세 이상인 자로 연구대상을 제한하였다.

Table 1. Distribution of age and sex in the samples used in this study

Sex	TMD			Control		
	Mean age	SD	Number	Mean age	SD	Number
Male	24.4	10.5	34	31.5	2.11	9
Female	34.6	18.7	86	38.0	8.18	21
Total	32.2	17	120	34.5	12	30

SD: standard deviation

2. 연구방법

1) 파노라마 방사선사진 투사도 작성

본 연구 대상으로 선정된 자의 파노라마 방사선사진을 Cranxe 3+ (Soredex, Finland)를 이용하여 얻어, 얻어진 파노라마 방사선사진 상에서 Fig. 1과 같은 투사도를 작성하고 다음과 같은 측정점을 선정하였다.

2) 하악과두와 하악지 수직비대칭지수 산출

작성된 파노라마 방사선사진 투사도에서 좌,우측 수직과두와 하악지 높이를 0.1mm 까지 측정할 수 있는 버어니어캘리퍼스를 이용하여 측정한 후 다음과 같은 비대칭지수식을 이용하여 좌,우측 하악과두와 하악지 사이의 수직비대칭지수를 산출하였다.

$$\text{수직비대칭지수 (AI)} = \frac{|\text{CH(RH)right} - \text{CH(RH)left}|}{\text{CH(RH)right} + \text{CH(RH)left}} \times 100$$

CAI: 하악과두 수직비대칭지수

RAI: 하악지 수직비대칭지수

3) 파노라마 방사선사진 측정치 비교분석

SPSS 통계프로그램을 이용하여 모든 측정항목의 평균 및 표준편차를 측두하악장애군과 대조군을 구분하여 산출하고, 측두하악장애군과 대조군 간 비대칭 지수를 비교하기 위해 unpaired *t*-test 이용하여 군간 유의차를 검정하였고, 관절장애군, 근육장애군,



Fig. 1. Panoramic landmarks and tracing used in this study.

O1, O2: The most lateral points of image

A: Ramus tangent

B: Perpendicular line from A to the superior part of the condylar image

CH: Condylar height

RH: Ramus height

그리고 대조군 간 비대칭 지수를 비교하기 위해 그리고 관절원판전위군, 정복성관절원판변위군, 그리고 비정복성관절원판변위군 간 비대칭 지수를 비교하기 위해 ANOVA를 이용하여 군간 유의차를 검정하였다. 또한 연령과 하악과두 그리고 하악지 비대칭지수 간 상관관계를 알아보기 위해 피어슨의 상관계수를 산출하였다.

III. 연구결과

1. 측두하악장애군과 대조군 간 수직비대칭지수 비교

측두하악장애군과 대조군 간 하악과두와 하악지 수직비대칭지수를 비교한 결과 하악과두 수직비대칭지수는 유의한 차이를 보였고, 하악지 수직비대칭지수는 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 2).

2. 관절장애군, 근육장애군, 그리고 대조군 간 수직비대칭지수 비교

관절장애군, 근육장애군, 그리고 대조군의 하악과두와 하악지 수직비대칭지수를 각각 비교한 결과 하악과두 수직비대칭지수에서는 유의한 차이를 보였으나, 하악지 수직비대칭지수에서는 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 3). 하악과두 수직비대칭에 대한 군간 차이를 알아보기 위하여 사후분석을 시행한 결과, 관절장애군과 근육장애군이 대조군에 비해 하악과두 수직비대칭이 컸고, 관절장애군과 근육장애군 간 하악과두 비대칭지수에서는 유의한 차이가 없었다 (Table 4).

Table 2. Comparison of asymmetric index between TMD and control groups

AI	TMD (n=120)		Control (n=30)		p
	Mean	SD	Mean	SD	
CAI	15.52	12.43	4.01	2.08	.019
RAI	3.41	2.59	3.95	2.54	.65

Table 3. Comparison of asymmetric index between TMJD, MD, and control

AI	TMJD (n=90)		MD (n=30)		Control (n=30)		p
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
CAI	14.75	15.42	23.76	26.6	4.01	2.08	.001
RAI	3.51	2.63	2.30	2.02	3.59	2.54	.73

Table 4. Post-hoc comparison of asymmetric index by Turkey grouping between TMJD, MD, and control

AI	N	$\alpha = .05$	
		1	2
CAI	Control	30	4.20
	TMJD	90	28.46
	MD	30	33.25

3. 관절원판전위군, 정복성관절원판변위군, 그리고 비정복성관절원판변위군간 수직비대칭지수 비교

측두하악관절장애군내 관절원판전위군, 정복성관절원판변위군, 그리고 비정복성관절원판변위군 간 하악과두와 하악지 수직비대칭지수를 비교한 결과 유의한 차이가 없었다 (Table 5).

4. 연령과 하악과두 그리고 하악지 비대칭지수 간 상관관계

하악과두 수직비대칭지수와 연령 간 상관관계는 $r = 0.09$ ($p = 0.487$), 하악지 수직비대칭지수와 연령 간 상관관계는 $r = -0.03$ ($p = 0.8$)으로 하악과두와 하악지 비대칭지수 모두 연령증가와 관련이 없었다 (Fig. 2, 3).

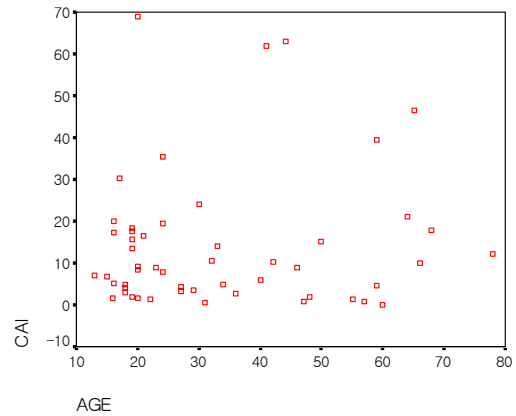


Fig. 2. Correlation between age and CAI.

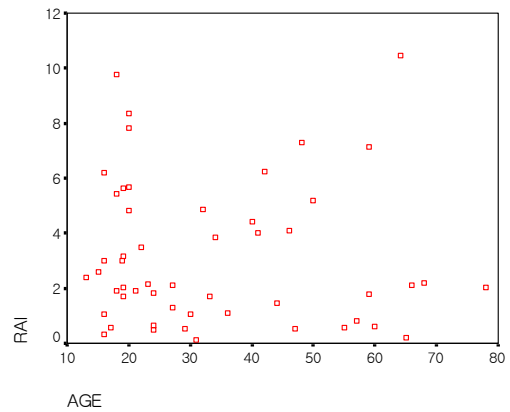


Fig. 3. Correlation between age and RAI.

Table 5. Comparison of asymmetric index between DD, DDWR, and DDWOR

AI	DD (n=30)		DDWR (n=30)		DDWOR (n=30)		p
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
CAI	17.06	16.70	11.20	5.54	12.26	14.82	.582
RAI	4.13	3.12	3.52	1.15	2.67	1.83	.229

IV. 총괄 및 고찰

측두하악관절장애는 과두-원판복합체장애, 근육장애, 그리고 염증장애 등으로 크게 분류되고 과두-원판복합체장애는 관절원판전위, 정복성관절원판변위, 그리고 비정복성관절원판변위 등이 있다. 관절원판전위는 과두-원판복합체장애 중 제일 먼저 나타나는 질환으로 관절잡음, 하악운동의 제한 그리고 관절통 등의 증상이 나타나는데, 관절원판은 전방 또는 전내방으로의 변위가 가장 흔하게 일어난다^{1,2)}. 정복성관절원판전위¹⁾는 개구시 하악과두 활주운동이 일어날 때 폐구위에서 변위되었던 관절원판이 정복되는 경우로 개구성 관절잡음 또는 왕복성 관절잡음을 동반하게 되는데, 이때 하악운동의 제한은 없으나 개구로 편위와 같은 하악운동 형태변화를 관찰할 수 있고, 비정복성관절원판전위¹⁾는 하악과두가 활주운동하는 동안에 관절원판이 변위된 상태로 계속 있는 경우로 폐구성 과두걸림이라고도 하고, 개구로 편향과 같은 하악운동 형태변화뿐만 아니라 개구제한, 비이환측 측방운동제한, 그리고 전방운동제한 등과 같은 하악운동 범위 변화가 나타나기도 한다.

Hebests 등^{17,18)}의 연구에 따르면 dental rotational panoramic radiography(OPG)에서 머리 위치변화가 1cm 이하이면 좌,우측 수직과두길이 차이는 6% 미만이라고 하였고, 이런 차이는 기술적인 문제로 인하여 나타나는 것이기 때문에 비대칭 의미가 없다고 하였다. 따라서 OPG에서 측정된 좌, 우측 수직과두거리 차이가 6% 이상일 때만이 과두비대칭이라고 하였고, 결과적으로 비대칭지수식에 의하면 좌, 우측 수직과두거리 6% 차이는 3% 비대칭을 나타낸다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 좌, 우측 수직거리가 $\leq 3\%$ 비대칭을 보이는 실험자들은 두부를 위치시킬 때 나타나는 기술적인 오차로 생각하고 실험에서 제외시키고 $\geq 3\%$ 비대칭을 보이는 실험자만 실험에 포함시켰다.

자극이 저작계 생리적 내성을 넘어서면 저작계에는 변화가 나타나기 시작한다. 저작계 각 구조물은 어느 정도의 기능적 변화에 견딜 수 있다. 기능적 변화가 생리적 내성이라고 일컬어지는 위험 수준을 넘어서면 근육, 측두하악관절, 그리고 치아와 치아 지지조직 등의 손상이 나타난다¹⁾. 저작계 근육의 과활성은 하악과두 관절면에 과부하를 주게 되어 하악과두 연조직과 경조직의 두께를 증가시키는데, 저작계 근육의 과활성이 증가하면 증가할수록 하악과두 비대칭

이 커진다^{19,23,24,25,28,29)}. 또한 이런 변화과정은 하악과두 관절면의 적응능력이 다할 때까지 지속되는데 이것은 미분화간엽세포층 감소로 나타나고, 결국 하악과두 관절면 파괴로 인한 골관절염이 발생하여 하악과두 비대칭이 감소한다^{20,21)}.

Miller 등^{26,27)}은 관절장애환자를 대상으로 한 이환측과 비이환측 하악과두 수직거리 비교연구에서 하악과두 비대칭지수가 18.76% 그리고 근육장애환자를 대상으로 한 이환측과 비이환측 하악과두 수직거리 비교연구에서 하악과두 비대칭 지수가 23.77% 로 이환측과 비이환측 간 유의한 차이가 있고, 근육장애환자의 이환측 하악과두 비대칭 정도가 관절장애환자보다 더 크다고 하였다. 또한 측두하악장애 증상이 없는 정상인이 좌,우측 하악과두 수직거리 비대칭지수는 4.46%라고 하였다.

본 연구에서 측두하악장애환자 하악과두 비대칭지수는 15.52% 로 정상인 하악과두 비대칭지수 4.01% 보다 크게 나타나 측두하악장애환자의 좌,우측 하악과두 수직거리 차이가 정상인 보다 크게 나타났다. 정상인의 비대칭 지수는 본 연구에서는 4.01% 로 Miller 등^{26,27)} 연구 4.46% 과 유사하게 나타났다. 관절장애, 근육장애, 그리고 정상인의 비대칭지수를 비교한 결과 하악과두 비대칭지수는 각각 14.75%, 23.76%, 4.01%로 정상인과 관절장애 그리고 근육장애환자 간에는 유의한 차이를 보였다. 관절장애환자와 근육장애환자 간에는 유의한 차이를 보이지는 않았지만 근육장애환자의 좌,우측 하악과두차이가 관절장애환자보다 큰 경향이 있음을 보여 주었다. 이는 근육장애환자의 비대칭 지수가 관절장애환자보다 크다는 Miller 등^{26,27)}의 연구결과와 유사하였다.

Miller 등은^{26,27)} 관절장애환자와 근육장애환자의 하악과두 비대칭지수는 연령에 영향을 받는데 관절장애환자는 연령이 증가할수록 비대칭지수가 감소하는 역상관관계를 보이고, 근육장애환자는 연령이 증가하면서 비대칭지수가 증가하다가 감소하는 포물선형 곡선을 보인다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 연령과 하악과두와 하악지 비대칭지수는 상관관계가 없음을 보여 주었는데 이는 실험군의 고령환자 수가 적어 차이가 있었을 것으로 사료된다.

과두원판 복합체장애는 관절원판과 하악과두 사이의 관계가 변하기 때문에 점진적으로 진행되는 질환으로 생각되어져 왔고, 초기에는 관절원판변위가 발생하고 다음으로 정복성 관절원판변위, 비정복성관절원판변위 순으로 심도를 더해 발생한다고 하였다¹⁾.

관절장애환자를 관절원판전위, 정복성 관절원판변위, 그리고 비정복성관절원판변위로 구분하여 하악과두 비대칭지수를 비교한 결과 각군간 유의한 차이를 보이지 않아 파노라마방사선 사진의 하악 과두 비대칭 정도가 관절장애의 심도를 반영하지 않음을 시사하였다.

파노라마 방사선사진 상의 좌,우 측 하악 과두의 수직거리 차이를 살펴보고자 한 본 연구결과 측두하악장애 환자의 하악 과두 비대칭성이 정상인보다 크게 나타남을 보여 주어 측두하악장애환자의 진단과 치료에 파노라마 방사선사진이 유용하게 사용될 수 있음을 시사하였다. 이런 비대칭 발생원인에 대해서는 불명확하지만 하악과두 좌, 우 차이는 발생하는 측두하악관절장애 위험을 처음 알아내는 기초 자료로 제공될 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 본 연구에서 나타난 이러한 특징이 하악 과두의 다양한 형태에 의해서 나타나는 결과일 수 있어 이의 구분을 위해서 하악 과두형태에 영향을 줄 수 있는 많은 요소들을 고려한 계속적 연구가 뒤따라야 할 것으로 생각되어진다.

V. 결 론

본 연구는 측두하악장애환자와 정상인 간 그리고 측두하악장애환자의 분류에 따른 하악과두와 하악지 비대칭지수를 파노라마 방사선사진에서 비교하여 측두하악장애환자의 진단 및 치료 계획 수립에 도움이 되도록 본 연구를 시행하였다.

측두하악장애환자 120명과 정상인 30명의 파노라마 방사선사진을 촬영후, 투사도를 작성하였다. 그리고 파노라마 방사선사진 계측항목 계측치의 평균값과 표준편차를 측두하악장애환자와 정상인으로 구분하여 산출한 다음 비대칭지수식을 이용하여 비대칭지수를 산출하여 양군 간의 비교분석을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 측두하악장애군과 대조군 간 하악과두 수직비대칭지수는 유의한 차이를 보였으나, 하악지 수직비대칭지수에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.
2. 관절장애군과 근육장애군의 하악과두 수직비대칭지수는 대조군에 비해 더 크게 나타났지만, 관절장애군과 근육장애군 간의 하악과두 수직비대칭지수는 유의한 차이를 보이지 않았다.
3. 관절장애군, 근육장애군, 그리고 대조군 간의 하악

지 수직비대칭지수 비교에서는 군간 유의한 차이를 보이지 않았다.

4. 관절원판변위군, 정복성관절원판전위군, 그리고 비정복성관절원판전위군 간의 하악과두 그리고 하악지 수직비대칭지수 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.
5. 하악과두와 하악지 수직비대칭지수 모두 연령증가와 관련이 없었다.

이상의 결과는 측두하악장애군이 대조군에 비해 하악과두 수직비대칭지수가 높게 나타나, 이러한 차이가 측두하악장애와 관련이 있음을 시사하였다. 따라서 파노라마 방사선사진을 이용한 하악과두 수직비대칭지수 측정은 측두하악장애 진단과 치료시 고려해야 할 중요한 부분으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 5th ed., St. Louis, 2003, Mosby.
2. Lund JP, Widmer CG. An evaluation of the use of surface electromyography in the diagnosis, documentation, and treatment of dental patients. J Craniomandib Disord 1988;3:125-137.
3. Mohl ND, Lund JP, Widmer CG, McCall WD Jr. Devices for the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Part II: Electromyography and sonography. J Prosthet Dent 1990;63:332-336.
4. Pullinger A, Hollender L. Assessment of mandibular condyle position: a comparison of transcranial radiographs and linear tomograms. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1985;60:329-334.
5. Petersson A. Radiography of the temporomandibular joint. A comparison of information obtained from different radiographic techniques. Malo, Sweden, 1976, University of Malmo, pp. 500.
6. Smith SR, Matteson SR, Phillips C, Tyndall DA. Quantitative and subjective analysis of temporomandibular joint radiographs. J Prosthet Dent 1989;62:456-463.
7. Mongini, F. The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunction, A comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. J Prosthe Dent 1981;45:186.
8. Tronje G. Image distortion in rotational panoramic radiography. Dentomaxillofac Radiol 1982; Suppl 3.

9. McDavid WD, Tronje G, Welander U, Morris CR, Mummikoski P. Imaging characteristics of seven panoramic x-ray units. Chapter 4. Horizontal and vertical magnification. *Dentomaxillofac Radiol* 1985;Suppl 8:29-34.
10. Ramstad T, Hensten-Pettersen O, Mohn E, Ibrahim SI. A methodological study of errors in vertical measurements of edentulous ridge height on orthopantomographic radiograms. *J Oral Rehabil* 1978;5:403-412.
11. Zach GA, Langland OE, Sippy FH. The use of the orthopantomogram in longitudinal studies. *Angle Orthod* 1969;39:42-50.
12. Welander U. A mathematical model of narrow beam rotation radiography. *Acta Radiol* 1974;15:307-315.
13. Lund TM, Manson-Hing LR. A study of focal troughs of three panoramic dental x-ray machines II. Image dimensions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58:736-741.
14. Larheim TA, Svanaes DB, Johannessen S. Reproducibility of rotational panoramic radiographs with the orthopantomograph 5: tooth length assessment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58:736-41.
15. Larheim TA, Svanses DB. Reproducibility of rotational panoramic radiography: mandibular linear dimensions and angles. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986;90:45-41.
16. Kjellberg H, Ekstubby A, Kiliaridis S, Thilander B. Condylar height on panoramic radiographs. A methodologic study with a clinical application. *Acta Odontol Scand* 1994;52:43-53.
17. Habets LLMH, Bezuur JN, Van Ooij SP, Hansson TL. The Orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. I. The factor of vertical magnification. *J Oral Rehabil* 1987;14:475-480.
18. Habets LLMH, Bezuur JN, Naeiji M, Hansson TL. The orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. *J Oral Rehabil* 1988;15:465-471.
19. Haber JD, Moss RA, Kuczmierczk AR, Garrett JC. Assessment and treatment of stress in myofacial pain dysfunction syndrome: a model for analysis. *J Oral Rehabil* 1983;10:187
20. Schiffman EL, Friction JR, Haley D. The relationship of occlusion, parafunctional habits, and recent life events to mandibular dysfunction in a non-patient population. *J Oral Rehabil* 1992;19:201.
21. Christensen LV. Jaw muscle fatigue and pains induced by experimental tooth clenching: a review. *J Oral Rehabil* 1981;8:26-27.
22. Bezuur J. The recognition of craniomandibular disorders. Thesis. Academic Center for Dentistry, University of Amsterdam, The Netherlands.
23. Hansson TL, Nordstrom B. Thickness of the soft tissue layers and articular disk in temporomandibular joints with deviation in form. *Acta Odontol Scand* 1977;35:281-288.
24. Athanasiou EA, Melsen B, Mavreas D, Kimmel FP. Stomatognathic function of patients who seek orthognathic surgery to correct denofacial deformities. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1989;4:239-254.
25. Costa. RL. Asymmetry of the mandibular condyle in Haida Indians. *Am J Phy anthropol* 1986;70:119.
26. Miller VJ. Condylar asymmetry and handedness in patients wity temporomandibular disorders. *J Oral rehabil* 1997;24:247.
27. Miller VJ, Myers SL, Yoeli Z, Zeltser C. Condylar asymmetry and its relation to age in a group of patients with a craniomandibular disorder of myogenous origin. *J Oral Rehab* 1994;21:707.
28. Farr WB, McCarty WL Jr. *A Clinical Outline of Tempomandibular Joint, Diagnosis and Treatment.* 7th ed., Chicago, Quintessence Pub. Co., 1993.
29. Isbeg-Holm AM, Westesson P. Movement of the disc and condyle in temporomandibular joints with clicking: An arthrographic and cineradiographic study on autopsy specimen. *Acta Odontol Scand* 1982;40:151-164.

- ABSTRACT -

Condylar and Ramal Vertical Asymmetry of Temporomandibular Disorders in Panoramic Radiographs

Ji-Woong Jong, D.D.S.,M.S.D., Byung-Gook Kim, D.D.S.,Ph D.,
Jae-Hyung Kim, D.D.S.,Ph D.

Dept. of Oral Medicine, School of Dentistry, Chonnam National University

The purpose of this study was to examine the difference of condylar and ramal vertical asymmetric indices on panoramic radiographs between temporomandibular disorder patients and normal group and according to classification of temporomandibular disorders.

One hundred and twenty temporomandibular disorder patients and thirty normal individuals were selected. After tracing the panoramic radiographs, measurements for asymmetric indices were identified.

The means and standard deviations of the measurement of each group were calculated and compared between two groups. Through the comparison of the measurement between two groups, following results were obtained

1. As a result of comparing condylar and ramal vertical asymmetry indices of the temporomandibular disorder patients with that of normal group, there was significant difference in condylar vertical asymmetry index between two groups and no significant difference in ramal vertical asymmetry index between two groups.
2. Condylar and ramal vertical asymmetry indices of temporomandibular joint disorder and muscle disorder patients showed greater value than normal group, but there was no significant difference between temporomandibular joint disorder patients and muscle disorder patients.
3. Among temporomandibular joint disorder patients, muscle disorder patients, and normal group, there was only significant difference in condylar vertical asymmetry index between temporomandibular joint disorder patients and normal group.
4. Among disc displacement, disc dislocation with reduction, and disc dislocation without reduction, there were no significant difference in condylar and ramal vertical asymmetry indices.
5. There were no correlation between aging and condylar and ramal vertical asymmetry indices.

The results of the present study showed that condylar vertical asymmetry index of temporomandibular disorder patients showed greater values than normal group, and this difference could be considered as the features of temporomandibular disorders. Thus measuring the condylar vertical asymmetry index on panoramic radiographs is considered as the important factor for diagnosis and treatment of temporomandibular disorders.

Key word : temporomandibular disorder, vertical asymmetry
