

# 파노라마 X-선사진을 이용한 측두하악관절 장애환자의 수직적 하악비대칭에 관한 연구

서울대학교 치과대학 구강악안면방사선학 교실

윤귀현·최순철

## 목 차

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

## I. 서 론

측두하악관절장애를 정확하게 인지할 수 있기 위해서는 적절한 진단과정이 필요하며 체계적 신체검사를 통한 진단외에 방사선학적 진단법도 많이 이용된다. 이러한 방사선학적 진단법에는 단층촬영(tomography), 측사위경두개촬영법(oblique transcranial radiography), 경안와촬영법(transorbital radiography), 측사위경인두촬영법 (oblique transpharyngeal radiography) 및 역타운 촬영법(reverse Towne's radiography) 등 많은 촬영법이 이용되고 있으며<sup>1-9)</sup>, 이중 전방과 측방의 단층촬영법이 측두하악관절과 관절와를 살펴보는 방법으로 가장 좋다고 하나 술식의 복잡성으로 인하여 보편적 예비촬영방

법으로는 고려되지 않고 있다.<sup>10-12)</sup>

반면에 1949년에 Paatero에 의해 원리가 소개되고 1950년대부터 이용되어 온 파노라마X선사진은 사용이 간편하고, 방사선 조사량이 적고, 조직의 증첩이 비교적 적으면서도 넓은 부위를 볼 수 있다는 점에서 측두하악관절장애 진단시 하악과두와 관절와의 관계와 하악과두의 운동범위를 진단하기 위한 측사위경두개촬영법과 함께 하악과두의 골변화나 전반적인 골격구조와 치열등을 평가하기 위해 널리 이용되고 있다.<sup>2,3,12-16)</sup> 그러나 파노라마 X선사진에서는 관절부위가 관절와의 측연과 협골궁에 의해 가려질 수 있고 하악지와 관절부위에서 상의 변형과 확대를 초래할 수 있다는 단점이 있다.<sup>16)</sup> 이에 대해 두부의 위치와 하악과두 및 하악지의 수직 거리에 대해 연구한 학자들<sup>17-19)</sup>에 의하면 정확한 두부의 위치가 대부분의 상의 변형을 줄이고 수직거리의 신뢰도를 증가시켜 준다고 하였다.

1924년에 Simon은 두부의 가장 명백한 형태학적 특징은 대칭성이라 한 바 있고 Mills(1925)나 Schwarz(1925), Thompson(1943)등은 인체의 구조적, 기능적 비대칭이 자연적 현상이며 인체의 기본상태라 하였다.<sup>20)</sup> Mongini등은 1981년에 하악의 비대칭을 설명하는 가설로 측두하

악관절에 부하되는 저작력의 양이 하악과두의 크기와 관련이 있다고 하는 기능적, 기계적 비대칭을 제시하였고<sup>1,20)</sup> 1986년에 Costa<sup>1)</sup>는 형태학적 비대칭을 제시하였다. 이러한 비대칭에 관해서 두개골이나 사진, 치과용 석고모형등을 이용한 여러학자들의 연구가 있었으며 후전방 두부 규격 X선사진이나 두부측방향 X선사진을 이용한 연구<sup>21,22)</sup>도 있었으나 측두하악관절장애와 연관된 하악비대칭에 관한 연구는 비교적 드물며, 특히 파노라마 X선촬영법을 이용한 비대칭연구는 Habets등에 의해 보고되었을 뿐<sup>11,19)</sup> 충분한 자료가 없는 실정이다.

이에 저자는 파노라마 X선사진을 이용하여 정상인과 측두하악관절장애 환자의 좌·우측 하악지와 하악과두의 수직 비대칭을 분석하여 측두하악관절장애와 하악의 좌·우측 수직 비대칭간의 상호 관련성을 알아보하고자 본 연구를 시행하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

서울대학병원 치과병원에 관절잡음이나 동통을 주소로 내원한 20-25세의 측두하악관절장애 환자 36명을 환자군으로 하고 환자군과 같은 연령대로 교정치료나 보철치료의 경험이 없고 서울대학병원 치과병원 구강진단과의 악관절장애조사설문지상에서 측두하악관절장애의 병력 및 현증이 없는 정상교합자 30명을 대조군으로 하였다.

### 2. 연구방법

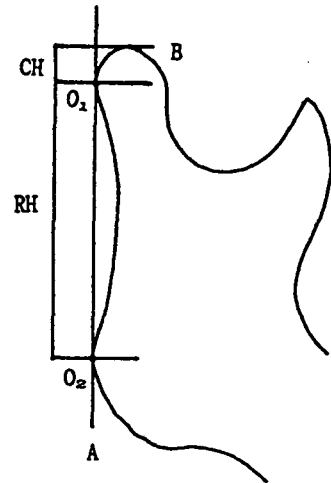
#### 1) 촬영 및 현상

본 연구에서는 두부 고정 장치가 있는 Orthopantomograph 5<sup>®</sup>(Siemens社)를 사용하여 환자의 Frankfort horizontal plane을 지평면과 평행하게 유지시키고 정중시상면이 지평면에 수직이 되도록 고정한 후 Agfa필름과 고감도 증감지를 사용하여 관전압 80Kvp, 관전류 15mA, 노출시간 15초, TFD 500mm의 조건하에서 촬

영하였다. 현상은 Dürr 430 자동현상기에서 90초간 시행하였다.

#### 2) 계측

현상된 파노라마 X선사진상에 반투명 묘사지(3M)를 부착시킨후 판독대위에서 2H연필로 계측점과 계측선을 설정하고 계측항목과 연구항목을 구하였다. 모든 계측은 Team-Soft사의 계측 program을 이용하여 IBM호환기종의 컴퓨터에서 digital micrometer(Graphtec digitizer KD 4300<sup>®</sup>)로 시행하였고 mm의 단위로 표시하였다. 각 계측치에 대하여 좌·우측 및 대조군, 환자군간의 차이를 Student t-test로 검정하여 분석하였다.



O<sub>1</sub> : The most lateral point of condylar process image

O<sub>2</sub> : The most lateral point of ascending ramus image

A : Ramus tangent line

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

CH : Condylar height

RH : Ramus height

CH+RH : Mandibular height

Fig. 1. Schematic diagram of linear measurements in the condyle-ramus region.

#### A. 계측점과 계측선

가) 계측점 (Fig. 1)

O<sub>1</sub> : 하악과두상의 최외방점

### III. 연구성적

O<sub>2</sub> : 하악지상의 최외방점

나) 계측선 (Fig. 1)

A : O<sub>1</sub>과 O<sub>2</sub> 사이를 잇는 선 (하악지 접선 ; ramus tangent)

B : 하악과두 상의 최상방점에서 A 선까지의 수직선

B. 계측항목 (Fig. 1)

하악과두 높이(CH) : A선과 B선이 만나는 점에서 O<sub>1</sub>까지의 거리

하악지 높이(RH) : O<sub>1</sub>과 O<sub>2</sub>사이의 거리

하악 높이(CH+RH) : 하악과두 높이+하악지 높이

C. 연구항목

- 1) 좌·우측 하악과두 높이의 차이
- 2) 좌·우측 하악지 높이의 차이
- 3) 좌·우측 하악 높이의 차이
- 4) 좌·우측 하악과두 높이 합에 대한 하악과두 높이 차의 비율 :  $|R_c - L_c / R_c + L_c| \times 100(\%)$
- 5) 좌·우측 하악지 높이 합에 대한 하악지 높이 차의 비율 :  $|R_c - L_c / R_c + L_c| \times 100(\%)$
- 6) 좌·우측 하악 높이 합에 대한 하악 높이 차의 비율 :  $|R_c - L_c / R_c + L_c| \times 100(\%)$
- 7) 좌·우측 하악지 높이에 대한 하악과두 높이 비율의 차이 :  $CH/RH \times 100(\%)$
- 8) 좌·우측 하악 높이에 대한 하악과두 높이 비율의 차이 :  $CH/CH+RH \times 100(\%)$

파노라마 X선사진에서 각 항목을 계측한 후 좌·우측 비대칭을 비교하기 위하여 연구항목을 구하였으며 각각을 Student t-test로 검정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 좌·우측 하악과두 높이의 차이는 대조군에서는 평균  $1.22 \pm 0.85$  mm였고 환자군에서는  $1.86 \pm 1.66$  mm였으며 환자군과 대조군간에 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ , Table 1).

2) 좌·우측 하악지 높이의 차이는 대조군에서는 평균  $2.64 \pm 2.13$  mm였고 환자군에서는  $4.52 \pm 3.70$  mm였으며 환자군과 대조군간에 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ , Table 1).

3) 좌·우측 하악 높이의 차이는 대조군에서는 평균  $2.57 \pm 2.46$  mm였고 환자군에서는  $4.32 \pm 3.52$  mm였으며 환자군과 대조군간에 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ , Table 1).

4) 좌·우측 하악과두 높이 합에 대한 차의 비율은 대조군에서는 평균  $7.64 \pm 6.21\%$ 였고 환자군에서는  $11.67 \pm 11.44\%$ 였으며 환자군과 대조군간에 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ , Table 2).

5) 좌·우측 하악지 높이 합에 대한 차의 비율은 대조군에서는 평균  $2.46 \pm 2.02\%$ 였고 환자군에서는  $4.39 \pm 3.49\%$ 였으며 환자군과 대조군간에 유의한 차이가 있었다( $p < 0.01$ , Table 2).

Table 1. The measured mean differences between the two sides expressed in millimetres ( $\pm$  s.d.)

Variables measured	Group		Significance
	Control	TMD*	
Condylar height(mm)	$1.22 \pm 0.58$	$1.86 \pm 1.66$	$P < 0.05$
Ramus height(mm)	$2.64 \pm 2.13$	$4.52 \pm 3.70$	$P < 0.05$
Mandibular height(mm)	$2.57 \pm 2.46$	$4.32 \pm 3.52$	$P < 0.05$

\*TMD : Temporomandibular disorders

6) 좌·우측 하악 높이 합에 대한 하악 높이 차의 비율은 대조군에서는 평균  $2.01 \pm 1.95\%$ 였고 환자군에서는  $3.59 \pm 2.81\%$ 였으며 환자군과 대조군간에 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ , Table 2).

7) 좌·우측 하악지 높이에 대한 하악과두 높이 비율의 차이는 대조군에서는 평균  $2.33 \pm 1.78\%$ 였고 환자군에서는  $5.01 \pm 4.13\%$ 였으며 환자군과 대조군간에 유의한 차이가 있었다( $p < 0.01$ , Table 3).

8) 좌·우측 하악 높이에 대한 하악과두 높이 비율의 차이는 대조군에서는 평균  $1.90 \pm 1.40\%$ 였고 환자군에서는  $3.36 \pm 2.88\%$ 였으며 환자군과 대조군간에 유의한 차이가 있었다( $p < 0.01$ , Table 3).

#### IV. 총괄 및 고안

측두하악관절은 그 형태학적, 해부학적 특징과 다양성으로 인하여 많은 연구가 있어 왔으며,

1934년도에 Costen이 측두하악관절의 기능 장애로 인한 귀부위의 동통이나 현기증등을 유발한다는 발표이후에 1955년도에는 Schwarz가 악관절동통증후군을 보고하였고 1969년 Laskin은 근막동통이상증후군을 보고한 바 있다<sup>23,24)</sup>. Pincus와 Tucker는 신경과 환자중에 측두하악 장애에 의한 두통이 편두통보다 더 많다고 보고하였으며 1982년도에 Bell이 측두하악관절 장애에 대한 진단의 기준을 제시하여 다른 두개 안면동통과의 구분을 하였다<sup>25)</sup>. 이러한 측두하악관절장애에 대한 개념의 변화등으로 인해 그 치료의 접근법도 시대에 따라 다양하게 변화되고 발전되어 왔으며 체계적 진단과 치료에 대한 지침이 중요하게 되었다<sup>23,24)</sup>. 또한 단층촬영(tomography), 관절조영술(arthrography), 컴퓨터 단층촬영(computed tomography), 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)등과 같은 영상술의 발달로 관절낭내 구조물의 관찰이 증진되었으나<sup>7,8,23,26,27)</sup> 술식의 복잡성등으로 인하여 보편적 예비촬영방법으로는 고려되지 않고 있다.

Gotz등<sup>28)</sup>과 Farrar등<sup>29)</sup>은 악골의 전반적인 평

Table 2. The calculated symmetry of the condylar and ramus heights expressed in percentages ( $\pm$  s.d.) according to the formula :  $|(\text{right} - \text{left}) / (\text{right} + \text{left})| \times 100$

Variables measured	Group		Significance
	Control	TMD*	
Condylar height (%)	7.57 $\pm$ 6.21	11.86 $\pm$ 11.66	n.s.
Ramus height (%)	2.46 $\pm$ 2.02	4.39 $\pm$ 3.49	P < 0.01
Mandibular height (%)	2.01 $\pm$ 1.95	3.59 $\pm$ 2.81	P < 0.05

\*TMD : Temporomandibular disorders

Table 3. The ratio difference of the condylar height to condylar plus ramus height and ramus height expressed in percentages ( $\pm$  s.d.)

Variables measured	Group		Significance
	Control	TMD*	
Condylar height to ramus height (%)	2.33 $\pm$ 1.78	5.01 $\pm$ 4.13	P < 0.01
Condylar height to Mandibular height (%)	1.90 $\pm$ 1.40	3.36 $\pm$ 2.88	P < 0.01

\*TMD : Temporomandibular disorders

가와 측두하악관절장애 진단을 위한 예비촬영에 파노라마 X선촬영법을 권장하였으며, 이 촬영법의 가장 큰 장점은 악골과 주변 구조물에 대한 전반적인 상태를 관찰할 수 있는 간편하면서도 재현 가능한 방법이라는 것이며 그 밖에 하악과두의 내측면이 관찰되며 좌·우측의 비교도 가능하다는 것이다.<sup>9,13,17,30-32)</sup> Blair와 Chalmer는 파노라마 X선촬영법이 측사위경두개촬영법보다 우수하다고 보고한 바 있으며<sup>9)</sup>, Habets등<sup>10)</sup>은 측두하악관절장애환자에서 측방단층촬영과 파노라마 X선사진을 비교한 결과 76%의 유사성을 보여 정확성과 재현성에 있어서 측방단층촬영보다는 못하지만 악관절부위의 병인에 대한 충분한 자료로 고려된다고 하였다.

Habets등<sup>19)</sup>에 의하면 파노라마 X선사진에서 두부위치변화에 따른 좌·우측 하악과두 높이 차이가 6%이상일 경우를 파노라마사진에서의 두부위치의 기술적 측면의 실수에서의 차이가 아닌 실제 좌·우 비대칭으로 인한 것이라고 보고한 바 있다. 또한 Habets등<sup>11)</sup>은 이러한 높이 차이를 좌·우측 높이 합에 대한 높이 차의 비율  $|R-L/R+L| \times 100(\%)$ 로 나타내면 6%의 차이는 3%의 차이로 나타나 이 식을 이용하여 3%의 좌·우 차이가 있었다면 실제 좌·우 비대칭으로 볼 수 있다고 하였다.

이번 연구에서 얻어진 결과를 파노라마 X선사진을 이용하여 좌·우측 비대칭성을 연구한 선학들의 결과와 비교해 보면 김 등<sup>9)</sup>은 하악과두의 상연이 이루는 최대 원호의 중심을 하악과두의 중심점으로 하여 하악과두의 최상방점과 하악과두 중심선의 연장선이 하악하연과 만나는 점을 구하여 하악과두의 최상방점에서 하악하연까지의 거리를 하악 높이로 하고 S상절흔(sigmoid notch)에서 하악과두의 최상방점과 하악과두 중심선의 연장선에 수선을 내려 만나는 점에서 하악과두의 최상방점까지의 거리를 하악과두 높이로 하여 측두하악관절장애환자에서 하악 높이에 대한 하악과두 높이 비율의 차이에서 비대칭성 경향이 더 높았다고 보고한 바 있고 본 논문에서도 대조군에서는 평균  $1.90 \pm 1.40\%$ 였고 환자군에서는  $3.36 \pm 2.88\%$ 였으며 환자군과 대조군간에 유의한 차이가 있었다(p

$<0.01$ ). 이는 좌·우측 CH/CH+RH의 백분율의 차이를 구하여 나타낸 것으로 RH/CH+RH의 백분율의 차이와 같은 수치의 결과가 나오게 되며 이는 다음과 같은 식에 의해서도 구하여진다.

$$\frac{|CH_R RH_L - CH_L RH_R|}{Sum_R \times Sum_L} \times 100 (\%)$$

CH : Condylar height, RH : Ramus height

Sum : CH+RH

R : Right side, L : Left side

Habets등<sup>11)</sup>의 연구에 의하면 대조군과 환자군간의 좌·우측 하악과두 높이의 차이에 있어서 유의성이 있었고,  $|R-L/R+L| \times 100(\%)$ 의 식에 의한 하악과두 높이의 비율차이도 유의성이 있었다(p<0.01)고 하였으며 이러한 비대칭의 발생은 불확실하나 성인하악과두 높이 차이가 측두하악장애의 발생가능에 대한 양적 변수로 할 수 있을 것이라 하였다. 본 연구에서는 대조군과 환자군간의 좌·우측 하악과두 높이의 차이가 유의성이 있었으나 하악과두 높이의 비율차이에서는 유의성이 없었다. 좌·우측 하악 높이의 차이는 대조군에서는  $2.57 \pm 2.46$  mm였고 환자군에서는  $4.32 \pm 3.52$  mm로 유의한 차이가 있었으나(p<0.05) Sheppard<sup>33)</sup>에 따르면 286명의 무증상 일반환자의 파노라마 X선상에서 하악과두상방에서 하악우각부까지의 거리를 측정하여 좌·우비대칭을 비교해 본 결과 25.4%에서 4 mm이상의 차이를 보였다고 하였다. 또, Habets등<sup>11)</sup>의 연구에서는 하악지 높이 차이 및 비율차이, 하악 높이의 합의 차이 및 비율차이에서 유의한 차이가 없었다고 하였으나 본 논문에서는 환자군에서 유의성 있게 높은 수치를 보였다.

1988년 Bezuur등<sup>34)</sup>에 의한 보고에서는 Habets의 방법을 이용하여 측두하악관절장애환자의 하악과두 높이의 비율차이를 비교해 본 결과 74%에서 3%이상의 비대칭을 보였다고 하였으나, 본 논문에서는 하악과두 높이의 비율차이에서 대조군과 환자군 모두 3%이상의 차이를 보였다. 하악지 높이의 비율차이에서 대조

군에서는 평균  $2.46 \pm 2.02\%$ 였으나 환자군에서는  $4.39 \pm 3.49\%$ 로 3%이상의 수치를 보여 비대칭을 나타냈으며, 하악 높이의 비율차이도 대조군에서는 평균  $2.01 \pm 1.95\%$ 인데 비해 환자군에서는  $3.59 \pm 2.81\%$ 로 3%이상의 수치를 보여 비대칭을 나타냈다.

이상과 같은 각 연구결과의 다양성은 대상환자의 차이, 촬영기종의 부위별 확대율의 차이 등 여러가지 원인에 기인될 수 있겠으나 무엇보다도 측정점과 측정선의 설정이 통일되어 있지 않으며 비대칭성의 판단을 위한 대표성을 띤 뚜렷한 연구항목도 제시되어 있지 않아 저자에 따라 시험적으로 여러 연구항목을 이용한 때문으로 생각된다.

## V. 결 론

저자는 서울대학병원 치과병원에 관절잡음이나 동통을 주소로 내원한 20-25세의 측두하악관절장애 환자 36명을 환자군으로 하고 환자군과 같은 연령대로 교정치료나 보철치료의 경험이나 측두하악관절장애의 병력 및 현증이 없는 정상교합자 30명을 대조군으로 하여 파노라마 X선사진을 이용하여 정상인과 측두하악관절장애 환자의 좌·우측하악지와 하악과두의 수직비대칭을 측정하고 판별분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 하악과두 높이의 차이는 대조군에서는 평균  $1.22 \pm 0.85$  mm, 환자군에서는  $1.86 \pm 1.66$  mm로 환자군에서 컸으나( $p < 0.05$ ), 하악과두 높이 합에 대한 차의 비율은 대조군에서는 평균  $7.64 \pm 6.21\%$ , 환자군에서는  $11.67 \pm 11.44\%$ 로 유의한 차이가 없었다( $p > 0.05$ ).
2. 하악지 높이의 차이는 대조군에서는 평균  $2.64 \pm 2.13$  mm, 환자군에서는  $4.52 \pm 3.70$  mm로 환자군에서 컸으며( $p < 0.05$ ), 하악지 높이 합에 대한 차의 비율도 대조군에서는 평균  $2.46 \pm 2.02\%$ , 환자군에서는  $4.39 \pm 3.49\%$ 로 환자군에서 컸다( $p < 0.01$ ).
3. 하악 높이의 차이는 대조군에서는 평균  $2.57 \pm 2.46$  mm, 환자군에서는 평균  $4.32 \pm 3.52$  mm로 환자군에서 컸으며( $p < 0.05$ ), 하악 높

이 합에 대한 하악 높이 차의 비율도 대조군에서는 평균  $2.01 \pm 1.95\%$ , 환자군에서는 평균  $3.59 \pm 2.81\%$ 로 환자군에서 컸다( $p < 0.05$ ).

4. 하악지 높이에 대한 하악과두 높이 비율의 차이는 대조군에서는 평균  $2.33 \pm 1.78\%$ , 환자군에서는  $5.01 \pm 4.13\%$ 로 환자군에서 컸으며( $p < 0.01$ ), 하악 높이에 대한 하악과두 높이 비율의 차이도 대조군에서는 평균  $1.90 \pm 1.40\%$ , 환자군에서는 평균  $3.36 \pm 2.88\%$ 로 환자군에서 컸다( $p < 0.01$ ).

## REFERENCES

1. Costa, R. L. Jr. : Asymmetry of the mandibular condyle in Haida Indians. *Am. J. of Phys. Anthropol.*, 70 : 119-123, 1986.
2. Chilvarquer, I., McDavid, W.D., Langlais, R.P. et al. : A new technique for imaging the temporomandibular joint with a panoramic x-ray machine ; Part I. Description of the technique. *Oral Surg.*, 65 : 626-631, 1988.
3. Chilvarquer, I., Prihoda, T., McDavid, W.D. et al. : A new technique for imaging the temporomandibular joint with a panoramic x-ray machine ; Part II. Positioning with the use of patient data. *Oral Surg.*, 65 : 632-636, 1988.
4. Dunn, M.J., Rabinov, K., Hayes, C. and Jennings, S. : Polycycloidal corrected tomography of the temporomandibular joint. *Oral Surg.*, 51 : 375-384, 1981.
5. Sickels, J.E. : Transcranial radiographs in the evaluation of craniomandibular (temporomandibular joint) disorder. *J. Prosthet. Dent.*, 49 : 244-249, 1983.
6. Stringert, H.G., Worms, F.W. : Variations in skeletal and dental patterns in patients with structural and functional alterations of the temporomandibular joint, a preliminary report. *Am. J. Orthod.*, 89 : 285-297, 1986.
7. Yale, S.H. : Radiographic evaluation of the temporomandibular joint. *JADA*, 79 : 102-107, 1969.
8. Zech, J.M. : A comparison and analysis of three technics of taking roentgenograms of the temporomandibular joint. *JADA*, 59 : 725-732, 1959.
9. 김미경, 이상래 : 파노라마 사진에 의한 측두하악관절의 연구. *경희치대 논문집*, 10 : 541-550,

- 1988.
10. Habets, L.L.M.H., Bezuur, J.N., Jimenez Lopez, V. and Hansson, T.L. : The OPG : an aid in temporomandibular joint diagnostics. III. A comparison between lateral tomography and dental rotational panoramic radiography. *J. Oral Rehabil.*, 16 : 401-406, 1989.
  11. Habets, L.L.M.H., Bezuur, J.N., Naeiji, M. and Hansson, T.L. : The Orthopantomogram®, an aid in diagnosis of the temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. *J. Oral Rehabil.*, 15 : 465-471, 1988.
  12. Van Akan, J. : Panoramic X-ray equipment. *JADA*, 86 : 1050-1059, 1973.
  13. Updegrave, W.J. : The role of panoramic radiology in diagnosis. *Oral Surg.*, 22 : 49-57, 1966.
  14. Lund, T.M. and Manson-Hing, L.R. : A study of the focal troughs of three panoramic dental x-ray machines ; Part I. The area of sharpness. *Oral Surg.*, 39 : 318-328, 1975.
  15. Paatero, Y.V. : Pantomography and orthopantomography. *Oral Surg.*, 14 : 947-953, 1961.
  16. Tronje, G. et al. : Image distortion in rotational panoramic radiography ; II. Vertical distances. *Acta. Radiol. Diag.*, 22 : 449-455, 1981.
  17. Buhner, W.A. : A headholder for oriented temporomandibular joint radiographs. *J. Prosthet. Dent.*, 29 : 113-117, 1973.
  18. Chomenko, A.G. : Structure of the TMJ as viewed on the pantomograph. *J. Prosthet. Dent.*, 48 : 332-335, 1982.
  19. Habets, L.L.M.H., Bezuur, J.N., Vanooij, C.P. and Hansson, T.L. : The Orthopantomogram®, an aid in diagnosis of the Temporomandibular Joint problems. I. The factor of vertical magnitude. *J. Oral Rehabil.*, 14 : 475-480, 1987.
  20. 오성욱, 유동수 : 악관절장애환자의 하악골 비대칭에 대한 방사선학적 연구. *대한구강악안면 방사선학회지*, 20 : 201-209, 1990.
  21. 민병일, 심유진 : 하악골 비대칭에 관한 임상 및 방사선학적 연구. *대한구강악안면외과학회지*, 19 : 161-175, 1993.
  22. Williamson, E.H. and Simmons, M.D. : Mandibular asymmetry and its relation to pain dysfunction. *Am. J. Orthod.*, 76 : 612-617, 1979.
  23. 기우천, 최재갑, 고명연 역 : 측두하악장애 ; 분류, 평가 및 치료를 위한 지침서. 지성출판사, 1993.
  24. Hansson, T.L. : Current concepts about the temporomandibular joint. *J. Prosthet. Dent.*, 55 : 370-371, 1986.
  25. 정성창 역 : 악관절장애와 두경부동통. 의치학사, 1988.
  26. Hansson, L.G., Hanssen, T. and Petersson, A. : A comparison between clinical and radiographic finding in 259 temporomandibular joint patients. *J. Prosthet. Dent.*, 50 : 89-94, 1983.
  27. Roberts, D., Pettibrew, J., Udupa, J. et al. : Three-dimensional imaging and display of the temporomandibular joint. *Oral Surg.*, 58 : 461-474, 1984.
  28. Gotz, P.W. and White, S.C. : Oral radiology ; Principles and interpretation. 2nd. ed., The C. V. Mosby, St. Louis, 665, 1985.
  29. Farrar, W.B. and McCarty, W.L. : A clinical outline of temporomandibular joint diagnosis and treatment. 7th ed., Montgomery, 168, 1983.
  30. Sharpe, M.M. : A study of the morphology of mandible using Panorex radiographs. *Am. J. Orthod.*, 56 : 309-310, 1969.
  31. Updegrave, W.J. : Visualizing the mandibular ramus in panoramic radiography. *Oral Surg.*, 31 : 422-429, 1971.
  32. Ando, S. et al. : The temporomandibular joint survey by Orthopantom N-70. *J. Nihon Univ. Sch. Dent.*, 12 : 154-158, 1970.
  33. Sheppard, S.M. : A symptomatic morphologic variations in the mandibular condyle-ramus region. *J. Prosthet. Dent.*, 47 : 539-544, 1982.
  34. Bezuur, J.N., Habets, L.L.M.H. and Hansson, T.L. : The recognition of craniomandibular disorders-a comparison between clinical, tomographical, and dental panoramic radiographical findings in 31 subjects. *J. Oral Rehabil.*, 15 : 549-554, 1988.

– ABSTRACT –

## THE PANORAMIC RADIOGRAPHIC STUDY OF THE VERTICAL MANDIBULAR ASYMMETRY OF IN THE TMJ DISORDER PATIENTS

Gui-Hyeon Yoon · Soon-Chul Choi

*Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry,  
Seoul National University*

To evaluate of the relationship between the TMJ disorder and the vertical mandibular asymmetry, the author analyzed the differences between condylar heights, ramus heights and mandibular heights of both sides.

All measurements were performed with a digital micrometer on the panoramic radiographs of 36 TMJ disorder patients and 30 normal control group. The differences were expressed in millimeters and percentage using the following formula ;  $| (R-L)/(R+L) | \times 100\%$

The results were as follows :

1. The condylar height difference was greater of in patient group ( $1.86 \pm 1.66$  mm) than that of in control group ( $1.22 \pm 0.85$  mm) ( $p < 0.05$ ).  
But there was no significant difference in the condylar height ratio difference between patient group ( $11.67 \pm 11.44\%$ ) and control group ( $7.64 \pm 6.21\%$ ) ( $p > 0.05$ ).
2. The ramus height difference and ramus height ratio difference of patient group ( $4.52 \pm 3.70$  mm,  $4.39 \pm 3.49\%$ ) were greater than those of control group ( $2.64 \pm 2.13$  mm,  $2.46 \pm 2.02\%$ ) ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ).
3. The mandibular height difference and mandibular height ratio difference of patient group ( $4.32 \pm 3.52$  mm,  $3.59 \pm 2.81\%$ ) were greater than those of control group ( $2.57 \pm 2.46$  mm,  $2.01 \pm 1.95\%$ ) ( $p < 0.05$ ).
4. The ratio difference in condylar height to ramus height and condylar height to mandibular height of patient group ( $5.01 \pm 4.13\%$ ,  $3.36 \pm 2.88\%$ ) were greater than those of control group ( $2.33 \pm 1.78\%$ ,  $1.90 \pm 1.40\%$ ) ( $p < 0.01$ ).

---

Key words : Temporomandibular disorder, Pantomography, Vertical asymmetry.