

# 중심교합위와 중심위간의 변위가 하악운동에 미치는 영향에 관한 비교연구

서울대학교 치과대학 치과보철학교실

이지훈 · 김광남 · 장익태

## 목 차

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고 문헌
- 영문 초록

## I. 서 론

구강악계를 구성하는 여러요소 중에서 악관절과 치아는 기본적인 해부학적 구성성분으로서 그와 관련된 근신경계의 생리학적 요소에 의해 타관절과는 다른 하악관절만의 고유한 기능운동을 갖는다<sup>62,94,96</sup>.

하악골의 중심위치, 즉 악운동의 기시점은 중심교합위와 중심위의 두개의 개념으로 분류되며, 교합과 악관절 관계를 관찰하고 분석하는데 있어서 이 두 위치의 연관성이 차지하는 비중은 매우 높다<sup>106</sup>.

잔존치아의 교합면에 의해 결정되는 중심교합은 접촉하는 치아의 존재 유무와 위치 및 형태에 의해 영향을 받기 때문에 변동 가능성이 있는데 반해, 중심위는 상악골에 대한 하악골

의 관계로 관절원판과 관절과 연관된 인대 및 근육에 의해 결정되므로 치아상태 변화에 의해 영향을 받지 않고, 재현성이 있기 때문에 광범위한 교합치료에서는 이것이 기준위치로 사용되고 있다<sup>96,106</sup>.

그러나 중심위의 정의와 위치 그리고 이의 재현성에 관해서는 아직도 많은 논란이 되고 있다. 중심위의 위치에 대해 과두가 관절와내의 최후방위<sup>50</sup>, 최상방위<sup>13,26</sup>, 최후상방위<sup>29,42</sup>, 최전방위<sup>14</sup>등의 여러 주장이 있으며, 그 유도 방법에 대해서도 bilateral manipulation<sup>26</sup>, chin-point guidance<sup>51</sup>, anterior jig를 이용한 chin-point guidance<sup>13</sup>, leaf gauges를 이용하는 방법<sup>39,50</sup> 등 술자가 유도해야 한다는 주장과 방어적 근활동을 방지하기 위해서는 환자가 스스로 유도해야 한다는 주장이 있다<sup>1,78</sup>.

하악골이 중심위에서 중심교합위로 전위될 때 3차원적인 활주 및 회전운동이 일어나는데 이 두 위치간의 변위에 대해 Posselt<sup>65</sup>, Donnovan<sup>39</sup>, Reider<sup>71</sup>, Lucia<sup>51</sup>, 송등<sup>99</sup>은 조사대상자의 80~90%에서 변위가 있었다고 보고했고, Kydd와 Sander<sup>39</sup>, Ingervall, Mac-Namara와 Henry<sup>57</sup>, Hickey<sup>37</sup>, Azarbal<sup>4</sup>, 이<sup>103</sup>, 최등<sup>107</sup>은 조사대상자 전원에서 변위가 있었다고 보고하였다.

이상적인 교합상태는 중심교합위와 중심위가

\* 본연구는 1991년도 서울대학교 병원 특진연구비로 이루어졌음.

일치되어야 한다고 하나 실제로는 대부분의 환자에서 이 두 위치가 일치하지 않고 있다. 하악골의 적절한 기능적 위치인 중심위와 최대교합시의 하악골 위치인 중심교합위간의 비정상적 변위가 교합 부조화의 주된 원인으로 꼽히고 있으며, 또한 두 위치간의 조화가 이루어지지 않으면 악관절 기능장애의 한 원인으로 작용할 수도 있다. 그러므로 치과수복물 제작과 악관절 기능장애 환자의 교합조정 및 완전구강 회복술 등으로 안정된 교합과 정상적인 하악기능을 부여하기 위해서는 중심교합위와 중심위에 대한 정확한 분석이 필요하며 또 이 두 위치가 기능적으로 조화되어야 한다<sup>97,106</sup>.

중심교합위와 중심위간의 변위량 측정방법은 구강내에서 직접 측정자로 측정하는 방법과 Position - Gnathometer<sup>39</sup>, Articulator mounting<sup>16</sup>, Gothic Arch tracing<sup>41</sup>, Photoelectric Mandibulography<sup>6</sup>, Electromyographic analysis 등의 기구를 사용하는 방법이 있으며 최근 Visi-Trainer로 측정할 방법도 이용되고 있다<sup>93,99</sup>.

악관절 내의 과두위치 결정과 관절의 상태를 평가하는데는 방사선 사진이 많이 이용되어 왔으며 특히 측사위 두개 촬영법이 관절와 및 과두 촬영에 일반적으로 사용되고 있다. 그러나 측사위 두개 촬영법은 관절면에서의 변화를 찾는 데는 매우 유용하나 과두와 관절와의 외면만을 보여주고, 관절와 내에서의 과두위치에 대해 잘못된 정보를 주며, 후방위치의 과두가 연조직 변화에 의한 것인지 투사에 따른 변형 때문인지 구별이 어렵다는 등의 이유로 그 신뢰도가 높지 못하다는 주장도 있다<sup>32,60,63</sup>.

이러한 측사위 두개 촬영법의 한계를 극복하고 악관절 부위의 명확한 정보를 얻기 위해 근래에는 단층촬영법이 많이 사용되고 있다.

1939년 Petrilli와 Gurly가 관절 병변을 찾는 방법으로 악관절 단층 촬영의 이용을 발표한 이후 많은 학자들이 과두위치 평가에 단층 촬영법의 신뢰도가 높다고 보고하였다<sup>32,64</sup>. 최근에는 단층 촬영법 중 individualized correction이 보다 정확한 과두 위치를 찾는데 이용되고 있으나 시간이 많이 걸리고 환자에 대한

방사선 조사량이 많아 일상적으로 사용되지 못하고 있다.

Wilkie등<sup>87</sup>)은 방사선사진 분석에서 중심교합위와 중심위 모두에서 과두가 관절와 중앙에 위치하는 경향이 높다고 하였고, Ismail등<sup>43</sup>)은 중심위가 중심교합위보다 상·후방에 위치한다고 보고하였으며, Neff등<sup>35</sup>)은 중심위 상태에서의 과두위치는 무치악 환자와 정상교합자 간에 차이가 없다고 보고하였다.

Petersson등<sup>64</sup>)은 중심위와 중심교합위 사이의 측방 변위량이 관절와 변화에 영향을 준다고 보고하였고, Hoffman등<sup>40</sup>)은 중심교합위와 중심위간의 변위가 전후방으로 심한 환자에서 과두위치가 최상방 또는 전방에 위치한다고 주장하였다.

Ronquillo등<sup>73</sup>), Stringert등<sup>81</sup>)은 수평, 수직 피개 교합량과 과두위치, 악관절 기능장애 사이에는 관련성이 없다고 보고하였다.

중심교합위와 중심위간의 변위량은 중심위 유도방법, 교합기의 사용여부와 사용된 기구의 종류, 측정부위 등과 연관되어 있으며, 특히 관절내에서의 측정은 상당히 어려운 문제이나 최근 individualized correction에 의한 단층촬영법으로 비교적 정확한 과두 위치를 확인할 수 있으며, 그 평가 방법에 대해서도 Brewka<sup>11</sup>)와 Willis<sup>90</sup>), Pullinger등<sup>68</sup>)이 수학적인 측정 방법을 제시한 바 있다.

하악운동에 관한 연구는 1905년 Gariot이 접변 교합기를 고안한 이후로 Evans, Bonwill등이 기초적인 교합기 이론과 악운동 기록에 관한 연구를 했으며 1908년 Bennett는 측방운동시 작업측 과두는 외·하방으로 이동하고, 비작업측 과두는 내·전·하방으로 이동되는 것을 관찰했는데 이 운동을 Bennett운동이라 일컫게 되었다<sup>10,38,52</sup>.

1910년 Gysi가 최초의 악운동 기록장치를 고안한 후 McCollum등에 의해 하악운동에 관한 연구가 본격적으로 시작되었으며, 1935년 Gnathograph를 개발했다. 그 후 1957년 Stuart는 Gnathograph를 보완하여 Stuart pantograph를 고안했으며 1966년 Guichet는 사용이 간편하고 효율적인 Denar pantograph

와 완전 조절성 교합기를 개발하였다<sup>94,102,105</sup>).

기계식 pantograph가 하악운동연구에 이용되면서 과두의 운동양상을 연구하는데 크게 기여하였으나 pantograph를 교합기에 옮기고, pantograph 기록에 따라 교합기를 조절하는 과정의 일관성에 대한 문제점과 시간이 많이 소요된다는 비판이 있었다<sup>23,83,91</sup>).

이를 보완하기 위해 1983년 전자식 악운동 기록장치인 Pantronic이 개발되어 컴퓨터가 하악운동기록 후 즉시 과두 측정치를 수치로 표시하게 되어 사용시간이 많이 단축되었으며 교합기를 옮길 때 생길 수 있는 잠재적 오류를 제거하였다. Pantronic은 미국인을 중심으로 한 연구자료를 컴퓨터에 입력시킨 것이나 충분한 자료가 입력되어 있어 최근 기타 지역에서도 악운동 연구에 많이 응용되고 있다<sup>8,101,102</sup>).

Clayton 등<sup>17,18</sup>)은 Pantronic의 정확성은 pantograph와 비교할만하다고 했으며, 이 기구를 이용한 임상실험 결과 신뢰도가 높다고 보고했고, 또한 Pantronic을 사용할 경우 종말접면측 대신 임의의 점을 후방참고점으로 하여도 종말접면측 5mm 이내였다면 상호간 큰 차이가 없다고 보고하였다.

Price 등<sup>66</sup>)은 Pantronic 사용시 종말접면측 여부, 참고선각, clutch각에 따라 약간의 차이를 보인다고 하였고, Goldenberg 등<sup>74</sup>)은 Pantronic을 이용하여 immediate side shift를 조사한 바 정상교합자와 부분 무치악 환자 사이에 유의한 차이가 없었다고 보고하였다. 국내에서도 최근 Pantronic을 이용하여 하악운동 기록과 재현성에 관한 연구가 있었다<sup>101</sup>).

지금까지 중심교합위와 중심위간의 변위에 대한 여러 연구가 있었으나 그 변위가 하악운동에 미치는 영향에 관한 연구는 거의 없었다. 이에 저자는 Saphon Visi-Trainer model 3을 이용하여 하악 중절치 부위에서의 중심교합위와 중심위간의 변위를 측정하고, individualized correction에 의한 단층촬영으로 관절부위에서의 중심교합위와 중심위간의 변위를 측정하여 치아부위에서의 과두부위에서의 상관관계를 분석했으며, Pantronic으로 하악운동을 기록하여 immediate side shift, progressive

side shift, 측방과로경사각, 전방과로경사각을 측정하여 중심교합위와 중심위간의 변위가 과두운동로 변화에 미치는 영향을 비교연구한 바 다소 의미있는 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 연구방법

### 1. 연구대상

피검자는 악관절 기능장애의 병력이 없고 상실된 치아가 없으며 단순금관 이상의 구강내 수복물이 없는 생리적 정상교합을 가진 23~34세의 성인 16명을 대상으로 하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 하악중절치 부위에서의 중심교합위와 중심위간의 거리 측정

Saphon Visi-Trainer model 3을 이용하여 시상면에서의 중심교합위와 중심위간의 거리를 하악중절치 부위에서 2차원적으로 측정하였다. 중심위 유도는 Dawson의 유도방법대로 양손을 사용하여 유도하였다(Fig. 1, 2).

먼저 LED(light emitting diode)의 축이 교합평면과 나란하게 자가온성 레진으로 하악중절치 사이에 부착한 다음 Head gear를 장착시킨 상태에서 LED와 SPD(silicone photo diode) 사이의 거리를 10cm로 조정하였다(Fig. 3, 4).

중심위 유도는 Dawson의 방법에 의해 유도하고 중심교합위와 전방위치까지는 피검자 스스로 운동시켜 악운동 궤적 부분에서 일정한 운동을 얻을 때까지 반복시행하여 정확한 운동로를 보이면서 기록기에서 복사해 내었다.

기록지에서 중심교합위와 중심위간의 거리를 digimatic caliper로 측정후 전후, 상하방으로 나누어 측정하였다.

#### 2) 과두부위에서의 중심교합위와 중심위간의 거리측정

관절부위에서의 과두위치를 결정하기 위해

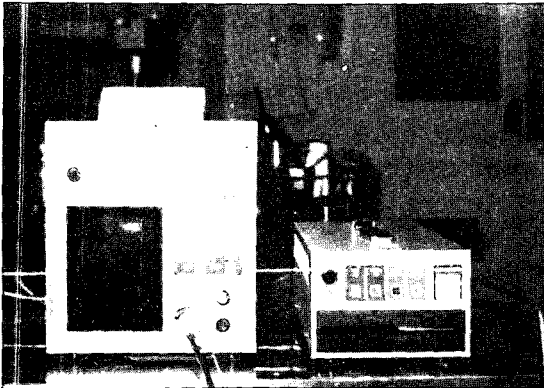


Fig. 1. Saphon Visi-Trainer model 3.

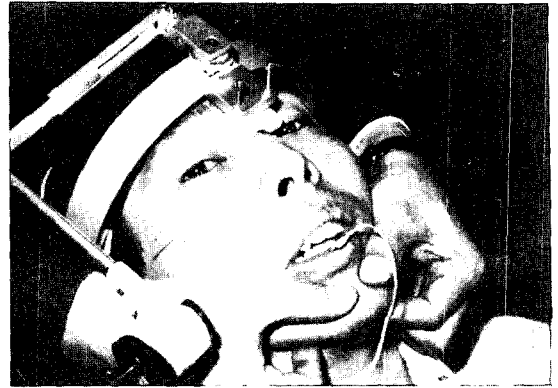


Fig. 2. Centric relation manipulation by bi-manual technique.

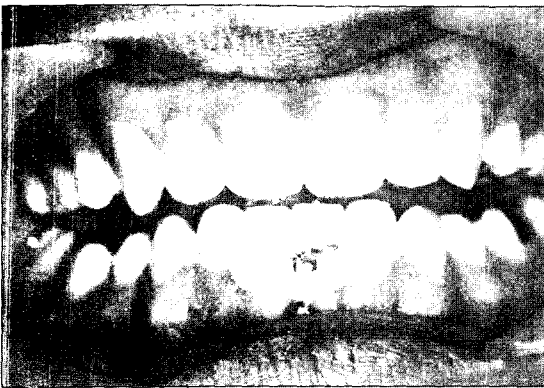


Fig. 3. LED was attached to the lower central incisor by acrylic resin.

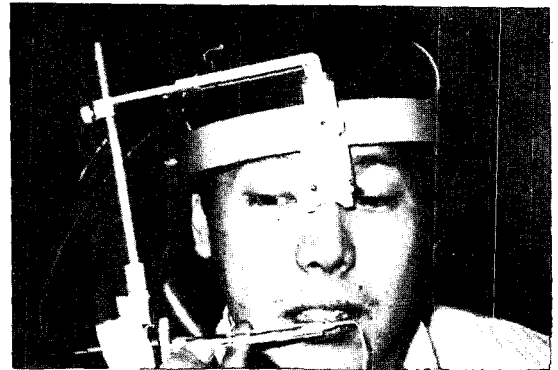


Fig. 4. SPD was fixed in 10cm from LED.

Quint X-ray Sectograph를 이용하였으며 먼저 두부측방향 촬영(submentoververtex radiography)을 시행하였다. 이에 대한 촬영조건은 92.5Kvp, 200mA, 0.3sec였다. 이 방사선사진상에서 과두의 수평 경사도 및 과두의 중앙 부위를 절단하기 위한 절단깊이를 측정하였다 (Fig. 5).

중심교합위는 피검자가 스스로 유도하여 단층촬영하였고 중심위는 Dawson의 bilateral manipulation에 의해 하악을 중심위로 유도하여, 상하악 치아가 처음 접촉되는 위치에서 제작한 anterior jig를 장착한 상태에서 촬영하였다.

단층촬영은 좌우측에서 각각 시행하여 한 피검자에서 4장씩의 방사선 사진을 얻었다. 이에 대한 촬영조건은 80Kvp, 50mA, 3sec였다 (Fig. 6, 7).

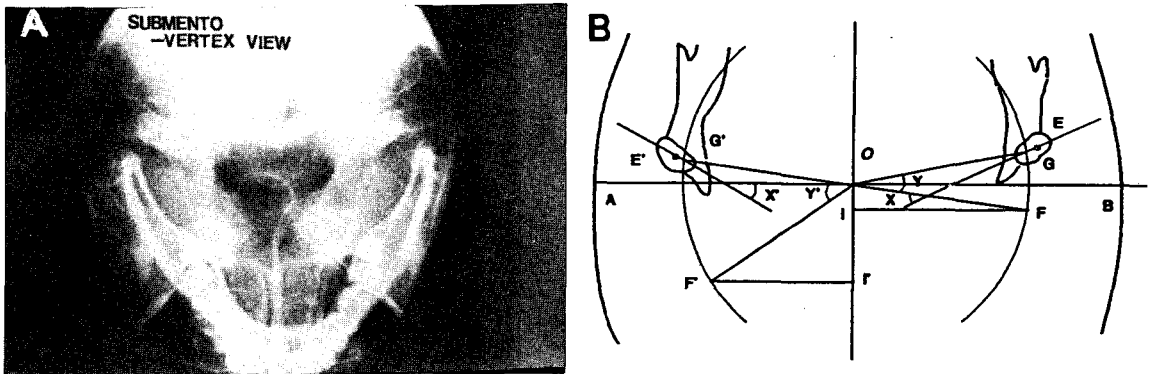
### 3) 계측방법

각 방사선사진에 대하여 투사지 상에 과두와 관절와를 묘사하여 digimatic caliper를 이용하여 0.01mm 단위까지 선계측을 3번 시행하였다.

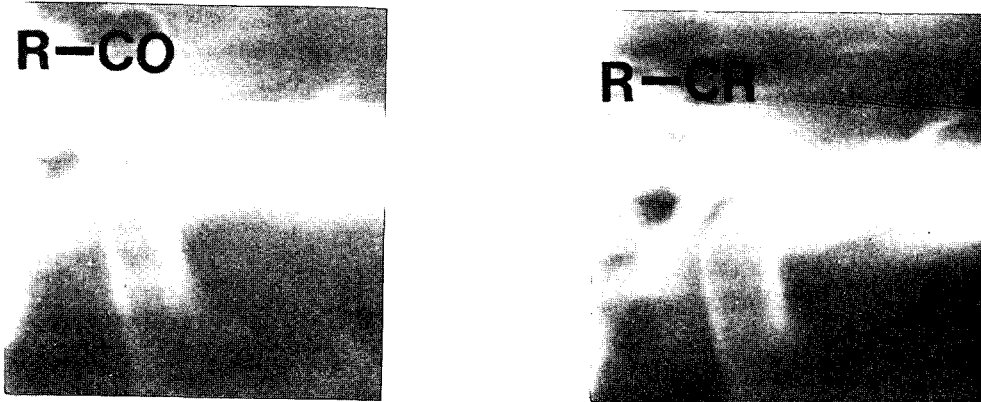
#### (a) 과두 중심과 관절와 중심의 설정

중심교합위와 중심위간의 변위는 각각의 과두의 중심점의 차이로 측정하였다. 과두 중심 위치는 Brewka<sup>11)</sup>와 Willis<sup>90)</sup>가 제시한 방법을 이용하였다.

먼저 필름상단과 평행한 기준선을 관절와 상단에 그리고 이 기준선과 평행하게 과두 상단에 긋고, 여기에 수직되게 과두의 전후방에 접선을 그린다(선 1, 2). 선 2와 선 3의 거리를 측정하여 정사각형이 되게 선 4를 그으면 그 교차점이 과두의 중심이 된다(Fig. 8).



**Fig. 5.** A: Submentovertex view. B: Tracing of submentovertex view showing the points and lines and arcs drawn to determine the depth of cut and condylar inclination; Transear rod axis (A-B), machine midsagittal plane (C-D), center of condyles (E and E'), corrected center of condyles (G and G'), condyle axis (X and X'), position of condyles when head is rotated in the head holder (F and F'), angle of head rotation (Y and Y').



**Fig. 6.** Right TMJ observed in individualized corrected tomogram, R-CO: right centric occlusion, R-CR: right centric relation.



**Fig. 7.** Left TMJ observed in individualized corrected tomogram, L-CO: left centric occlusion, L-CR: left centric relation.

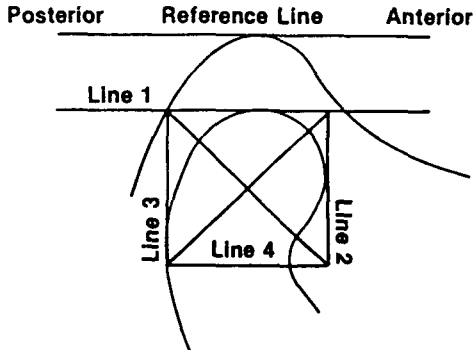


Fig. 8. Location of condylar center (intersection of diagonals).

관절와의 중심은 기준선에 평행하게 관절용선에 수평선을 긋고 선 E-F와 기준선의 이동분선을 X축으로 하고, 기준선에 수직되고 관절와의 최상단을 지나는 선을 Y축으로 하여 그 교차점을 관절와의 중심점으로 하였다 (Fig. 9, 10).

(b) 관절와 내의 과두위치 평가

관절와 내에서의 과두위치의 평가는 Pullinger 등<sup>68)</sup>이 제시한 다음 공식을 이용하여, absolute concentricity position(0)으로 부터의 전방(+), 또는 후방(-)으로의 이동비율로 나타내었다.

linear ratio =

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

linear ratio가 -12이하이면 과두위치는 후방, -12에서 +12사이이면 중앙, +12이면 전방으로 하였다.

4) Pantronic의 장착과 기록

(a) Clutch의 제작

상하악 clutch frame을 가열하여 치열궁에 맞게 조절한 뒤 clutch jig에 clutch die와 함께 끼워놓고 트레이 레진을 액과 분말의 비율을 1:3으로 혼합하여 clutch die와 frame에 잘 적합시킨 후 피검자의 구강내에 삽입하여 피검자를 중심위로 유도하여 가볍게 교합을 시

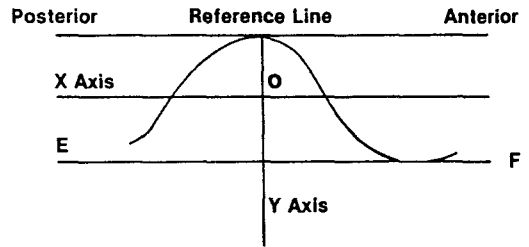


Fig. 9. Location of center of glenoid fossa (O) and measurement of height of articular eminence (distance between reference line and line E-F, measured on Y axis).

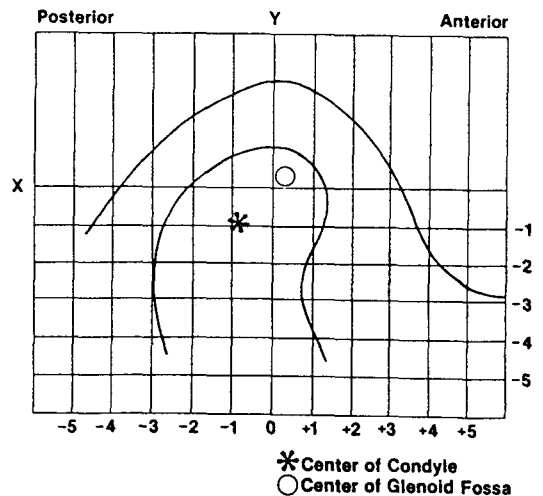


Fig. 10. X, Y coordinate graph relating center of condyle (\*) to center of glenoid fossa (O).

킨 다음 약간 뜨거워질 때 구강내에서 clutch를 꺼내 냉수에 담구어 구강내에 다시 맞춰본 후 냉수에 보관했다.

Clutch die에서 clutch를 분리시키고 central bearing screw를 시계 반대방향으로 3/4회전시켜, 상하 clutch를 다시 구강내에 끼우고 상하 clutch 사이에 1mm 정도의 간격이 생기는지 확인했다. 그후 여러가지 악운동에서 안정성을 확인하고 상·하 clutch사이에 접촉부위를 삭제하여 clutch의 제작을 완료하였다 (Fig. 11).

(b) 전후방 참고점과 수평참고선의 표시  
 외이공 상연 중간과 눈의 끝 부위를 연결한 선상에 참조선 측정자를 대고 외이공 전방 13 mm, 하방 5mm되는 부위에 점을 찍어 후방참고점으로 정하였다.

참조선 측정자를 이용하여 좌·우측 상악 중절치나 측절치 절단면 상방 43mm되는 부위에 점을 표시하여 전방참고점과 후방참고점을 연결하여 수평 참고선으로 정하였다.

(c) Pantronic의 장착

먼저 pantograph의 후방 묘기판이 부착된 측방봉에서 후방 묘기판을 제거하고, 이 측방봉을 거꾸로 뒤집어서 Pantronic의 후방 묘기판을 부착시켰다. 상악 clutch에 기록침이 부착된 전방 수평봉과 Pantronic의 후방 묘기판이 부착된 측방봉을 장착했다.

하악 clutch에 전방 묘기판이 부착된 전방 수평봉을 장착하고 그 측방에 Pantronic의 sensor 측방봉을 끼웠다. 이때 수평 sensor 기록침은 후방 참고점 상에 놓이게 했고, 시상면의 sensor 기록침은 후방 수직 묘기판의 원내에 위치하도록 조절하여 고정하였다(Fig. 12).

(d) Pantronic의 기록

Air hose를 전방 묘기 수평봉과 컴퓨터 후면에 연결하고 RST 키보드를 눌러 Pantronic

을 작동시키고 후방 묘기판에 부착된 참고선 각도기의 굵은선이 이미 그은 좌우측 수평 참고선과 일치되게 하여 좌우측 참고선 각을 읽은 후 우측, 좌측의 순서로 수치를 컴퓨터에 입력하였다(Fig. 13).

그 후 clutch의 배열과 좌우 기록침을 갖는 측방봉의 상호관계를 나타내는 clutch각도를 부착된 각도기를 이용하여 측정한 후 컴퓨터에 입력시켰다(Fig. 14).

그 다음 피검자의 턱을 엄지로 유도하여 우측 측방운동 및 좌측 측방운동, 전방운동을 각각 3회 시켰다. 이때 Pantronic은 자동적으로 과로 측정치를 기록해 내었다(Fig. 15).

이 과정을 반복 시행하여 과로측정치를 얻었고 재현성이 떨어지는 경우 약속 날짜를 변경

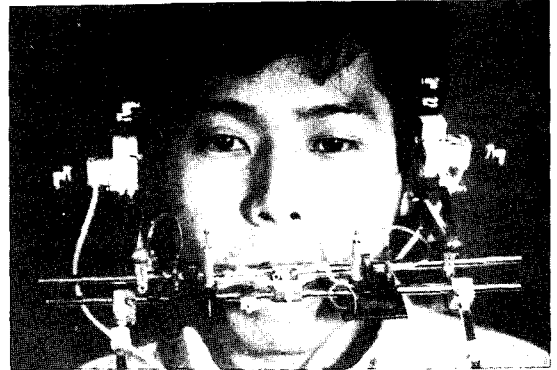


Fig. 12. The Pantronic was assembled on the subject.

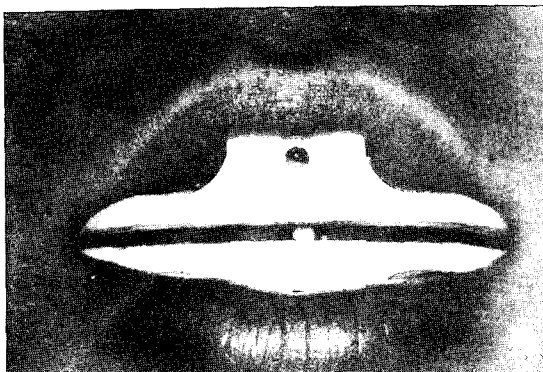


Fig. 11. The clutch was fitted to the subject.



Fig. 13. Measurement of the reference plane angle.

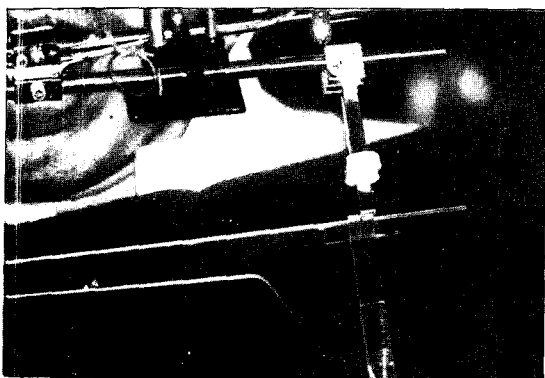


Fig. 14. Measurement of the clutch angle.

하여 시행하였다.

#### 5) 통계 처리 방법

Saphon Visi-Trainer에서 2차원적으로 측정된 중심교합위와 중심위간이 변위량 차이에 따라 각각 두 군으로 분류하였다.

I 군 : 중심교합위와 중심위간의 변위가 1 mm이하인 피검자군

II 군 : 중심교합위와 중심위간의 변위가 1 mm이상인 피검자군

각각의 측정치는 Scientific Analysis System(SAS)를 이용하여 아래의 항목을 전산처리 하였다.

(1) 치아부위에서의 중심교합위와 중심위간의 전체 변위량 및 각 군별 변위량을 구하였다.

(2) 과두 부위에서의 중심교합위와 중심위간의 변위량에 대한 각 군별 상관관계를 규명하기 위해 Student's t-test를 시행하였다.

(3) 관절와 중심점에 대한 과두 중심위치의 분포상태에 관한 각 군별 상관관계를 규명하기 위해 MANOVA test를 시행하였다.

(4) 각 군별 과두의 전후방 위치에 대한 상관관계를 규명하기 위해 chi-square test를 시행하였다.

(5) 각 군별 과로 운동량의 차이를 규명하기 위해 immediate side shift, progressive side shift, 측방과로경사각, 전방과로경사각에서

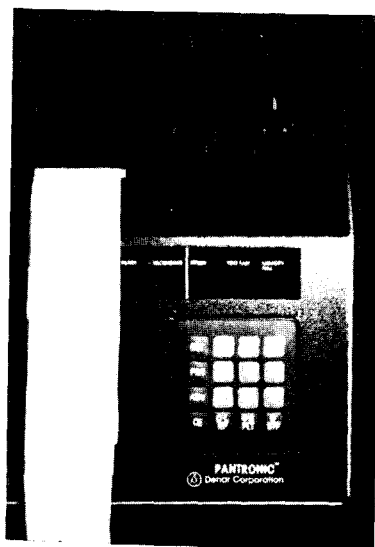


Fig. 15. The computer of Pantronic and its print out of recordings.

Student't-test를 시행하였다.

### III. 연구성적

#### 1) 하악중절치 부위에서 측정한 중심교합위와 중심위간의 변위량

하악 중절치 부위에서의 중심교합위와 중심위간의 변위량을 시상면 상에서 측정한 바 그 최소, 최대치 및 평균, 표준편차는 Table I 과 같았으며, 각 군별 변위량은 Table II에 나타나 있다(Fig. 16).

전체 피검자의 상하방 평균 변위량은  $0.7(\pm 0.50)$ mm, 전후방 평균 변위량은  $0.49(\pm 0.25)$ mm였고, 시상면에서의 전체 평균 변위량은  $0.88(\pm 0.52)$ mm였다. 각 군별 변위량을 보면 I 군에서 상하방 :  $0.35(\pm 0.23)$ mm, 전

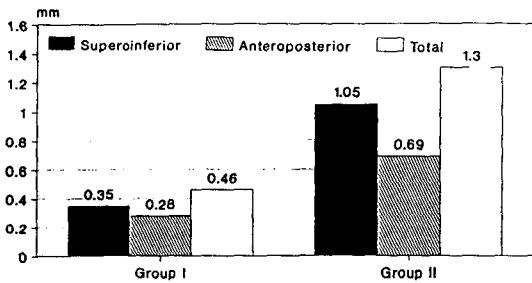
Table I. Mean, standard deviation, minimum, and maximum of the CR-CO discrepancy (mm) on sagittal plane by Saphon Visi-Trainer

Plane	N	Min.	Max.	Mean	S.D.
Superoinferior	16	0.00	1.90	0.70	0.50
Anteroposterior	16	0.00	0.96	0.49	0.25
Total	16	0.00	2.00	0.88	0.52



**Table II.** Mean, standard deviation, minimum, and maximum of the CR-CO discrepancy (mm) between group I and group II

Group	Plane	N	Min.	Max.	Mean	S.D.
Group I	Superoinferior	8	0.00	0.70	0.35	0.23
	Anteroposterior	8	0.00	0.45	0.28	0.15
	Total	8	0.00	0.84	0.46	0.26
Group II	Superoinferior	8	0.42	1.90	1.05	0.44
	Anteroposterior	8	0.55	0.96	0.69	0.14
	Total	8	1.05	2.00	1.30	0.32



**Fig. 16.** Comparison of CR-CO discrepancy in teeth level between group I and group II.

후방 :  $0.28(\pm 0.15)$ mm, 전체 :  $0.46(\pm 0.26)$ mm였고, II군에서 상하방 :  $1.05(\pm 0.44)$ mm, 전후방 :  $0.69(\pm 0.14)$ mm, 전체 :  $1.30(\pm 0.32)$ mm였다.

I군과 II군은 시상면상의 전체길이에 따라 분류하였으나 전후방보다 상하방의 차가 크게 나타났다.

## 2) 과두부위에서 계측한 중심교합위와 중심위간의 변위량

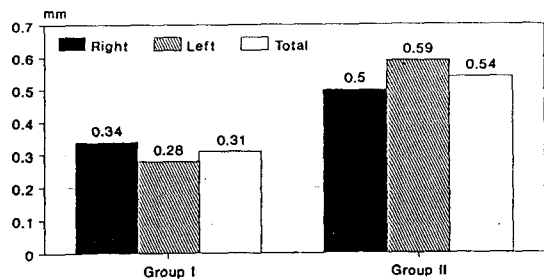
관절과 중심점에 대한 과두 중심점 위치를 표시하여 중심교합위와 중심위간의 변위량을 측정된 결과 각 군별 좌우측의 평균과 표준편차 및 통계학적 유의성은 Table III과 같았다 (Fig. 17).

과두부위에서의 중심교합위와 중심위간의 평균 변위량은 I군에서 우측 :  $0.34(\pm 0.24)$ mm, 좌측 :  $0.28(\pm 0.19)$ mm였고, II군에서

우측 :  $0.50(\pm 0.23)$ mm, 좌측 :  $0.59(\pm 0.18)$ mm였다. 각군별 좌우측의 P값을 보면 우측에서는 95% 수준에서 유의성이 없었으나 좌측에서는 95% 수준에서 유의한 차이를 보였으며, 좌우측 전체에 대한 I군과 II군의 평균 변위량 차이는 95% 수준에서 유의한 차이를 보였다.

**Table III.** Mean and standard deviation of CR-CO discrepancy (mm) in condylar level by individualized corrected tomography

Position	Group I		Group II		P value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Right	0.34	0.24	0.50	0.23	0.2196
Left	0.28	0.19	0.59	0.18	*0.0045
Total	0.31	0.21	0.54	0.20	*0.0039



**Fig. 17.** Comparison of CR-CO discrepancy in condylar level between group I and group II.

3) 관절와 중심점에 대한 과두 중심위치의 분포상태

각 군별 중심교합위와 중심위에서의 과두 중심위치의 평균은 Table IV와 같았으며 각각의 산포도는 Fig. 18에 나타나 있다. 각 군별 과

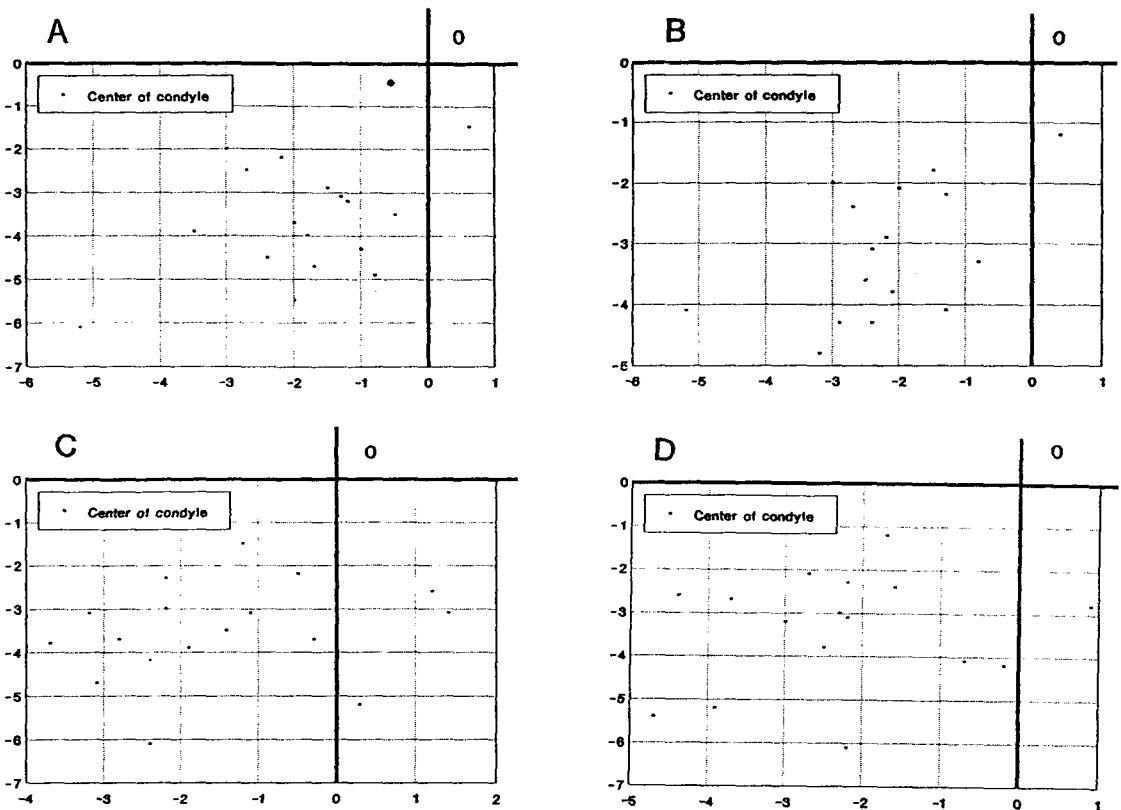
두 중심점 위치의 산포도에 대한 유의성 검정은 MANOVA test를 시행한 바 유의성은 발견되지 않았다.

관절와 중심점에 대한 과두 중심점 좌표는 I 군의 우측에서는 중심교합위(-1.81, -3.67)mm, 중심위(-2.48, -3.65)mm이고, 좌

**Table IV.** Mean, standard deviation of center of condylar position to center of glenoid fossa (mm)

Position	Group I				Group II			
	X		Y		X		Y	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
RCO	-1.81	1.20	-3.67	1.02	-1.77	1.06	-3.61	2.82
RCR	-2.48	1.28	-3.65	1.04	-2.11	1.57	-3.50	1.33
LCO	-2.53	1.23	-3.53	1.04	-1.81	1.95	-3.56	0.94
LCR	-2.76	1.27	-3.42	0.98	-2.11	1.87	-3.55	1.20

RCO : right centric occlusion      LCO : left centric occlusion  
RCR : right centric relation      LCR : left centric relation



**Fig. 18.** Scatter diagrams showing the center of condyle to the center of glenoid fossa. A: CO of group I, B: CR of group I, C: CO of group II D: CR of group II.

측은 중심교합위(-2.53, -3.53)mm, 중심위(-3.76, -3.42)mm이고, II군에서는 각각(-1.77, -3.61)mm, (-2.11, -3.50)mm, (-1.81, -3.56)mm, (-2.11, -3.55)mm였다.

I, II군 모두에서 중심위에서의 과두 중심점은 중심교합위보다 후방 또는 후상방에 위치하였고 중심교합위와 중심위 좌표평균의 차이는 X축에서 0.7mm이하였고 Y축에서 0.2mm 이하였다.

#### 4) 과두의 전후방 위치에 대한 상관관계

Pullinger<sup>등</sup><sup>68)</sup>이 제시한 linear ratio에 따른 각 군별, 좌우측간, 중심교합위와 중심위간 분포비율은 Table V, VI, VII에 나타내었다. 그 결과 모두에서 유의한 차이를 볼 수 없었다.

각 군별 비교에서 I군에서는 중앙에 위치하는 경우가 50.0%, II군에서는 후방에 위치하는 경우가 50.0%로 I군에서는 중앙, II군에서는 후방에 위치하는 경향을 보이거나 유의성은 발견되지 않았다. 좌우측간의 비교에서는 거의 유사한 결과를 보였으며 중심교합위와 중심위

**Table V.** Comparison of condylar position in the glenoid fossa between group I and group II

Condylar Position	Group I	Group II
Anterior	5 (15.6%)	6 (18.8%)
Concentric	16 (50.0%)	10 (31.2%)
Posterior	11 (34.4%)	16 (50.0%)

$P > 0.05$  ( $P = 0.301$ )  
right and left temporomandibular joints pooled

**Table VI.** Comparison of condylar position in the glenoid fossa between right and left side

Condylar Position	Right	Left
Anterior	6 (18.8%)	5 (15.6%)
Concentric	12 (37.5%)	14 (43.8%)
Posterior	14 (43.7%)	13 (40.6%)

$P > 0.05$  ( $P = 0.869$ )

간의 비교에서는 중심교합위에서 과두가 관절와의 중앙에 위치하는 경우가 43.8%, 중심위에서는 후방에 위치하는 경우가 53.1%로 중심교합위와 중심위간의 과두 위치에 약간의 차이를 보이는 경향은 있으나 유의성은 없었다.

#### 5) Pantronic으로 측정된 과두 운동량의 계측치

모든 피검자의 좌·우측의 immediate side shift, progressive side shift, 측방과로경사각, 전방과로경사각의 최소, 최대치 및 평균과 표준편차는 Table VIII과 같았으며, 각 군별 immediate side shift, progressive side shift, 측방과로경사각, 전방과로경사각의 평균, 표준편차, t-test를 이용한 P값은 Table IX에 나타내었다(Fig. 19, 20, 21, 22).

전체 피검자의 immediate side shift의 평균은 우측 0.50mm, 좌측 0.43mm였고, progressive side shift는 우측 5.12°, 좌측 5.81°, 측방과로경사각은 각각 47.69°, 46.75°였으며 전방과로경사각은 각각 37.94°, 38.56°였다.

각 군별 immediate side shift의 평균은 I군에서 우측 0.32mm, 좌측 0.35mm, II군에서 각각 0.68mm, 0.51mm로 II군에서 비교적 큰 경향을 보였으나 유의한 차이는 발견되지 않았다.

각 군별 progressive side shift의 평균은 I군에서 우측 5.37°, 좌측 3.13°, II군에서는 우측 4.87°, 좌측 8.50°로 95% 수준에서 우측에서는 유의한 차이가 없었으나 좌측에서는 유

**Table VII.** Comparison of condylar position in the glenoid fossa between centric occlusion and centric relation

Condylar Position	C.O.	C.R.
Anterior	8 (25.0%)	3 (9.4%)
Concentric	14 (43.8%)	12 (37.5%)
Posterior	10 (31.2%)	17 (53.1%)

$P > 0.05$  ( $P = 0.301$ )  
right and left temporomandibular joints pooled

의성을 보였다. 좌우측 모두에서의 군별 비교에서는 유의한 차이는 없었다( $P=0.068$ ).

각 군별 측방과로 경사각의 평균은 I군에서 우측 45.37°, 좌측 45.0°, II군에서는 각각 50.0°, 48.5°로 II군에서 비교적 큰 경향은 보였으나 유의성은 없었다.

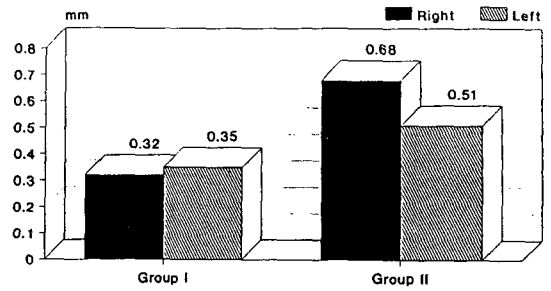
**Table VIII.** Mean, Standard deviation, minimum, and maximum of ISS (mm), PSS, orbiting condylar paths and protrusive condylar paths (degree)

Pantronic recordings	N	Min.	Max.	Mean	S.D.
RISS	16	0.0	2.0	0.50	0.47
LISS	16	0.0	2.1	0.43	0.48
RPSS	16	0.0	13	5.12	0.83
LPSS	16	0.0	13	5.81	4.10
RORB	16	35	67	47.69	7.67
LORB	16	24	62	46.75	8.87
RPRO	16	26	59	37.94	8.90
LPRO	16	19	50	38.56	7.93

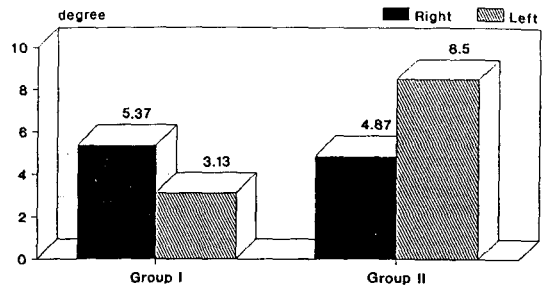
- RISS : right immediate side shift (mm)
- LISS : left immediate side shift (mm)
- RPSS : right progressive side shift (degree)
- LPSS : left progressive side shift (degree)
- RORB : right orbiting paths (degree)
- LORB : left orbiting paths (degree)
- RPRO : right protrusive paths (degree)
- LPRO : left protrusive paths (degree)

**Table IX.** Comparison of ISS (mm), PSS, orbiting condylar paths, protrusive condylar paths (degree) between group I and group II

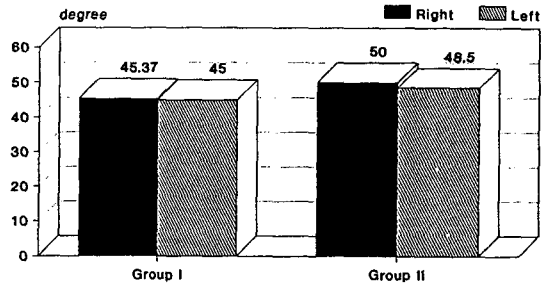
Pantronic recordings	Group I		Group II		P values
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
RISS	0.32	0.23	0.68	0.60	0.1568
LISS	0.35	0.18	0.51	0.66	0.5226
RPSS	5.37	4.34	4.87	3.52	0.8041
LPSS	3.13	2.64	8.50	3.55	0.0044
RORB	45.37	7.03	50.00	8.04	0.2411
LORB	45.00	2.83	48.50	12.40	0.4595
RPRO	35.75	8.03	40.12	9.72	0.3435
LPRO	36.87	5.17	40.25	10.08	0.4184



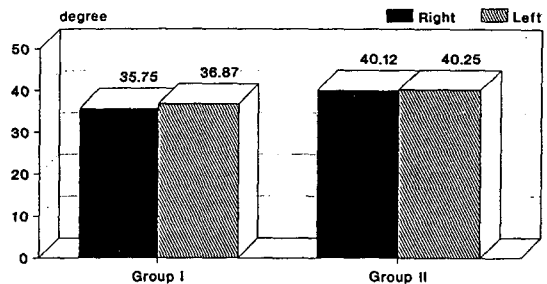
**Fig. 19.** Comparison of immediate side shift between group I and group II.



**Fig. 20.** Comparison of progressive side shift between group I and group II.



**Fig. 21.** Comparison of orbiting paths between group I and group II.



**Fig. 22.** Comparison of protrusive paths between group I and group II.

#### IV. 총괄 및 고안

악관절 기능장애 환자의 치료나 광범위한 치과수복물 제작, 그리고 완전구강회복 등의 치과 보철학 분야에서 교합이 차지하는 비중은 매우 높으며, 이상적인 교합의 수복은 각 환자 개개인의 하악운동에 조화되게 이루어져야 한다<sup>95)</sup>.

상하악 치아간의 접촉과 과두가 관절와에 위치하는 상태에 따라 결정되는 하악의 위치는 중심교합위와 중심위의 두개의 개념으로 대별되며 이는 여러가지 하악운동의 기시점이기도 하다. 생리학적, 해부학적으로 가장 이상적인 위치인 중심위와 저작기능을 수행하는데 주된 역할을 하는 중심교합위간의 연관성에 대해 정확한 분석은 성공적인 보철치료 및 교합분석에 매우 중요하다.

중심교합위는 치아와 치아 사이의 관계로서 상하악 치아간에 최대접촉면을 가질 때의 교합 상태이고, 중심위란 관절와와 과두의 위치 관계를 말하며 그 안정성과 재현성 때문에 악운동의 기준점으로 인식되고 있으나 그 위치에 관해서는 현재까지도 많은 논란이 되고 있다<sup>38,106)</sup>. Weinberg<sup>88)</sup>, Hobo<sup>38)</sup>, Sindedecker<sup>78)</sup>, Hoffman<sup>40)</sup> 등은 중심위에서 과두가 관절와 내의 최후방위에 있다고 주장하였으며 Dawson<sup>26)</sup> Long<sup>50)</sup>, Woelfel<sup>91)</sup>, Carroll<sup>13)</sup> 등은 최상방위를 Granger<sup>31)</sup>, Stuart<sup>56)</sup>, Glosen<sup>29)</sup> 등은 최후상방위를 그리고 Celenza<sup>14,15)</sup>는 최상전방위, Graham<sup>30)</sup>은 최전방위에 위치한다고 주장했다. 또한 중심위를 유도하는 방법에 대해서도 많은 보고<sup>4,49,51,77)</sup>가 있으나 여러 연구에서 Dawson<sup>26)</sup>의 bilateral manipulation이 흔히 이용되고 있는데 이 방법은 과두의 최상방위치를 얻는데 효과적이라고 보고되고 있으며, leaf gauges를 이용한 유도방법은 술자 유도에 의한 잠재적인 오차를 제거하여 환자 자신의 근력에 의해서 과두가 중심위에서 최상방위에 놓이게 된다고 알려져 있다. 또한 anterior jig를 이용한 chin point guidance는 과두의 후방위를 얻는데 효과적이

라고 주장되고 있다<sup>49,51)</sup>.

이에 반해 중심위유도시 하악에 과도한 압력이 가해질 경우 환자가 자기 보호를 위해 방어적 근운동이 일어날 수 있기 때문에 술자의 유도없이 환자 스스로 유도해야 한다는 주장도 있다<sup>1)</sup>.

중심교합위와 중심위간의 변위에 관해서는 많은 보고가 있는데 먼저 치아 부위에서 보면 Posselt<sup>65)</sup>는 Gothic arch tracing으로 하악의 한계운동을 조사한 결과 정상인의 다수가 중심교합위와 중심위가 일치하지 않으며 중심위는 중심교합위 보다 0.1~1mm 후방에 위치한다고 보고하였고, Reider<sup>71)</sup>는 구강내에서 직접 측정된 결과 80% 정도에서 전후방과 상하방으로의 차이를 보였고 측방으로는 30%에서 변위가 있었다고 보고하였으며, 이<sup>103)</sup>는 한국인 307명을 대상으로 조사한 결과 전원에서 변위가 있었으며 전후방으로 0.70mm, 상하방으로 0.99mm의 변위가 있었다고 보고했고, Pullinger<sup>67)</sup>은 71%에서 변위가 있었으며 그 중 61%가 1mm이하였다고 보고했으며, Solberg<sup>80)</sup>, de Laat<sup>27)</sup>도 Pullinger와 비슷한 빈도와 양을 보고한 바 있다. Kydd<sup>39)</sup>, Ingervall<sup>39)</sup>, McNamara<sup>57)</sup>, Hickey<sup>37)</sup> 등은 조사 대상자 전원에서 변위가 존재했고 변위량은 1mm내외였다고 보고했다. 또한 강<sup>93)</sup>, 송<sup>99)</sup>은 Visi-Trainer를 이용한 결과 시상면에서 평균 1.0~1.2mm의 변위를 보였다고 보고했다.

본 연구에서는 Saphon Visi-Trainer를 사용하여 치아부위에서의 중심교합위와 중심위간의 변위를 하악중절치 시상면에서 측정하였으며, 유도방법은 Dawson의 기법을 이용하였던 바 피검자의 90%에서 변위를 보였고 그 평균 변위량은 0.88(±0.52)mm로, Remien<sup>71)</sup>의 0.75mm, Ingervall<sup>39)</sup>의 0.85(±0.35)mm, Hodge<sup>39)</sup>의 0.79(±0.54)mm, Kydd와 Sander<sup>39)</sup>의 0.87(±1.00)mm, Donovan<sup>39)</sup>의 1.03(±0.43)mm, 이<sup>103)</sup>의 0.7(±0.4)mm, 강<sup>93)</sup>의 1.02mm의 보고와 유사한 결과를 보였으며, Azarbal<sup>4)</sup>의 1.5~3mm, Abdel-Hakin<sup>1)</sup>의 1.35(±0.99)mm, 송<sup>99)</sup>의 1.2mm보

다는 다소 작은 변위량을 나타내었다.

중심위에서 중심교합위로 전위될 때의 운동은 3차원적으로 이루어지지만 본 연구에서는 시상면에 대한 상하, 전후의 2차원적 변위만을 측정하였는데 이는 악관절 단층 촬영사진에서는 측방으로의 이동이 계측되지 않기 때문에 상호 비교에 있어 차이를 배제하기 위해서였으며, 또한 지금까지의 연구에 의하면 상하, 전후에 비해 측방변위는 매우 적은 양이었다고 보고되었다<sup>40,71</sup>).

과두부위에서의 중심교합위와 중심위간의 변위량 측정은 비교적 복잡하며 측정방법은 크게 몇가지로 분류할 수 있다. 상하악 모형을 교합기에 옮겨 과두 부위에서 직접 측정하는 방법과 상하악 모형을 Veri-check에 옮겨 측정하는 방법, 종말접면측 위치결정기구를 이용하여 관절와의 과두위치부분의 피부외측에서 측정하는 방법, 방사선사진 상에서 묘사하여 측정하는 방법 등이 있었다<sup>100,104,107</sup>).

방사선 사진 상에서 측정하는 방법은 최근 individualized correction을 통한 단층촬영으로 과두의 중심을 지나는 절단면을 볼 수 있고, 비교적 명확한 상을 얻을 수 있어 최근 관절와내의 과두 상태를 평가하는데 많이 이용되고 있다.

악관절 단층촬영시 X-선의 중심조사선이 악관절의 장축에 배열되도록 두부위치를 조절해야 하는데 적절한 두부 회전량의 정도를 결정하는데는 nonmeasurement correction, standardized correction, individualized correction등의 3가지 방법이 있다. Nonmeasurement correction은 환자의 측두골, 관골궁, 하악골이 반침대나 필름 고정장치에 편평하게 위치되도록 약간 두부를 회전시키는 것으로 방사선 촬영술에 크게 의존한다. Standardized correction은 모든 환자에 대해 15~20° 정도 두부를 회전시키는 방법이며, individualized correction은 두부측방향 방사선사진을 이용하여 각 환자에서 과두의 수평경사도와 절단깊이를 결정하여 이를 이용해 정확한 두부 회전량을 정하는 방법으로 가장 정확히 X-선의 중심조사선과 과두를 배열시키나 시간이 많이 걸

리고 환자에 대한 방사선 조사량도 많다<sup>22</sup>).

본 연구에서도 individualized correction에 의한 단층촬영으로 중심위와 중심교합위에서의 과두를 촬영한 후, 각각의 중심위치를 관절와 중심점에 대한 좌표로 표시하여 두 위치간의 거리를 측정한 바 치아부위에서 두 위치간의 거리가 작은 군(I군)의 평균은 0.31(±0.21)mm였고, 큰 군(II군)의 평균은 0.54(±0.20)mm로 하악 중절치 절단면에서 중심교합위와 중심위간의 변위가 큰 군은 과두부위에서도 변위량이 크게 나타났으며 통계학적으로도 두군 사이에 유의한 차이가 있었다.

본 연구결과 과두부위에서의 중심교합위와 중심위간의 평균 변위량은 0.42mm로, Hoffman등<sup>40</sup>의 교합기 과두부위에서의 측정치인 0.28mm, Balthazer등<sup>51</sup>의 0.36mm, Veri-check을 이용한 송등<sup>37</sup>의 0.38mm와는 비교할 만 하였고, Veri-check을 이용한 최등<sup>107</sup>의 0.8mm, 이등<sup>104</sup>의 1.6mm보다는 작게 나타났다.

관절와 중심점에 대한 과두중심의 위치를 X축, Y축의 좌표로 측정하였던 바 모든 과두중심 계측점은 Y축 상에서 관절와 중심점보다 하방에 위치하였고, X축 상에서는 16명이 피검자 중 3명에서만 전방에 위치하였으며 전체 계측점 중 최후방위치는 X=-5.8mm였으며, 최전방위치는 X=1.06mm였다. 상하위치중 최상방위치는 Y=-1.77mm위치였으며, 최하방위치는 Y=-6.43mm였다(Fig. 18). 이 결과는 Neff등<sup>35</sup>의 연구와 유사하였다.

중심위와 중심교합위에서의 좌표 분포를 보면 I군과 II군 모두에서 X축에서의 차이가 Y축에서의 차이보다 크게 나타나 중심위는 중심교합위보다 상하방으로의 변위에 비해 전후방의 변위가 컸으며, 중심위에서의 과두중심점은 중심교합위에서 보다 후상방에 위치하여 중심교합위에서 중심위로 하악이 이동시 하악과두가 후상방으로 이동한다는 Dawson<sup>25</sup>, Weinberg<sup>85</sup>, Williamson<sup>89</sup>, Ismail등<sup>43</sup>, 백등<sup>98</sup>의 연구 보고와 일치하였다.

관절와내의 과두위치 평가에 방사선 사진이 많이 이용되어 왔다. Weinberg<sup>85</sup>는 측사위 두

개촬영법으로 정상인과 악관절장애환자의 과두 위치를 비교한 결과 관절와내에서의 과두의 위치가 악관절장애의 중요요소로 작용하며 악관절장애환자에서 과두가 후방에 위치하는 빈도가 높다고 보고했고, Mikhail등<sup>59)</sup>은 방사선 사진상에서 과두의 후방변위가 전방변위보다 증상에 더 자주 관련된다고 보고했으며, Owen<sup>63)</sup>도 과두의 후방변위가 악관절 기능장애의 중요요소라고 주장하였다. 이에 비해 Markovic등<sup>55)</sup>은 측방두부계측 단층방사선사진상에서 악관절장애환자중 86%의 과두가 관절와내 중앙에 위치한 결과로 보아, 위치의 차이는 과두의 형태학적 다양성에 기인한다고 하였으며, Katzberg<sup>45)</sup>는 악관절 조영사진상에서 관절원판 전위가 있는 환자와 정상인간의 하악과두의 위치에는 유의한 차이가 없었다고 보고했으며, Pullinger등<sup>70)</sup>은 단층방사선 사진상에서 정상기능을 가진 피검자에서도 모든 양상의 과두위치가 발견되므로 악관절기능장애 진단을 관절와내의 과두위치의 관찰에만 의존할 수 없다고 하였고, Griffith<sup>32)</sup>도 악관절 장애의 진단 기준으로 관절와내의 과두변위를 평가하는 것은 증거가 충분치 못하다고 주장하였다.

Williamson<sup>88)</sup>은 단층촬영을 이용하여 중심위를 피검자가 직접 최후방으로 위치시켰을 때와 deprogrammer를 이용하여 중심위를 유도했을 때를 비교한 결과 deprogrammer를 사용했을 때 과두의 상방이동이 컸으며 전후방이동은 일관성이 없었다고 보고하였다.

본 연구에서 관절와내의 과두의 전후방위치는 Pullinger등<sup>68)</sup>이 제시한 linea ratio를 이용하였던 바 중심교합위와 중심위간의 변위가 작은군(I군)과 큰군(II군)의 비교에서 과두가 전방에 위치하는 경우는 15.6%, 18.8%로 비슷한 빈도를 보였으나 I군에서는 중앙 50.0%, 후방 34.4%로, II군의 중앙 31.2%, 후방 50.0%에 비해 중앙에 위치하는 경향이 높았으나 통계학적 유의성은 없었다(Table V). 이 결과는 Pullinger등<sup>69)</sup>의 연구에서 시상면에서의 중심교합위와 중심위간의 변위량과 과두의 위치사이에는 큰 연관성이 없다는 보고와 일치하였다.

중심교합위와 중심위에서의 과두 위치를 비교한 결과 중심교합위에서는 전방 25.0%, 중앙 43.8%로, 중심위의 중앙 37.5%, 후방 53.1%에 비해 과두가 전방이나 중앙에 위치하는 빈도가 높았으나 통계학적 유의성은 없었고, 좌우측의 비교에서는 거의 비슷한 분포를 보였다(Table VI, VII).

과두위치의 좌우 대칭성을 비교한 결과 비대칭인 경우가 전체의 37%로 Pullinger등<sup>67)</sup>의 26%와 비슷한 빈도를 보였으나 Bush등<sup>12)</sup>의 84%보다는 적은 빈도를 보였다.

Bennett운동의 발견 이후 하악운동에 관한 연구는 악운동기록장치인 pantograph의 발명으로 급속한 진전을 보였고 최근 전자식 pantograph인 Pantronic을 이용한 많은 연구가 있었다<sup>17,18,19,20,66,101</sup>).

그동안 pantograph을 이용한 하악운동기록에 영향을 줄 수 있는 요소에 대한 여러 연구 보고가 있었다. Lavingne등<sup>47)</sup>은 clutch에 의한 교합고경증가가 12mm 이상일 때는 과두의 전방운동이 일어나므로 교합고경 증가는 10mm 이내이어야 한다고 주장했고, Clayton등<sup>20)</sup>, Lee<sup>48)</sup>, Lundeen등<sup>54)</sup>은 교합고경이 증가되어도 종말접변축을 후방참고점으로 이용하면 pantograph의 후방모기판의 기록에 영향이 없다고 보고했고, Cohen<sup>21)</sup>은 교합고경이나, clutch면의 모양변화가 악운동 기록에 영향을 주지 않는다고 보고했고, Shanahan<sup>75)</sup>은 치아접촉 상태의 하악과두운동로와 clutch를 장착한 상태의 운동로는 다르다고 주장했다. 또한 Dorman<sup>28)</sup>은 정확한 종말접변축을 후방참고점으로 했을 때와 임의의 참고점을 사용했을 때를 비교해 본 결과 각각 다른 과두운동로를 나타낸다고 보고했고, Clayton등<sup>18)</sup>은 임의의 참고점이 종말접변축에서 5mm 이내에 있다면 Pantronic의 기록에 큰 차이가 없다고 보고했으며, Astrad<sup>2)</sup>는 종말접변축의 5mm 차이는 교합기에서 0.2mm의 차이를 보인다고 보고했고, Price등<sup>66)</sup>도 후방참고점의 위치에 따라 Pantronic의 과로수치 기록에 차이가 나타났다고 보고했다.

하악운동기록의 유도방법에 대해서 Guich-

et<sup>34)</sup> McCollum과 Stuart<sup>56)</sup>은 환자가 자발적인 한계운동외에는 운동하지 않으므로 환자 스스로의 운동기록만으로 충분하다고 주장한 반면, Huffman<sup>42)</sup>, Tupac<sup>82)</sup> 등은 중심위 상태에서의 측방교합장애를 없애주기 위해 술자에 의한 유도가 필요하다고 주장하였으며, Simonet<sup>78)</sup>은 자발적 운동은 모두 유도에 의한 기록 내에 존재했다고 보고했다.

기계식 pantograph는 복잡하고 시간이 많이 걸리는데 비해 Pantronic은 컴퓨터를 이용하여 정확하고 신속하게 과로에 대한 분석을 시행할 수 있으며, pantograph 기록 판독시의 정밀도의 한계를 극복할 수 있고, 술자의 주관에 의해 생기는 오차를 최소화 할 수 있다. Pantronic의 정확성과 일관성에 관해서도 많은 연구가 진행되었다. Beard<sup>8)</sup>은 Pantronic을 이용하여 하악운동을 기록하여 일관성을 분석하였는데 immediate side shift는 91.7%에서 0.3mm이내, progressive side shift는 98.3%에서 3°이내, 전방과로경사각은 98.3%에서 3°이내, 측방과로경사각은 91.7%에서 2°이내의 차이를 보였다고 보고했고, Clayton<sup>18)</sup>은 Pantronic과 pantograph의 기록을 비교분석한 결과 immediate side shift는 93%에서 0.3mm이내, progressive side shift는 92%에 4°이내, 전방과로경사각은 87%에서 6°이내의 차이를 나타냈다고 보고했다. Price<sup>66)</sup>은 Pantronic의 기록에 영향을 미치는 요소에 대한 연구에서 참고선각 1° 차이에 전방과로경사각과 측방과로경사각 0.9°의 차이를 보였고, clutch의 각 1° 차이에 progressive side shift에 0.9°의 차이를 보였다고 보고했다.

Bennett운동의 임상적 의의를 보면 immediate side shift는 구치부의 치아 교합면의 중심구와 와의 넓이에 영향을 주며 progressive side shift는 평형측 교두의 평형사면과 융선 및 구의 방향에 영향을 미치며, 전방과로경사각은 상악전치의 설면과 상악소구치 및 대구치의 원심사면, 하악소구치 및 대구치 교두의 근심사면의 형태에 영향을 주며, 측방과로경사각은 평형측 융선이나 구의 방향에 영향을 준다.<sup>19,34,58,62)</sup>

Immediate side shift의 양에 대해 Lu-ndeen<sup>53)</sup>은 평균 0.75mm, Clayton<sup>20)</sup>은 평균 0.36mm, Hart<sup>36)</sup>은 0.54mm, 양<sup>102)</sup>은 0.37mm, 이<sup>105)</sup>은 0.35mm라고 보고했으며, Bellanti<sup>9)</sup>은 피검자의 약 30%에서만 immediate side shift가 나타났으며 그 양은 0.3mm 정도라고 보고했다.

본 연구에서 Pantronic을 사용하여 측정된 immediate side shift는 우측 : 0.50(±0.47)mm, 좌측 : 0.40(±0.48)mm로 Lundeen<sup>53)</sup>, clayton<sup>17)</sup>, Hart<sup>36)</sup>의 결과와 유사하였으나 Bellanti<sup>9)</sup>의 보고에 비해 크게 나타났다. 이는 Pantronic의 immediate side shift 계측치에 early side shift가 포함되어 있는 것으로 사료되어 순수한 immediate side shift만 직접 묘기판에서 측정한 Bellanti<sup>9)</sup>의 보고와 다소 차이가 있는 것으로 여겨진다. progressive side shift는 우측 5.12°, 좌측 5.81°로 Beard<sup>8)</sup>의 5.15°, Lundeen<sup>53)</sup>의 5~7° 등의 연구결과와 일치하였다. 측방과로경사각은 우측 47.7°, 좌측 46.7°였으며 전방과로경사각은 우측 37.9°, 좌측 38.6°로 Issacson<sup>44)</sup>의 35.8°, Aull<sup>3)</sup>의 37°, Lundeen<sup>54)</sup>의 40°, Clayton<sup>18)</sup>의 36.8°의 연구결과와 유사하였다.

Sicher<sup>76)</sup>는 Bennett운동은 악관절의 해부학적 구조에 의해 결정된다고 보고했고, Kawamura<sup>46)</sup>은 Bennett운동이 근신경계에 의해 제한된다고 하였고, Simonet과 Clayton<sup>78)</sup>도 악관절 기능장애에 의해 근긴장도가 증가했을 때 보다는 교합조정과 splint 치료후에 immediate side shift, progressive side shift가 증가한 것으로 보아 근신경계가 Bennett shift에 영향을 미친다고 보고했으며, Mongini<sup>60,61)</sup>은 악관절의 형태가 악운동 기록에 영향을 준다고 보고했다.

본 연구에서 중심교합위와 중심위간의 변위가 작은군(I군), 큰군(II군) 사이의 과두 운동량을 비교한 결과 모든 측정치 평균에서 II군이 큰 값을 나타냈으나 좌측 progressive side shift를 제외하고는 통계학적 유의성은 없었다. 또한 progressive side shift좌·우측을 함께 I군과 II군을 비교한 결과 유의한 차이



는 없었으나( $P=0.068$ ) 다른 계측치들에 비해 I군과 II군 사이에 큰 편차를 보였다(Table IX).

본 연구결과 치아부위에서의 중심교합위와 중심위간의 변위가 큰 환자는 과두부위에서도 그 변위량이 큰 것으로 사료되며, 치아부위에 비해 과두부위에서의 변위량이 작은 것으로 사료된다. 중심교합위와 중심위간의 변위량이 큰 환자에서 과두운동량도 약간 큰 것으로 보이며, 특히 중심교합위와 중심위간의 변위량은 다른 하악운동 요소에 비해 progressive side shift에 더 큰 영향을 주는 것으로 사료된다.

## V. 결 론

저자는 중심교합위와 중심위간의 변위가 하악운동에 미치는 영향을 규명하기 위하여 악관절기능장애의 병력이 없고, 상실된 치아가 없으며 생리적 정상교합을 가진 23~34세 성인 16명을 대상으로 하여 Saphon Visi-Trainer model 3으로 하악중절치 부위에서 중심교합위와 중심위간의 변위량을 측정하여, 그 변위량이 작은군(I군)과 큰군(II군)으로 분류한 후 Quint X-ray Sectography를 이용하여 이들 두군간의 과두부위에서의 변위량을 측정 비교하였다. 하악운동은 Denar Pantronic을 이용하여 immediate side shift, progressive side shift, 측방과로경사각, 전방과로경사각을 측정하여 두군을 비교분석하였다.

이상의 연구성적으로부터 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 하악중절치 부위의 시상면에서 측정한 중심교합위와 중심위간의 변위는 상하방으로 평균 0.70mm, 전후방으로 0.49mm였고, 전체 변위량의 평균은 0.88mm였으며, 과두부위에서의 변위량의 평균은 우측 0.42mm, 좌측 0.44mm였다.

2. 치아 부위에서 중심교합위와 중심위간의 변위가 큰군은 작은군에 비해 과두부위에서의 변위량도 크게 나타났으나( $P<0.01$ ).

3. 중심교합위와 중심위간의 변위가 작은군

과 큰군 사이에 관절부위에서의 과두 위치에는 유의한 차이가 없었다( $P>0.05$ ).

4. 중심교합위와 중심위간의 변위가 큰군에서 작은군에 비해 immediate side shift, progressive side shift, 측방과로경사각, 전방과로경사각 모두에서 크게 나타났으나 유의성은 없었다( $P>0.05$ ).

5. 각 과두운동로 중에서 progressive side shift가 중심교합위와 중심위간의 변위에 의해 가장 큰 영향을 받는 것으로 나타났다.

## REFERENCES

1. Abdel-Hakin, A.H.: The swallowing position as a centric relation record, *J. Prosthet. Dent.* 47:12, 1982.
2. Astrad, T.: The capsular ligaments of the temporomandibular joint and retrusion facets of the dentition in relationship to mandibular movement, Oslo, 1953, Oslo University Press.
3. Aull, A.: Condylar determinants of occlusal patterns. *J. Prosthet. Dent.*, 15:826, 1965.
4. Azarbal, M.: Comparison of Myo-Monitor centric position to centric relation and centric occlusion, *J. Prosthet. Dent.*, 38:331, 1977.
5. Balthazer, Y.M., Ziebert, M.S., and Donerger, S.J.: Effect of interocclusal records on transverse axis position, *J. Prosthet. Dent.*, 52:804, 1984.
6. Barrie, R.O.: Photoelectric mandibulography, *J. Prosthet. Dent.*, 17:109, 1967.
7. Beard, C.C., Donaldson, K., and Clayton, J.A.: A comparison of articular settings to age and sex, *J. Prosthet. Dent.*, 56:551, 1986.
8. Beard, C.C., Donaldson, K., and Clayton, J.A.: Comparison of a electronic and a

- mechanical pantograph. Part I: consistency of an electronic computerized pantograph to record articulator settings, *J. Prosthet. Dent.*, 55:570, 1986.
9. Bellanti, N.D., and Martin, K.R.: The significance of articular capability, Part II: The prevalence of immediate side shift, *J. Prosthet. Dent.*, 42:255, 1979.
  10. Bennett, N.G.: A contribution to the study of the movement of the mandible, *J. Prosthet. Dent.*, 8:41, 1958.
  11. Brewka, R.E.: Pantographic evaluation of cephalometric hinge axis, *Am. J. Orthod.*, 79:1, 1981.
  12. Bush, F.M., Abott, D.M., Butler, J.H.: Occlusal parameter and TMJ-facial pain in dental students [Abstract], *J. Dent. Res.*, 60:529, 1981.
  13. Carroll, W.J., Woelfel, J.B., Huffman, R.W.: Simple application of anterior jig or leaf gauge in routine clinical practice, *J. Prosthet. Dent.*, 59:611, 1988.
  14. Celenza, F.V.: The centric position: Replacement and character, *J. Prosthet. Dent.*, 30:591, 1973.
  15. Celenza, F.V., Nadeskin, J.H.: Occlusion: The State of the Art, Chicago, Illinois, Quintessence publishing Co., Inc., 1978.
  16. Charles, A.K., Florian, J.K.: Analysis of occlusion before and after occlusal adjustment, *J. Prosthet. Dent.*, 32:103, 1974.
  17. Clayton, J.A., Beard C.C., Donaldson, K., Myers, G.E.: Clinical evaluation of electronic pantograph with mechanical pantograph [Abstract] *J. Dent. Res.*, 62:200, 1983.
  18. Clayton, J.A., Beard, C.C., Donaldson, K., Myers, G.E.: Clinical evaluation of electronic pantograph in relation to posterior axes [Abstract] *J. Dent. Res.*, 62:200, 1983.
  19. Clayton, J.A., Kotowicz, E.W., and Myers, G.E.: Graphic recordings of mandibular movements; Research criteria, *J. Prosthet. Dent.*, 25:287, 1971.
  20. Clayton, J.A., Kotowicz, W.E., Zahler, J.M.: Pantographic tracings of mandibular movement and occlusion, *J. Prosthet. Dent.*, 25:389, 1971.
  21. Cohen, R.: The relationships of anterior guidance in mandibular movement, *J. Prosthet. Dent.*, 6:758, 1956.
  22. Cole, S.V.: Transcranial radiography-Contours of condyle and fossa of the TMJ. *J. Craniomandibular Prac.*, 1:34, 1983.
  23. Coye, R.B.: A study of the variability of setting a fully adjustable gnathologic articulator to a pantographic tracing, *J. Prosthet. Dent.*, 37:460, 1977.
  24. Dawson, P.E.: Evaluation, diagnosis, and treatment of occlusal problem, 1st ed., Saint Louis, 1974, The C.V. Mosby Co., pp. 48-70.
  25. Dawson, P.E.: TMJ pain dysfunction problems can be solved, *J. Prosthet. Dent.*, 29:10, 1973.
  26. Dawson, P.E.: Centric Relation-Its Effect on Occluso-Muscle Harmony, *Dent. Clin. North Am.*, 23:169, 1979.
  27. De Laat A., Van Steenberghe D., Occlusal relationships and temporomandibular dysfunction, Part I: Epidemiologic findings, *J. Prosthet. Dent.*, 54:835, 1985.
  28. Dorman, C.W.: The relationship of hinge axis to pantographic surveys, Thesis, University of Michigan, School of Dentistry, 1972, pp. vi 46.
  29. Glosen, L.F., Shaw, A.F. Use of Leaf gauges in occlusal diagnosis and therapy, *Quintessence Inter.*, 6:611, 1984.

30. Graham, M.M., Buxbaum, J., Staling, L.M.: A study of occlusal relationships and the incidence of myofacial pain, *J. Prosthet. Dent.*, 47:549, 1982.
31. Granger, E.R.: Centric relation, *J. Prosthet. Dent.*, 2:160, 1952.
32. Griffiths, R.H.: Report of the president's conference on the examinations, diagnosis and management of temporomandibular disorders, *J. Am. Dent. Assoc.*, 106:75, 1983.
33. Guichet, N.F.: Procedure for occlusal treatment: A teaching Atlas, Anaheim, Calif., 1969, Denar Corp.
34. Guichet, N.F.: Occlusion; A teaching Manual, Ahaheim, Calif., 1970, Denar Corp.
35. Hatjigiorgis, C.G., Grisius, R.J., Fenster, R.K., Neff, P.A.: A tomographic study of the temporomandibular joint of edentulous patients, *J. Prosthet. Dent.*, 57:354, 1987.
36. Hart, K.K., and Sakamura, J.S.: Mandibular lateral side shift and the need for gnathologic instrumentation, *J. Prosthet. Dent.*, 54: 415, 1985.
37. Hickey, J.C.: Mandibular Movement in three dimension, *J. Prosthet. Dent.*, 13:72, 1963.
38. Hobo, S.: Oral rehabilitation, Tokyo, Med. Dent. Pharm. Publish, Co., 1968.
39. Hodge, L.C., Mahn, P.E.: A study of mandibular movement from centric occlusion to maximum intercuspation, *J. Prosthet. Dent.*, 18:19, 1967.
40. Hoffman, P.J., Silverman, S.I., Garfinkel, L.: Comparison of condylar position in centric relation and in centric occlusion in dentulous subjects, *J. Prosthet. Dent.*, 30: 582, 1973.
41. Howard, F.S., Smith, Jr.: A comparison of empirical centric relation records with location of terminal hinge axis and apex of the Gothic arch tracing, *J. Prosthet. Dent.*, 33:511, 1975.
42. Huffman, R., Regenos, J.W., Taylor, R.D.: Principles of occlusion: Laboratory and clinical teaching manual. Columbus, Ohio, 1969, H. & R. Press.
43. Ismail, Y.H., and Rokni, A.: Radiographic study of condylar position in centric relation and centric occlusion, *J. Prosthet. Dent.*, 43:327, 1980.
44. Issacson, D.: A clinical study of the condylar path. *J. Prosthet. Dent.* 9:927, 1959.
45. Katzberg, R.W., Keith, D.A., Guralnick, W.C., and Erik, W.R.T.: Internal derangement of condylar position in centric occlusion, *J. Prosthet. Dent.*, 49:250, 1983.
46. Kawamura, Y., and Majima, T.: TMJ's sensory mechanism controlling activities of the jaw muscles, *J. Dent. Res.*, 43:150, 1964.
47. Lavigne, J., Spirgi, M.: Analyse du mouvement axial terminal du diagramme de posselt, *S.S.O.*, 4:392, 1973.
48. Lee, R.L.: Jaw movements engraved in solid plastic for articulator controls, Part II: Recording apparatus, *J. Prosthet. Dent.*, 22:209, 1969.
49. Long, J.H.: Locating centric relation with a leaf gauge, *J. Prosthet. Dent.*, 29:608, 1973.
50. Long, J.H.: Location of the terminal hinge axis by intraoral means, *J. Prosthet. Dent.*, 23:11, 1970.
51. Lucia, V.O.: A technique for recording centric relation, *J. Prosthet. Dent.*, 14:492, 1964.
52. Lundeen, T.F., and Mendoza, F.: Comparison of two methods for measurement of immediate Bennett shift, *J. Prosthet. Dent.*,

- 51:243, 1984.
53. Lundeen, H.C., Shyrock, E.F., Gibbs, C.H.: An evaluation of mandibular border movements: their character and significance, *J. Prosthet. Dent.*, 40:442, 1978.
  54. Lundeen, H.C., Wirth, C.G.: Condylar movement patterns engraved in plastic blocks, *J. Prosthet. Dent.*, 30:866, 1973.
  55. Markovic, M.A., and Rosenberg, H.M.: Tomographic evaluation of 100 patients with temporomandibular joint symptoms, *J. Oral Surg.*, 42 838, 1976.
  56. McCollum, B.B., and Stuart, C.E.: A Research Report, South Pasadena, Calif., 1955, Science press.
  57. McNamara, D.C., and Henry, P.T.: Terminal hinge contact in dentition, *J. Prosthet. Dent.*, 32:405, 1974.
  58. Messerman, T.: A mean for studying mandibular movement, *J. Prosthet. Dent.*, 17:36, 1967.
  59. Mikhail, M.G., and Rosen, H.: The validity of temporomandibular joint radiographs using the head positioner, *J. Prosthet. Dent.*, 42:44, 1979.
  60. Mongini, F.: Relationship between the temporomandibular joint and pantographic tracings of mandibular movements, *J. Prosthet. Dent.*, 43:331, 1980.
  61. Mongini, F., and Capurso, U.: Factors influencing the pantographic tracings of mandibular border movements, *J. Prosthet. Dent.*, 48:585, 1982.
  62. Okeson, J.P.: Fundamentals of occlusion and temporomandibular disorders, St. Louis, 1985, The C.V. Mosby Company.
  63. Owen, A.H.: Orthodontic/Orthopedic treatment of craniomandibular pain dysfunction, Part I: diagnosis with transcranial radiographs, *J. Craniomandibular Prac.*, 2: 239, 1984.
  64. Petersson, A., Hansson, L.G., Hansson, T.: A comparison between clinical and radiologic findings in 259 TMJ patient, *J. Prosthet. Dent.*, 50:89, 1983.
  65. Posselt, U.: Studies in the mobility of the human mandible, *Acta. Odont. Scandinav.*, 10:Suppl. 10, 1952.
  66. Price, R.B., Gerrow, J.D., Ramier, W.C.: Potential errors when using a computerized pantograph, *J. Prosthet. Dent.*, 61:155, 1989.
  67. Pullinger A.G, Seligman, D A, Solberg, W.K.: Temporomandibular disorders, Part I: Functional status, dentomorphologic features, and sex difference in a nonpatient population, *J. Prosthet. Dent.*, 59:228, 1988.
  68. Pullinger, A.G., and Hollender, L.: Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation in tomograms, *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol.*, 62:719, 1986.
  69. Pullinger, A.G., Hollender, L., Solberg, W.K., and Petersson, A.: Relationship of mandibular condyle position to dental occlusion factors in a asymptomatic population, *Am., J. Orthod.*, 91:200, 1987.
  70. Pullinger, A.G., Hollender, L., Solberg, W.K., and Petersson, A.: A tomographic study of mandibular condyle position in an asymptomatic population, *J. Prosthet. Dent.*, 53:706, 1985.
  71. Reider, C.E.: The prevalence and magnitude of mandibular displacement in a survey population, *J. Prosthet. Dent.*, 39: 324, 1978.
  72. Remien, J.C., and Ash, M.A. Jr. "Myo-Monitor centric": An evaluation, *J. Prosthet. Dent.*, 31:137, 1974.

73. Ronquillo, H.I., Guay, J., Tallents, R.H., Katzberg, R.W., Murphy, B., and Proskin, H.: Comparison of internal and vertical overlap, and Angle class, *J. Craniomandib. Disord.*, 2:137, 1988.
74. Sakumura, J.S., Goldenberg, B.S., Hart, J.K.: The loss of occlusion and its effect on mandibular immediate side shift, *J. Prosthet. Dent.*, 63:163, 1990.
75. Shanahan, J.E., and Leff, A.: Mandibular and articulator movements, Part VII: Concepts of Lateral Movements and Condyle Path, *J. Prosthet. Dent.*, 14:279, 1964.
76. Sicher, H.: Temporomandibular articulation, Concepts and misconcepts, *J. Oral Surg.*, 20:281, 1962.
77. Simon, R.L. and Licholls, J.I.: Variability of passively recorded centric relation, *J. Prosthet. Dent.*, 44:21, 1980.
78. Simonet, P.F., and Clayton, M.S.: Influence of TMJ dysfunction on Bennett movement as recorded by a modified pantograph, Part III: Progress report on the clinical study, *J. Prosthet. Dent.*, 46:652, 1981.
79. Sindedecker, L.: Effect of different centric relation registration on the pantographic representation of centric relation, *J. Prosthet. Dent.*, 46:271, 1981.
80. Solberg, W.K., Woo, M.W., Houston, J.B.: Prevalence of mandibular dysfunction in young adults, *J. Am. Dent. Assoc.*, 98:25, 1979.
81. Stringert, H.G., and 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, 1986.
82. Tupac, R.G.: Clinical importance of voluntary and induced Bennett movement, *J. Prosthet. Dent.*, 40:39, 1978.
83. Watt, D.M.: A study of the reproducibility of articular settings from graphic records of mandibular movement, *Dent. Pract., Dent. Rec.*, 19:119, 1968.
84. Weinberg, L.A.: A cinematic study of centric and eccentric occlusions, *J. Prosthet. Dent.*, 14:290, 1964.
85. Weinberg, L.A.: TMJ dysfunction and its effect on centric relation, *J. Prosthet. Dent.*, 30:176, 1973.
86. Weinberg, L.A.: The etiology, diagnosis and treatment of TMT dysfunction-pain syndrome, Parts I: Etiology, *J. Prosthet. Dent.*, 42:654, 1979.
87. Wilkie, N.D., Hurst, T.L., Mitchell, D.L.: Radiographic comparisons of condyle-fossa relationships during maxillomandibular registrations made by different methods, *J. Prosthet. Dent.*, 32:529, 1974.
88. Williamson, E.H.: Laminagraphic study of mandibular condyle position when recording centric relation, *J. Prosthet. Dent.*, 39:561, 1978.
89. Williamson, E.H.: Oriented lateral temporomandibular joint laminagraphs, *Angle Orthod.*, 50:16, 1980.
90. Willis, B.H.: Tomographic study of the relationship between the mandibular condylar and glenoid fossa in patients with TMJ dysfunction, Washington, D.C.: Georgetown University, 1982, Master's thesis.
91. Winstanley, R.G.: Observation on the use of the Denar pantographic articulator, *J. Prosthet. Dent.*, 38:660, 1977.
92. Woelfel, J.B.: A new device for accurately recording centric relation, *J. Prosthet. Dent.*, 58:716, 1987.
93. 강제호, 정성창 : 하악절치부에서의 하악운동에 관한 연구, *대한구강내과학회지*, 9 :

- 23, 1984.
94. 김광남 : 악운동의 기록, 대한치과의사협회지, 21 : 783, 1983.
95. 김광남 : 완전구강회복에 관한 연구, 대한치과의사협회지, 25 : 555, 1987.
96. 김명국 : 두경부 응용해부학, 6판, 치학사, 서울, 1984.
97. 김영수, 조인호 : 교합기를 중심으로 한 교합론, 대한치과의사협회지, 21 : 697, 1983.
98. 백형선 : 단층 및 두부방사선 계측사진을 이용한 정상교합자의 악관절에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 16 : 85, 1986.
99. 송덕영 : 중심교합위와 후방교합위 간의 편위와 습관성 하악 개폐구 운동과의 관계에 관한 연구, 대한구강내과학회지, 9 : 77, 1984.
100. 송영복, 김인권, 이호용 : 교합안정장치 사용후 하악과두의 위치변화에 관한 연구, 대한치과보철학회지, 26 : 171, 1988.
101. 신상용, 김광남 : 하악운동의 기록방법에 관한 비교 연구. 대한치과보철학회지, 28 : 125, 1990.
102. 양재호 : Pantronic을 이용한 하악과두운동로 측정에 관한 연구(1), 대한치과의사협회지, 23 : 12, 1985.
103. 이재봉 : 중심위교합에서 중심교합으로 전위될 때의 변위량과 교합형태에 관한 비교 연구, 대한치과의사협회지, 18 : 135, 1980.
104. 이종엽, 김광남 : 중심위와 Myocentric의 재현성 및 상호위치에 관한 연구, 대한치과보철학회지, 24 : 45, 1986.
105. 이지훈, 김광남 : 비작업측과두의 측방운동에 관한 연구, 대한치과보철학회지, 23 : 137, 1985.
106. 장익태 : 중심위의 임상적 의의, 대한치과의사협회지, 21 : 705, 1983.
107. 최진웅, 최대균, 박남수, 최부병 : 하악 중심위 유도방법에 따른 하악위의 재현성 및 변위량에 관한 비교 연구, 대한치과보철학회지, 26 : 133, 1988.

– ABSTRACT –

## A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECT OF THE CR-CO DISCREPANCY ON THE MANDIBULAR MOVEMENTS

Ji Hoon Lee, Kwang Nam Kim, Ik Tea Chang

*Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Seoul National University*

The discrepancy between centric relation and centric occlusion have a great role on the successful prosthodontic and occlusal treatment.

This study was performed to investigate the effect of the discrepancy between centric relation and centric occlusion on condylar guidance inclination and Bennett shift (immediate and progressive side shift).

Sixteen adults who have physiologically normal occlusion and are free of TMJ dysfunction were selected. The amount of the sagittal CR-CO discrepancy in lower anterior incisor was obtained by Saphon Visi-Trainer. The amount of the CR-CO discrepancy in condylar level was measured on the individualized corrected tomography. Pantronic survey was performed by using a arbitrary hinge axis according to manufacturer's direction.

All subjects were divided into two groups, group I (small) and group II (large), according to the amount of CR-CO discrepancy.

At first the amount of the CR-CO discrepancy in condylar level between two groups was compared and then the condylar guidance inclination and Bennett shift between two groups were compared and analyzed.

The results were as follows;

1. The average CR-CO discrepancy in lower anterior incisors was 0.7mm superoinferiorly, 0.49mm anteroposteriorly, and 0.88mm in total. The average CR-CO discrepancy in condylar level was 0.43mm.
2. The CR-CO discrepancy measured on teeth level and condylar level were highly correlated ( $p < 0.01$ ).
3. The correlation of the condylar position in the glenoid fossa between two groups was not statistically significant.
4. The large CR-CO discrepancy group showed greater amount of Bennett shift and condylar guidance inclination, but there is no statistical significancy.
5. It seems that the CR-CO discrepancy have greater effect on progressive side shift than other elements of mandibular movements.

---

Key words: centric occlusion, centric relation, immediate side shift, progressive side shift, orbiting condylar inclination, protrusive condylar inclination.