

# 두부의 자세 변화가 초기 교합접촉에 미치는 영향

전남대학교 치과대학 구강내과학 교실\* · 전남대학교 치과대학 예방치과학 교실\*\*

기 우 천\* · 홍 석 진\*\* · 최 원 호\* · 김 병 국\*

## 목 차

- I. 서 론
- II. 대상 및 방법
- III. 연구결과
- IV. 고 찰
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

## I. 서 론

저작계가 기능적인 조화를 이룰때 하악은 기능운동 및 수의적 운동 및 반사운동이 가능하게 된다<sup>1,2)</sup>. 기능적 조화가 상실되는 경우 저작계를 구성하는 조직에 손상을 초래하고 측두하악장애와 같은 저작계의 기능적 질환을 야기할 수 있다. 이러한 질환을 치료하기 위해 통상적으로 교합장치를 사용하는데, 이는 부정교합을 제거하고 이상적인 교합관계를 제공하며 또 교합고경을 높이고, 근육을 이완시키는 등의 효과를 가진다<sup>3)</sup>. 이러한 효과를 얻기 위하여 교합장치는 정적인 상태의 중심교합위에서 상하악 치아의 접촉점이 정확히 인기되어야 하며 기능시에도 조기접촉이 없는 이상적인 교합상태를 유지할 수 있어야 한다. 그러나 하악은 근육, 인대 및 관련

연조직 등에 의해 두개골에 매달려 있다. 따라서 하악은 중력으로 인해 두부자세에 따라 위치가 변할 수 있다<sup>4,5)</sup>.

두부자세는 일상적인 기능활동을 하는 동안 다양하게 변한다. Mohl<sup>4)</sup>은 음식을 먹는 동안에는 두부가 30도 굴전되고, 마시는 동안에는 약 45도 신전된다고 하였다. 두부자세와 하악 안정위와의 관계에서, Frankfurt 평면(plane)이 변하면 하악의 안정위가 변한다<sup>6)</sup>. 두부가 신전시에는 하악이 상악으로 부터 떨어져 자유공극이 증가되며, 하악이 수평면에 대해 후방으로 움직인다. 반대로 두부가 굴곡시에는 자유공극이 감소된다<sup>7-9)</sup>. 또한 신체 위치에 따라 하악의 전후방 위치도 차이가 있다<sup>10)</sup>.

Yemm과 Berry<sup>11)</sup>는 안정시 하악은 하악과 관련된 근육과 중력 그리고 다른 조직의 탄성에 의해 조절되는 수동적인 중립 위치에 있다고 하였고, McNamara<sup>12)</sup>는 중력에 대항하는 거상근의 활성화에 의해 하악의 안정위가 유지된다고 하였다. 또한 두부나 신체 자세의 즉각적인 변화로 인한 하악의 자세성 안정위의 변화는 저작근의 근신경계 활성화와 관련된다. 즉, 자세의 변화에 따라 측두근, 교근, 익돌근의 활성화에 차이가 있으며<sup>13,14)</sup>, 두부의 위치에 따라 두경부 근활성에 변화가 있다<sup>15)</sup>.

이와 같이 자세성 안정위와 저작근 활성이 두부 자세에 의해 영향을 받는다면 자세성 안정위와 저작근 활성화에 의해 영향을 받는 하악의 폐구로가 변할 수 있다. 따라서 두부 자세의 변화에

\* 본 논문은 전남대학교 병원 임상연구소 연구비 보조로 이루어진 것임.

의해 습관적 폐구로가 변할 수 있다면 습관적 폐구로에 의해 결정되는 초기 교합접촉 역시 변할 수 있다. 결과적으로 두부자세에 의해 초기 교합접촉이 변할 수 있다<sup>6,16,17</sup>.

최근까지 두부의 자세변화에 따라 초기 교합접촉이 변한다는 사실은 널리 받아들여지고 있으나, 두부의 위치변화에 따른 초기 교합접촉의 변화량에 대한 정량적인 연구는 희소한 편이다. 따라서 두부자세의 변화에 따른 초기 교합접촉의 변화량을 측정하고, 기준이 되는 직립위와 비교하여 두부자세 변화에 따라 교합장치의 조절 필요성 여부에 대해 검증하고자 본 연구를 시행하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 실험대상

정상 또는 앵글씨 I급 구치 관계를 보이며, 측두하악관절 및 저작근과 관련된 증상, 보철수복물, 3면 이상이 충진된 치아를 가지지 않는 23세에서 25세 사이의 C 치과대학 재학생 21명(남 12명, 여 9명)을 대상으로 하였다.

### 2. 실험방법

#### 1) K6 diagnostic system의 측정오차 교정

먼저 K6 diagnostic system(Myo-tronic Inc., Seattle, U.S.A., 이하 MKG라고 함)의 신뢰도를 측정하기 위하여 하악운동재현기를 제작하였다(사진 1 참조). 하악운동재현기는 MKG의 sensor array를 지지하고 고정할 수 있는 주변부와 MKG magnet을 부착하여 상하, 좌우, 전후 방향으로 움직일 수 있는 부위로 구성되어 있다. 이 가동 부위는 2개의 plastic caliper가 서로 수직이 되도록 부착하였으며, 실제 움직인 거리를 0.05 mm까지 측정할 수 있다. 이 기구를 이용하여 실제 움직인 거리와 MKG내의 photo. 3(sweep mode) 화면상에서 측정된 거리를 이용하여 회귀 방정식을 구하였다.

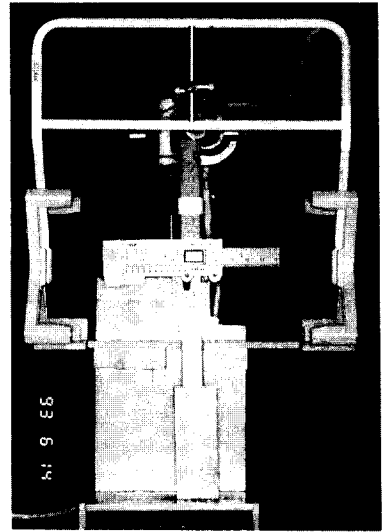


사진 1. 하악운동재현기

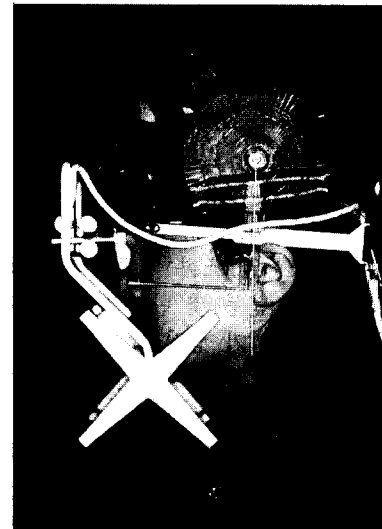


사진 2. 두부자세측정기

#### 2) 초기 교합접촉에 의한 변위량 측정

두부자세를 3차원으로 측정할 수 있도록 head gear의 측면과 정면에 각도기와 추를 부착한 두부자세측정기를 자체 제작하였다(사진 2 참조). MKG assembly는 제조회사의 지시에 따라 대상자에게 부착하였으며, 여기에 두부자세 측정기

를 동시에 장착시키고, Frankfort horizontal plane이 지면과 수평이 되도록 머리를 고정시켰다. 대상자에게 가볍게 치아를 부딪히게 하여 초기 교합접촉점을 찾은 후, 이 상태에서 이악물기를 시켜 최대교합위로 치아가 활주하도록 하였다. 이 활주운동을 MKG photo 3에서 5회 반복 측정하였다. 대상자의 머리를 45도 신전(extension), 30도 굴전(flexion), 30도 좌측 및 우측 bending한 상태 그리고 양와위(supine position)에서 동일한 방법으로 측정하였다. MKG에서 분석된 운동량을 회귀방정식에 대입하여 실제 운동량을 계산한 다음 평균을 구하였다.

3) 두부자세 변화에 따른 하악변위량의 검정  
 각 두부자세에서의 초기접촉점의 위치관계를 각 축(전후, 좌우, 수직) 별로 일변량 분산분석과 Duncan's multiple range test를 이용하여 검정하였고, 3차원적 위치관계는 Wilks' Lambda, Pillai's Trace, Hotelling-Lawley Trace, Roy's Greatest Root를 이용한 다변량 분산분석(multivariate analysis of variance)를 통해 검정하였다.

### III. 연구결과

하악운동재현기를 사용하여 측정한 실제 움직인 거리와 MKG상의 측정치 사이의 회귀방정식

은 Table 1과 같으며, 선형 의존관계(linear dependence)를 나타내었다(그림 1 참조).

**Table 1.** Linear regression equation in photo 3 of the MKG

Photo 3 (unit : mm)

axis	regression equation	$\chi^2$	$\chi^2/D.O.F$
Anteroposterior	YAP=0.946X - 0.098	0.128	0.021
Lateral	YL =0.852X - 0.024	0.072	0.012
Vertical	YV =1.367X + 0.029	0.054	0.009

Y ; actual diaplacement, X ; MKG measurement, D.O.F ; degree of freedom

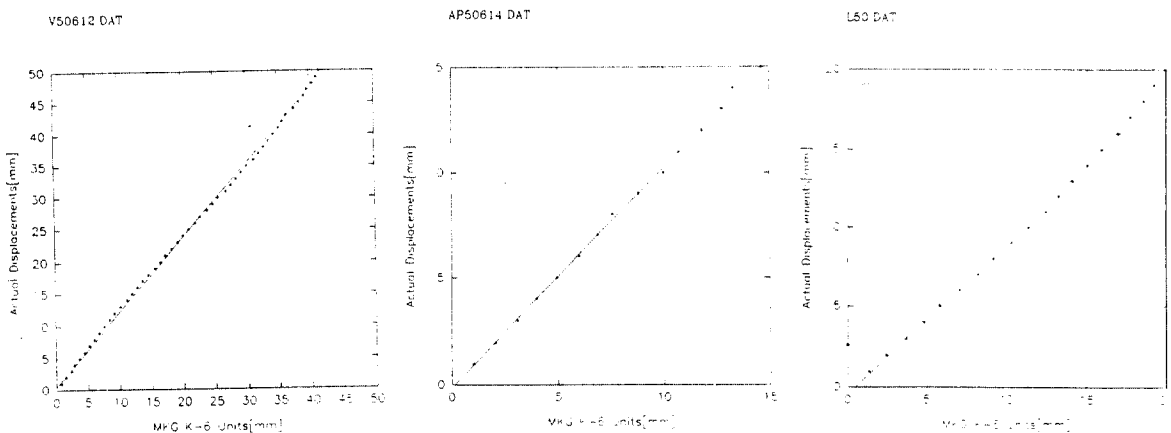
Table 1의 회귀방정식을 이용하여 3차원적 운동량을 계산할 수 있는 회귀방정식은 아래와 같다.

$$\text{Actual diaplacement(AD)} = (0.895 \times \text{AP}^2 + 0.726 \times \text{L}^2 + 1.869 \times \text{V}^2)^{1/2}$$

$$\text{Error} = (0.131 \times \text{AP}^4 + 0.086 \times \text{L}^4 + 0.565 \times \text{V}^4)^{1/2} / \text{AD}$$

AP : Anteroposterior displacement measured by MKG  
 L : Lateral displacement measured by MKG  
 V : Vertical displacement measured by MKG

각 두부자세에서 초기접촉점과 최대교두간위의 변위량은 Table 2와 같다.



**Fig. 1.** Correlation between measurements in photo.3 of MKG(X) and actual displacements(Y). r = correlation coefficient, r(v)=0.994, r(l)=0.989, r(ap)=0.951

**Table 2.** Mean absolute discrepancies between the initial occlusal contact and maximum intercuspal position in each head posture (unit : mm)

Head posture	ant-post	lateral	vertical	mean ± S.D.
Upright	0.10	0.11	0.33	0.39 ± 0.18
Supine	0.25	0.12	0.56	0.65 ± 0.37
45-EXT	0.30	0.14	0.46	0.59 ± 0.33
30-FLX	0.22	0.18	0.61	0.70 ± 0.53
30-RB	0.20	0.45	0.97	1.12 ± 1.10
30-LB	0.20	0.47	0.73	1.94 ± 0.67

ant-post; anteroposterior, 45-EXT; 45 degree extension, 30-FLX; 30 degree flexion, 30-RB; 30 degree right bending, 30-LB; 30 degree left bending, S.D.; standard deviation

각 두부자세에서 최대교두간위에 대한 초기 교합접촉점의 평균 위치는 Table 3과 같으며 (Fig 2-7 참조), 통계학적으로 서로 유의한 차이를 보였다(Table 4 참조).

**Table 4.** Comparison of significant values between initial occlusal contacts with head posture

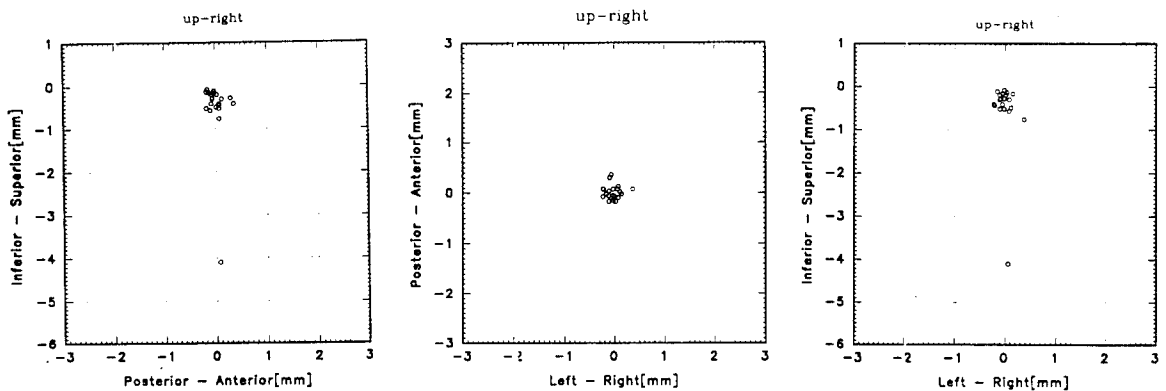
	Supine	45-EXT	30-FLX	30-RB	30-LB
Upright	*	*	*	*	*
Supine		*	*	*	*
45-EXT			*	*	*
30-FLX				*	*
30-RB					*

\* ; p<0.0001, 45-EXT;45 degree extension, 30-FLX; 30 degree flexion, 30-RB;30 degree right bending, 30-LB; 30 degree left bending

**Table 3.** Three dimensional mean co-ordinates of the initial occlusal contacts in each head posture ( unit : mm )

Head Axis posture	Anteroposterior		Lateral		Vertical	
	mean	S.D.	mean	S.D.	mean	S.D.
Upright	0.023	0.125	-0.034	0.096	-0.369	0.156
Supine	-0.054	0.055	0.006	0.152	-0.458	0.176
45-EXT	-0.093	0.087	-0.041	0.073	-0.386	0.123
30-FLX	0.097	0.213	0.036	0.188	-0.626	0.450
30-RB	-0.024	0.148	0.249	0.270	-0.710	0.629
30-LB	-0.019	0.142	-0.279	0.304	-0.716	0.496

(+); anterior, right, superior, (-); posterior, left, inferior, 45-EXT;45 degree extension, 30-FLX; 30 degree flexion, 30-RB;30 degree right bending, 30-LB; 30 degree left bending, S.D.; standard deviation



**Fig. 2.** Distribution of initial occlusal contacts in up-right position of the head.

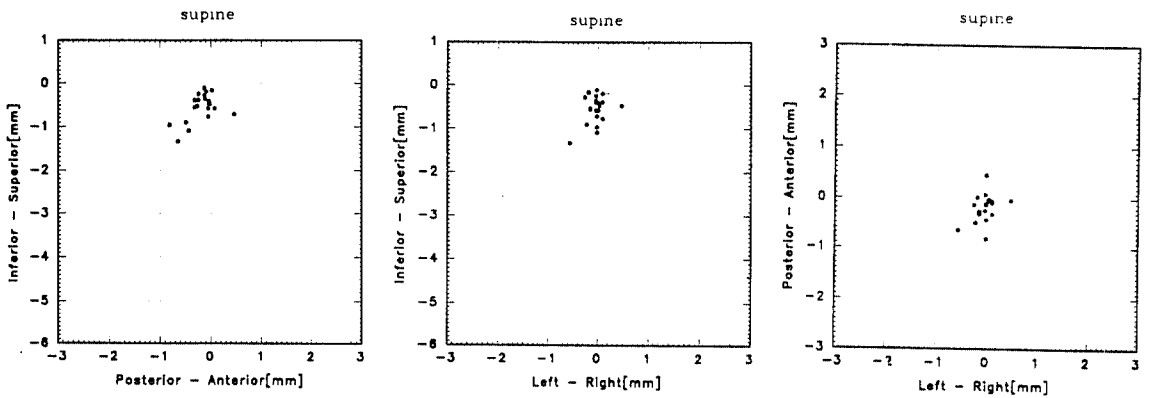


Fig. 3. Distribution of initial occlusal contacts in supine position.

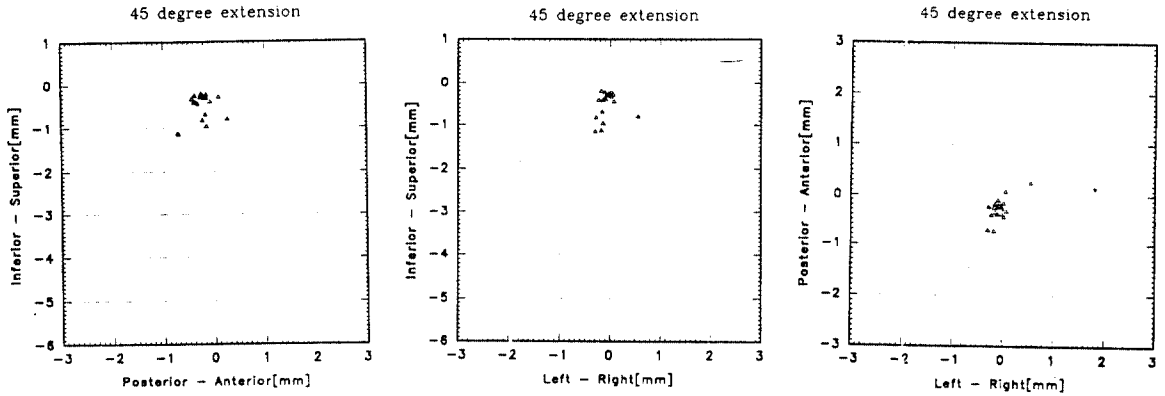


Fig. 4. Distribution of initial occlusal contacts in 45 degree extension of head.

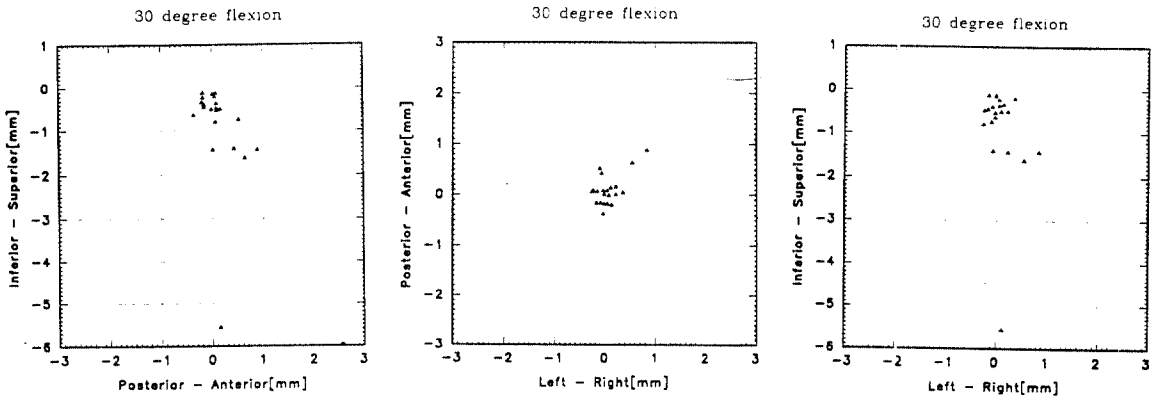


Fig. 5. Distribution of initial occlusal contacts in 30 degree flexion of head.

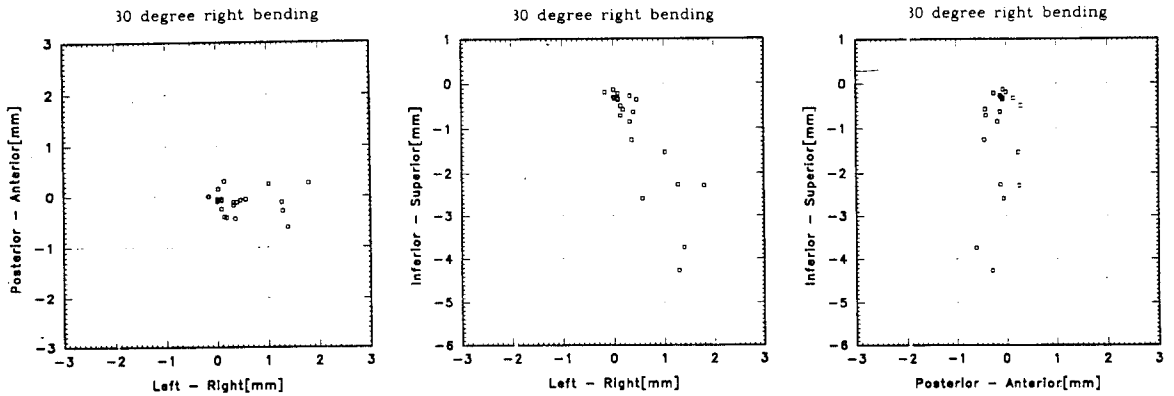


Fig. 6. Distribution of initial occlusal contacts in 30 degree right bending of head.

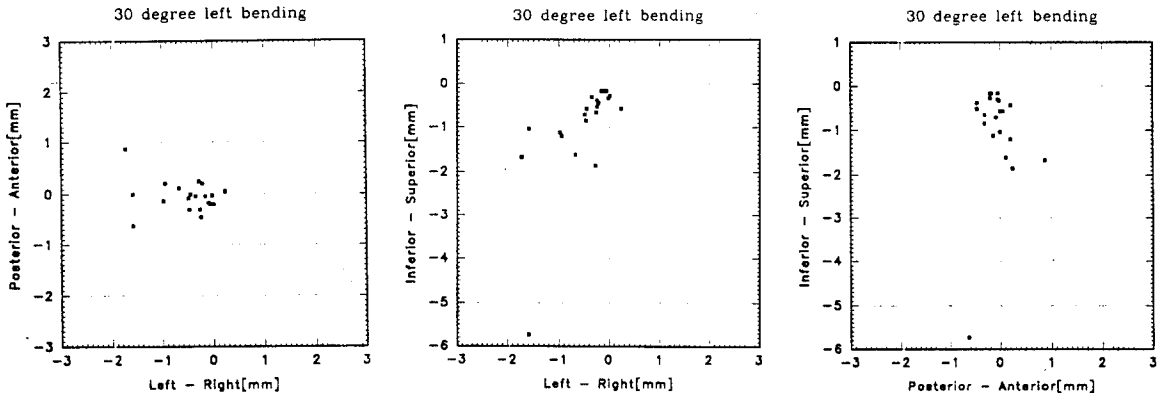


Fig. 7. Distribution of initial occlusal contacts in 30 degree left bending of head.

#### IV. 고 찰

두부나 신체의 자세, 저작근의 활성화, 치주조직의 고유수용체, 동통, 정서적 요인 등이 하악의 위치를 결정하는 요인이 될 수 있다<sup>7,12,18,19</sup>. 무치악 환자의 경우 의치의 존재 유무에 따라서도 영향을 받는다<sup>20</sup>. 이들에 의해 결정되는 하악의 위치는 동일한 사람에서도 일정하지 않고 변화가 발생하며, 하루중 시간에 따라서도 변화가 나타난다<sup>21</sup>. 하악의 위치가 다양한 변화를 보임에 따라 교합에도 영향을 미치게 되고, 임상적으로 보철치료, 교합조정, 측두하악관절장애의 진단 및 치료시에 충분히 고려되어야 한다. 특히 자세에

따른 교합의 변화는 중요시 여겨져 많은 연구들이 시행 되어져왔다<sup>17,22</sup>.

MKG 신뢰도를 측정하기 위해, 하악운동재현기 제작시 금속이 자석과 자기장에 미치는 영향을 없애기 위해 전남지방 공업진흥청의 검정을 거친 plastic caliper를 사용하였다. 하악운동 재현기상에서 자석은 MKG sensor array의 측정영역 최상부에 위치하도록 하였는데, 이것은 일반적으로 임상에서 MKG를 사용할 경우 부착되는 자석의 위치를 재현하기 위한 것이었다.

본 연구를 위한 원대상자는 25명이었으나 4명은 안면의 좌우측 폭이 커서 MKG의 sensor array에 접촉하여 측정중 array의 동요가 발생하

거나, 좌우측으로 bending시 sensor array가 어깨에 접촉되어서 대상자에서 제외하였다. 본 연구는 자연 치열 상태에서 초기접촉위와 최대교두간위 간의 변위를 측정하고자 하므로 이 두 지점 간의 활주에 영향을 미칠 수 있는 보철물과 3면 이상의 충전물 또는 2면이하의 충전물일지라도 교합접촉이 되는 교두를 포함하거나 광범위한 충전물을 가진 경우는 실험 대상에서 제외하였다.

최대교두간위는 비록 개체에 따라 교합접촉지점의 수와 위치가 다양하지만 정상적인 젊은 성인에서는 악궁의 좌우측이 대칭적으로 분포되고, 자세에 따른 위치 변화가 관찰되지 않는 안정된 위치이다<sup>17,23)</sup>. 또한 초기 교합접촉위는 자세에 따라 변화된 하악의 폐구 경로를 최종 교합위 즉, 최대교두간위로 유도할 수 있는 위치이다. 그러므로 최대교두간위를 기준으로 설정하고 초기 교합접촉위의 변화를 관찰하고자 하였다.

먼저 단순히 두부자세 변화에 따른 하악골의 위치 변화 여부를 관찰하고, 폐구시 초기 접촉점과 최대교두간위 사이의 거리를 구하기 위하여 방향을 고려하지 않고 회귀방정식으로 계산한 결과 Table 2와 같이 계산되었다. 이 평균 활주 거리는 직립위, 양와위, 45도 신전, 30도 굴전에서는 1mm이하로, 측방 bending에서는 1mm 이상을 나타내었다. 즉 하악골의 위치가 전후방보다는 측방으로 더 크게 움직임을 관찰할 수 있었다.

다음은 초기 교합접촉점의 위치 분포를 살펴봄으로써 두부자세 변화에 따른 위치 변화의 경향을 관찰하고자 하였다. 초기 교합접촉점이 최대교두간위를 중심으로 직립위에서 전좌하방에 위치하는 경향을 보였으나, 최대교두간위에 가장 근접한 분포를 보였으며, 양와위와 45도 신전시 후하방에, 30도 굴전시 전하방에, 우측과 좌측 bending시에는 각각 우하방과 좌하방에 위치하는 경향을 보였다(Table 3). 두부자세에 따른 초기 교합접촉점의 분포는 6가지의 두부자세 모두에서 상호간에 통계학적으로 유의한 차이를 보여( $p < 0.0001$ , Table 4), 수학적 분석 결과 변위와 두부 각도의 변화 사이에는 관련성과 유의성

이 나타나지 않으므로 교합의 수직고경 기록시 변형 예방을 위해 직립위로 앉아야 한다는 가설을 입증하지 못한 Araki와 Araki<sup>22)</sup>의 결과와는 상이하였다. 그리고 Araki와 Araki<sup>22)</sup>는 상하악 관계를 확립하는 동안 환자 자세를 위해 요구되는 가장 좋은 것은 환자에게 편안하고 치과의사가 기록을 얻기 편리한 위치인 것 같다고 하였다. 그러나 건강한 청년층에서 양와위, 좌위 및 두부를 전방으로 위치시킨 3가지의 두부 자세와 관련된 초기 교합접촉의 변화를 연구한 결과 초기 교합접촉은 자세에 의해 실제로 영향을 받는다고 한 Chapman 등<sup>17)</sup>과, 교합장치를 사용할 때 앉은 자세와 양와위 사이에 하악의 변위에 차이가 있으면 적절한 신체위치를 갖는 것이 필요하다고 주장한 Yoshida<sup>10)</sup>의 연구등과는 유사하였다. 특히, 양와위에서 하악이 후퇴위에 놓이게 되고 소구치 부위의 경사면에서 초기 치아접촉이 이루어져 초기 교합접촉위가 직립위에서 보다 후방에 위치 하는 것 같다고 한 Chapman 등<sup>17)</sup>의 주장과 일치하였다.

본 연구는 자석을 하악 전치부에 부착하여 운동경로를 관찰하는 방식의 MKG를 사용하였다. 한가지 문제점은 대부분의 초기교합접촉과 최대교두간위로 가는 활주가 구치부에서 발생하며, 구치부에서의 운동량과 전치부에서의 운동량은 차이가 있을 것이며, 전치부와 구치부사이의 작용점 차이에 따른 운동량의 고려가 포함되어야 할 것으로 사료되며 이 부분에 관한 심층 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다. 또한 지금까지 환자를 대상으로 한 연구는 회소하여 자세와 교합, 질환과의 관련성을 구명하기 위한 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

23세에서 25세까지의 정상 성인 남녀중 교합이 정상이거나 앵글씨 1급이고, 측두하악관절과 저작근에 병리적 소견을 갖지 않으며, 치아당 3면이상의 충전물과 보철치료를 받지 않은 21명을 대상으로 하여, 두부자세가 직립위, 양와위, 45도 신전, 30도 굴전, 30도 좌측 및 우측

bending된 상태에서 K6 diagnostic system(Myotronic Inc., Seattle, U.S.A.)으로 초기 교합접촉위와 최대교두간위 사이의 변위를 계측 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 최대교두간위와 초기교합접촉위간의 평균 거리는 직립위에서  $0.3 \pm 0.18\text{mm}$ , 양와위에서  $0.65 \pm 0.37\text{mm}$ , 45도 신전시  $0.59 \pm 0.33\text{mm}$ , 30도 굴전시  $0.70 \pm 0.53\text{mm}$ , 30도 우측 bending 시  $1.12 \pm 1.10\text{mm}$ , 30도 좌측 bending 시  $1.94 \pm 0.67\text{mm}$ 이었다.
2. 초기교합접촉위는 직립위에서 전좌하방으로 분포하는 경향을 보이나 최대교두간위에 가장 근접한 분포를 나타내었고, 양와위와 45도 신전시에는 후하방에 분포하였다. 또한 30도 굴전시에는 전하방, 30도 우측 bending 시에는 우하방, 30도 좌측 bending 시에는 좌하방에 분포하는 경향을 보였다.
3. 모든 두부자세에서의 초기교합접촉위는 서로 유의한 차이를 보였다( $p < 0.001$ ).

이상의 결과로 보아 교합분석, 측두하악장애에 대한 진단과 치료, 교합장치의 조절 등을 시행할때 두부자세의 변화에 따른 교합접촉점의 위치를 확인하여야 할 필요가 있을 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Gross MD : Occlusion in restorative dentistry, Churchill Livingstone, New York, 1982, pp 1-3.
2. Carlsson GE and Droukas BC : Dental occlusion and the health of the masticatory system, J Cranio-mand Pract, 2:141-147, 1984.
3. 정성창외 : 악관절장애와 교합, 고문사, 서울, 1994, pp 460-461.
4. Mohl N : Head posture and its role in occlusion. New York State Dent J, 42:17, 1976.
5. Goldstein DF, Kraus SL, Williams WB, Glasheen-Wray : Influence of cervical posture on mandibular movement, J Prosthet Dent, 52:421-426, 1984.
6. Posselt U : Studies on the mobility of the human mandible, Acta Odontol Scand, 10:1-50, 1952.
7. Preiskel HW : Some observations on the postural position of the mandible, J Prosthet Dent, 15:625-633, 1965.
8. Dombady L : Investigation into the transient instability of the rest position, J Prosthet Dent, 16:479-490, 1966.
9. Darling DW, Kraus S, Glasheen-Wray MB : Relationship of head posture and the rest position of the mandible, J Prosthet Dent, 52:111-115, 1984.
10. Yoshida M : Influences of changing vertical dimension, occlusal contacts of bite plane and body position on masticatory muscle activities, Osaka Daigaku Shigaku Zasshi, 35:287-306, 1990.
11. Yemm R, Berry DC : Passive control in mandibular rest position, J Prosthet Dent, 22:30-36, 1969.
12. McNamara JA Jr. : Electromyography of the mandibular postural position in the rhesus monkey (Mocaca mulatta), J Dent Res 53:945, 1974.
13. Holmgren K, Sheikholeslam A, Riise C : An electromyographic study of the immediate effect of an occlusal splint on the postural activity of the anterior temporal and masseter muscles in different body positions with and without visual input, J Oral Rehabil, 12:483-490, 1985.
14. Hairston LE, Blanton PL : An electromyographic study of mandibular position in response to changes in body position, J Prosthet Dent, 49:271-275, 1983.
15. Omae T, Inoue S, Saito O, Ishii H, Ishigaki S, Okuda T, Nakamura T, Akanishi M, Maruyama T : Electromyographic study on the effects of head position to head and neck muscles, Nippon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi, 33:352-358, 1989.
16. Southard TE, Southard KA, Tolley EA : Variation of approximal tooth contact tightness with postural change, J Dent Res, 69:1776-1779, 1990.
17. Chapman RJ, Maness WL, Osorio J : Occlusal contact variation with changes in head position, Int J Prosthodont, 4:377-381, 1991.
18. Posselt U : The physiology of occlusion and rehabilitation, Philadelphia, 1962, F.A. Davis Company.
19. Makofsky H : The effect of head posture on muscle contact : The sliding cranium theory, J Cranio-mandibular Practice, 7:286-292, 1989.
20. Atwood DA : A cephalometric study of the clinical rest position of the mandible. Part I, J Prosthet



- 
- Dent, 6:504-509, 1956.
21. Berry DC, Singh BP : Daily variations in occlusal contacts, J Prosthet Dent, 50:386-391, 1983.
  22. Araki NG, Araki CT : Head angulation and variations in the maxillomandibular relationship. Part I: The effects on the vertical dimension of occlusion, J Prosthet Dent, 58:96-100, 1987.
  23. Maness WL, Podoloff R : Distribution of occlusal contacts in maximum intercuspation, J Prosthet Dent, 62:238-242, 1989.

---

## ABSTRACT

# The Effect of Head Posture Change on Initial Occlusal Contacts

**Woo-Cheon Kee**, D.D.S., M.S.D., Ph. D.\*, **Seok-Jin Hong**, D.D.S., M.S.D., Ph. D.\*\*,  
**Won-Ho Choi**, D.D.S.\*, **Byung-Gook Kim**, D.D.S., M.S.D.\*

*Department of Oral Medicine,\* Department of Preventive Dentistry,\*\* School of Dentistry, Chonnam National University*

The purpose of this study was to evaluate effect of head posture change on initial occlusal contacts through measuring the distances between initial occlusal contacts and maximum intercuspal position at different head posture.

Two special devices were designed and constructed. Mandibular movement replicator was used to assess reliability of the K6 diagnostic system(MKG ; Myo-tronic Inc., Seattle, U.S.A.) and head posture calibrator was used to maintain the constant head posture during experiment. We measured difference of distance between initial occlusal contact and maximum intercuspal position with MKG in upright, supine, 45 degrees extension, 30 degrees flexion, 30 degrees right and left bending position of the head. The Frankfurt horizontal plane was used as a reference plane.

21 adults aged from 23 to 25 were selected, who have normal or class I molar relationship, and have no symptoms on TMJ and masticatory muscles, and have restorations less than 3 surfaces on each tooth, and have no other prosthetic restoration.

The obtained results were as follows ;

The mean absolute distances between initial occlusal contact and maximum intercuspal position were  $0.39 \pm 0.18$ mm in the upright position,  $0.65 \pm 0.37$ mm in the supine position,  $0.59 \pm 0.33$ mm in the 45 degrees extension,  $0.70 \pm 0.53$ mm in the 30 degrees flexion,  $1.12 \pm 1.10$ mm in the 30 degrees right bending and  $1.94 \pm 0.67$ mm in the 30 degrees left bending of the head.

The positions of the initial occlusal contacts have a tendency to locate anterior, left and inferior to maximal intercuspal position in upright position, posterior and inferior in supine position and 45 degrees extension, anterior and inferior in 30 degrees flexion, right and inferior in 30 degrees right bending, and left and inferior in 30 degrees left bending of the head.

There were significant differences among the initial occlusal contacts in each head postures( $p < 0.0001$ ).

Therefore, we need to check initial occlusal contacts in the altered head postures during occlusal analysis and adjustment of occlusal appliance and dental occlusion for diagnosis and treatment of temporomandibular disorder.