

## 전치부 하악운동양태와 과두운동 간의 관계

원광대학교 치과대학 치과보철학교실, 구강내과학교실\*

강석구, 한경수\*, 진태호, 동진근

### I. 서론

저작시의 역동적인 하악운동과 교합 등은 치의학의 여러 분야에 걸쳐 중요한 관심사가 되어 왔는데 이는 저작계의 생역학적 상호작용이 충분히 발휘된 최적기능과 하악운동이 서로 밀접하게 관련되어 있기 때문이다<sup>(1)</sup>.

측두하악관절의 하악운동 및 교합에 대한 관계는 일찍부터 많은 연구자들의 보고가 있어왔는데 Posselt<sup>(2)</sup>는 Ferrien(1778), Luce(1889), Ulrich(1896) 등이 하악과두의 운동을 연구하였다고 하였다. 이들 연구가 교합기의 개발이나 하악운동에 관한 연구를 촉진시키는 역할을 하였으며, Weinberg<sup>(3)</sup>는 과두의 운동로와 교합과의 관련성을 보고하여 교합의 진단이나 수복에 있어서의 하악운동의 중요성을 강조하였고, Granger<sup>(4)</sup>는 교합기가 과두운동로를 재현할 수 없다면 교합기로서의 역할을 다할 수 없다고 하였으며, Ortman<sup>(5)</sup>은 교합기가 항상 똑같이 조정되어서는 안되며, 악관절과 치아가 하악운동 및 교합과 관련된 중요한 요소라고 하였다. 이처럼 하악운동의 궤적을 기록하는 것이 교합치료시 중요한 사항이 되고 있으며, 이 기록을 토대로 교합기의 관절부를 형성하거나 조정할 수 있게 된다<sup>(6, 7)</sup>.

하악운동은 여러가지 방법을 이용하여 기록할 수 있다. 자(ruler)<sup>(8-10)</sup>를 사용하는 간단한 방법으로부터 영상술(cinematography)의 이용<sup>(11-13)</sup>, 전자기장 감응

(electromagnetically inductive) 센서의 이용<sup>(14-17)</sup>, 광전도성 변환기(photoconductive transducers)의 이용<sup>(18-22)</sup>, 기타 기구의 사용<sup>(23-26)</sup> 등이 있으며, 이중 하악과두의 운동은 Pantograph<sup>(27, 28)</sup>, condylator<sup>(29)</sup>, quick Set recorder<sup>(30)</sup> 등은 장치를 이용하여 기록하였다.

악관절을 비롯한 저작계에 통증이나 기능장애가 있을 경우 증상이나 징후를 통해 일차적인 진단이 가능하고 임상기능장애지수의 사용 등으로 장애정도를 세분할 수 있다<sup>(31)</sup>. 그러나 보다 정확한 진단을 위해서는 근전도의 측정, 하악운동의 분석, 관절조영술이나 자기공명영상등의 이용과 같은 추가되는 검사가 필요하다. 이중 관절조영술이나 자기공명영상 등을 임상에서 일상적으로 사용하기에는 여러가지 제약이 있으며<sup>(32)</sup>, 근전도의 측정도 관절장애인 경우 별다른 가치가 없다. 그러나 하악운동의 분석은 관절장애나 저작근장애, 염증성 장애 등의 모든 경우에서 적용이 가능하므로 보다 효과적인 방법이 될 수 있다<sup>(34)</sup>.

하악운동에 영향을 미치는 요인으로 악관절의 해부학적 구조<sup>(35)</sup>, 저작근의 상태<sup>(36, 37)</sup>, 교합관계<sup>(38)</sup> 등이 있으며 하악운동의 정확한 분석을 위해서는 하악과두의 운동과 전치부에서의 삼차원적 운동을 동시에 관찰 기록할 필요가 있다. 하악과두운동의 관찰에 사용되는 기계식 판토티그래프 및 유사형태의기구는 클러치 제작, 기구의 조립 및 장착, 기록의 교합기에의 이전 등에서 불편함이 있어 이러한 단점을 일부 보완하기 위해서

전자식 판토품도가 개발되었다. 이에 관해 Beard 등<sup>(39)</sup>은 비교연구를 통해 전자식 판토품도의 측정치가 기계식 보다 일관성이 있다고 하였으나 여전히 많은 시간과 노력이 소요되며 또한 전체적인 하악운동궤적을 관찰할 수 없다는 문제점이 있다. 이러한 이유로 최근에는 하악운동을 삼차원적으로 기록하는 기구들이 많이 사용되고 있으나 이들 기구는 대개 전치부에서의 운동궤적을 기록, 분석하므로 하악과두운동을 관찰하는데는 역시 제약이 있다<sup>(40)</sup>. 따라서 과두운동과 전체적인 하악운동을 동시에 분석할 수 있는 기구나 방법의 개발이 필요하나 아직은 상용화되지 않고 있다.

본 연구의 목적은 과두운동과 전치부에서 나타나는 하악운동을 각각 Pantronic과 BioEGN을 사용하여 측정, 관찰한 후 과두운동로와 좌, 우 악관절의 공간적인 편차간의 상관성을 조사함으로써 전치부 하악운동만의 분석으로도 과두운동을 추정, 평가할 수 있는 자료를 마련하는데 있다.

## II. 연구대상 및 방법

원광대학교 치과병원에 내원한 측두하악장애환자 24명과 증상이 없는 치과대학생 30명을 대상으로 각각 환자군과 대조군으로 하였다. 환자군은 남자 8명, 여자 16명이며 이들의 평균나이는 21.9세 이었고 대조군은 남자 10명, 여자 20명이며 평균나이는 26.1세로 기록되어 성별분포의 차이는 없었으나 연령은 대조군이 다소 많은 것으로 나타났다.

하악운동의 기록은 두가지 방법으로 실시되었다. 먼저 하악과두의 운동양태를 기록하기 위하여 전자식 판토품도인 판트로닉(Pantronic, Denar Co., USA)을 사용하였다. 판트로닉은 과두운동로와 관련된 제 측정치가 운동실시 후 자동적으로 계산되어 출력되도록 구성되어 있다. 조사된 항목으로는 좌, 우측의 immediate side-shift(ISS), progressive side-shift(PSS), 균형측과로각(orbiting path, ORB), 전방운동각(protrusive path, PRO) 및 세번 시행된 하악운동에서 나타난 운동로의 재현정도를 보여주는 판토품도 재현기수 (PRI, pantographic

reproducibility index) 등이었으며 통법에 따라 구강내 클러치를 제작하고 전방 및 좌, 우측방운동을 실시하고 반복 측정하여 그 평균치를 자료로 이용하였다.

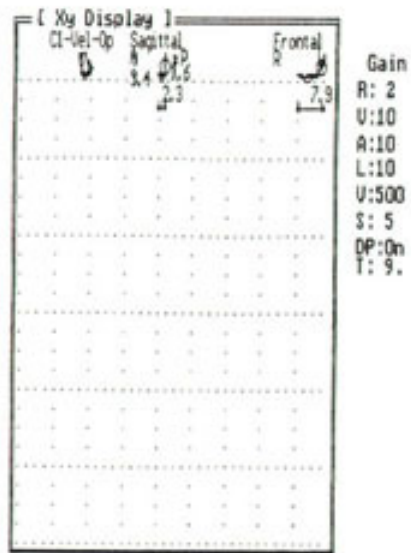
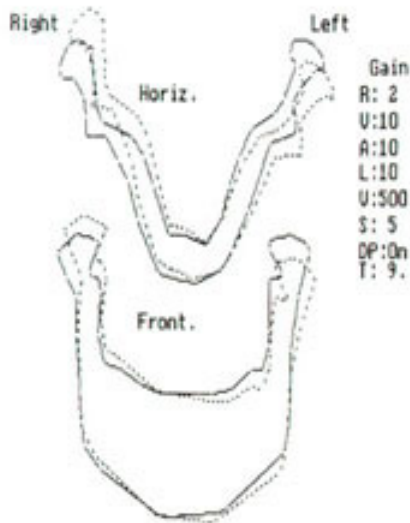
다음으로 저작계기능상태를 종합적으로 측정, 분석할 수 있는 장비인 Biopak system(Bioresearch Inc., USA) 중에서 전치부에서의 하악운동을 삼차원적으로 기록할 수 있는 BioEGN(Bioelectrognathography)을 사용하였다. 사용법에 따라 전치부에 자석을 부착하고 측정장치(sensor assembly)를 안면부에 자석을 부착하고 측정장치(sensor assembly)를 안면부에 장착한 후 판트로닉에서의 운동과 동일한 편심운동을 실시하였다. BioEGN은 자석이 부착된 전치부의 운동양태를 기록할 수 있을뿐 아니라 운동중에 변화되는 부착된 자석의 삼차원적 비틀림(torque movement)을 토대로 한 하악체(mandibular body)의 비틀림(torque movement)을 토대로 한 하악체(mandibular body)의 비틀림정도를 악관절부위를 기준으로 하여 거리 및 각도로 나타나도록 구성되어 있다(Fig. 1).

BioEGN을 이용한 측정항목은 각각의 편심운동(Prot., Rt., Lt.)에 대해 초기운동(E, early)과 최대운동(M, maximal)별로 관찰하고 각 운동에서는 좌, 우측 과두 간의 공간적 위치 차이에 의해 발생하는 하악체의 비틀림 양을 각도(A, angle)와 거리차이(D, difference)로 기록하였으며, 아울러 전치부에서의 전두면상(LAT), 시상면상(VERT), 수평면상(A/P) 이동거리(distance) 등 하나의 운동마다 모두 7개의 항목을 분석하였다. 분석에 이용된 초기운동은 중심교합위로부터 하악이 막 이동한 직후의 위치이며 최대운동은 각각의 편심운동이 최대로 진행된 위치이었다.

수집된 자료는 SAS통계프로그램을 이용하여 분석, 처리되었으며 통계학적 검정의 유의수준은 다음과 같다. NS : not significant, \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$

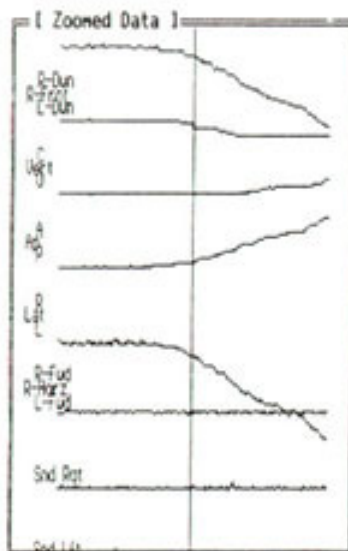
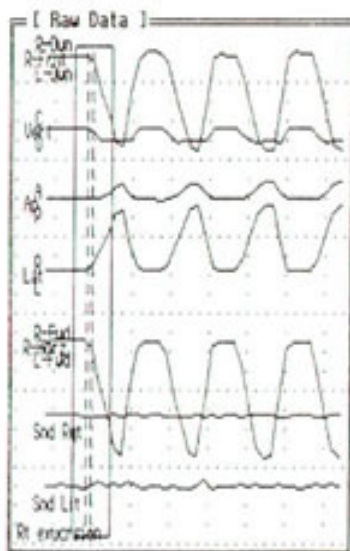
## III. 연구성적

좌, 우측에 쌍을 이루는 판트로닉상의 각 항목들은



a. Solid line denotes mandibular position in habitual occlusion and dotted line denotes mandibular position in early right excursion

b. XY display shows pattern of mandibular translation at incisal area



c. Raw data and zoomed data display positional change of the mandible according to timing

FRONT ROT : 0.8 Deg. L-Dwn  
DIFF VERT : 0.7 mm, L-Dwn

HORIZ ROT : 0.9 Deg. L-Fwd  
DIFF A/P : 0.8 mm, L-Fwd

VERT : 1.3 mm, Dist : 50.0  
A/P : 0.3 mm, A  
LAT : 0.6 mm, R

Fig. 1. Rotational torque movements(a) and translatory movements(b) in early eccentric movement of the mandible recorded with BioEGN. Raw data and zoomed data(c) showed sequential positional changes of the mandible in each item by movement.

환자군과 대조군 대체로 유의한 차이를 나타내지 않았으나 재현지수(PRI)에서는 유의한 차이가 인정되었다(Table 1). 그러나 판토티그래프 재현지수의 정상한계가 10이므로 지수만을 놓고 볼 때는 대조군과 환자군 모두 중등도의 기능장애를 가지고 있는 것으로 판단될 수 있다. 전방운동각(PRO)과 균형측과로각(ORB)과의 차이는 좌,우측 각각 환자군에서는 5.72도와 3.12도로, 대조군에서는 5.40도와 3.66도로 측정되어 좌우측 간에, 그리고 군간에 유의한 차이는 나타나지 않았다.

하악체의 비틀림 양에 관해 살펴 보면 전방운동의 초기에는 대조군과 환자군에 걸쳐-0.15mm 내지 0.06mm의 범위에 속해 있으며 군간의 차이가 없을 뿐만 아니라 전두면상의 각도와 거리 및 수평면상의 각도와 거리 간에는 매우 유사한 측정치를 나타내었다(Table 2). 전치부의 운동량은 수평면상에서 가장 많게 나타나 대조군과 환자군에서 각각 1.31mm와 1.72mm

로 관찰되었으나 군간의 유의한 차이는 시상면상에서만 관찰되었다.

우측방운동이 초기양상은 관절부의 비틀림양이 전방운동의 경우보다 유의하게 많았고 특히 전두면상의 변화가 수평면상보다 크게 나타났으며 아울러 전두면상의 측정치는 환자군과 대조군 간에 유의한 차이를 보였다(Table 3). 반면 전치부에서의 운동량은 측방운동에 의한 측방거리의 증가를 제외하고는 전방운동시의 경우보다 유의하게 감소하였으며 시상면상 거리는 군간의 차이를 보였다. 전반적인 운동양태는 환자군과 대조군 모두에서 대체로 정상적인 것으로 인정되었다.

좌측방운동의 양상도 기본적으로는 우측방운동의 경우와 동일하였다(Table 4). 그러나 통계학적으로 유의한 군간의 차이는 관절부 비틀림 양에서는 나타나지 않았고 전치부에서의 운동량에서만 관찰되었다. 이상의 결과에서 전치부 운동거리중 시상면상의 거리는 전

Table 1. Comparison of each variables between patients group and control group in Pantronic measurements

	Patient group	control group	p
Rt. ISS(mm)	0.53 ± 0.49	0.33 ± 0.31	NS
Lt. ISS(mm)	0.43 ± 0.47	0.49 ± 0.52	NS
Rt. PSS(deg.)	8.99 ± 4.37	7.24 ± 3.46	NS
Lt. PSS(deg.)	9.53 ± 4.24	8.12 ± 3.77	NS
Rt. ORB(deg.)	32.76 ± 8.07	35.56 ± 9.01	NS
Lt. ORB(deg.)	35.49 ± 10.49	38.32 ± 8.16	NS
Rt. PRO(mm)	29.64 ± 9.40	30.16 ± 7.71	NS
Lt. PRO(deg.)	29.77 ± 8.92	34.66 ± 9.14	*
PRI	39.48 ± 12.75	29.50 ± 8.46	**

Table 2. Comparison of variables in early protrusive movement recorded with BioEGN

	Patient group	control group	p
frontal angel(dge.)	-0.02 ± 0.88	-0.12 ± 0.47	NS
forntal diff.(mm)	-0.02 ± 0.77	-0.11 ± 0.41	NS
horiz. angle(deg.)	0.06 ± 0.67	-0.15 ± 0.36	NS
horiz. diff(mm)	0.06 ± 0.60	-0.13 ± 0.33	NS
vertical distance(mm)	1.55 ± 1.06	0.93 ± 0.72	*
A/P distance(mm)	1.72 ± 1.00	1.31 ± 0.80	NS
lat distance(mm)	0.07 ± 0.79	0.04 ± 0.40	NS

Table 3. Comparison of variables in early right excursion recorded with BioEGN

	Patient group	control group	p
frontal angel(dge.)	1.33 ± 0.82	0.77 ± 0.51	**
forntal diff.(mm)	1.18 ± 0.72	0.68 ± 0.44	**
horiz. angle(deg.)	0.37 ± 0.60	0.18 ± 0.36	NS
horiz. diff(mm)	0.29 ± 0.51	0.24 ± 0.47	NS
vertical distance(mm)	0.65 ± 0.90	0.27 ± 0.27	*
A/P distance(mm)	0.18 ± 0.28	0.20 ± 0.23	NS
lat distance(mm)	1.49 ± 2.25	0.62 ± 0.37	NS

Table 4. Comparison of variables in early left excursion recorded with BioEGN

	Patient group	control group	p
frontal angel(dge.)	1.15 ± 1.11	1.10 ± 1.52	NS
forntal diff.(mm)	1.17 ± 0.82	0.81 ± 0.61	NS
horiz. angle(deg.)	0.35 ± 0.51	0.29 ± 0.42	NS
horiz. diff(mm)	0.30 ± 0.45	0.24 ± 0.26	NS
vertical distance(mm)	0.74 ± 0.62	0.37 ± 0.34	**
A/P distance(mm)	0.14 ± 0.51	0.18 ± 0.34	NS
lat distance(mm)	1.09 ± 0.61	0.70 ± 0.43	**

Table 5. Comparison of variables in maximal protrusive movement recorded with BioEGN

	Patient group	control group	p
frontal angel(dge.)	-0.32 ± 1.72	-0.35 ± 1.29	NS
forntal diff.(mm)	-0.28 ± 1.50	0.31 ± 1.13	NS
horiz. angle(deg.)	-0.12 ± 1.83	-0.44 ± 1.45	NS
horiz. diff(mm)	0.19 ± 1.59	-0.38 ± 1.27	NS
vertical distance(mm)	2.66 ± 1.63	2.20 ± 1.22	NS
A/P distance(mm)	7.78 ± 2.76	7.99 ± 2.28	NS
lat distance(mm)	0.96 ± 1.95	0.12 ± 1.79	NS

방, 우측방, 좌측방운동 등 세가지 편심운동 모두에서 환자군이 대조군보다 유의하게 많은 것으로 측정되어 환자군과 대조군을 구별하는 가장 현저한 소견이 되고 있다.

다음으로 최대 전방운동, 최대 우측방운동, 최대 좌측방운동의 양상이 비교되었다(Table 5, 6, 7). 전반적으로 환자군과 대조군 간에 유의한 차이를 보이지 않

았으며 좌,우측방 운동시하악의 비틀림 양은 초기운동의 경우와 마찬가지로 전두면상에서 수평면상보다 많았으나 전치부의 운동량은 초기운동에서와 달리 시상면상이 거리에서도 군간의 차이가 없었다.

하악운동이 진행되는 과정에 따라 좌,우측악관절 간의 위치편차를 조사하였다. 전방운동의 경우 전두면상 초기운동에서 우측관절부가 하방에 있는 경우가 29명,

Table 6. Comparison of variables in maximal right excursion recorded with BioEGN

	Patient group	control group	p
frontal angle(deg.)	8.51 ± 2.33	8.82 ± 2.26	NS
forntal diff.(mm)	7.42 ± 2.03	7.55 ± 1.95	NS
horiz. angle(deg.)	2.80 ± 2.70	2.45 ± 2.88	NS
horiz. diff(mm)	2.45 ± 2.35	2.13 ± 2.49	NS
vertical distance(mm)	1.83 ± 1.65	1.40 ± 1.30	NS
A/P distance(mm)	2.16 ± 1.67	2.84 ± 1.31	NS
lat distance(mm)	8.98 ± 3.30	8.93 ± 2.89	NS

Table 7. Comparison of variables in maximal left excursion recorded with BioEGN

	Patient group	control group	p
frontal angel(dge.)	7.88 ± 2.05	8.07 ± 2.18	NS
forntal diff.(mm)	6.64 ± 2.08	7.53 ± 1.13	NS
horiz. angle(deg.)	2.57 ± 2.61	2.70 ± 2.79	NS
horiz. diff(mm)	2.20 ± 2.34	2.47 ± 2.48	NS
vertical distance(mm)	3.19 ± 2.46	2.11 ± 1.27	NS
A/P distance(mm)	1.53 ± 1.25	2.16 ± 1.43	NS
lat distance(mm)	8.53 ± 2.51	8.38 ± 2.04	NS

좌측관절부가 하방에 있는 경우가 25명이었고, 최대운동에서는 각각 24명, 30명이었으며, 수평면상의 양상도 대체로 이와 유사하여 어느 한쪽으로 치우치는 양상이 나타나지 않았다. 그러나 측방운동의 경우 전두면상에서는 초기운동과 최대운동 모두에서 우측방운동시는 좌측관절이 하방에 있고 좌측방운동시는 우측관절이 하방에 있는 정상적인 운동양태를 보였으나, 수평면상에서는 다소 다르게 나타나 초기운동과 최대운동에서 작업측의 관절이 균형측 관절보다 전방에 위치하는 경우가 각각 대상자의 11%와 16%에서 관찰되었다. 또한 좌측방운동시 수평면상의 초기운동과 최대운동 모두에서 작업측인 좌측관절이 우측관절보다 전

방에 위치하는 경우가 6명(11.1%)으로 모두 여성이었다. 그러나 측방운동시 이상운동양태를 보이는 대상자들의 판토품자 그래프 재현지수는 유의하게 크지 않았다.

판토품자 그래프 재현지수와 유의한 상관관계를 보인 항목은 판트로닉 항목중에서는 좌, 우측의 progressive side-shift 이었으며 BioEGN항목중에서는 하악의 비틀림 양증 전방운동과 우측방운동에서의 초기 수평면상 이동량으로 나타난(Table 8), 판토품자 그래프 재현지수(PRI)는 하악과두의 초기운동량과 상관성이 있음이 보였다.

환자군중 편측이환자를 대상으로 하여 이환측과 비이환측 관절에서의 과두운동량을 비교하였다(Table

Table 8. Correlation between PRI and other variables

	R PSS	L PSS	Prot. EHA	Prot. HED	Rt. EHA	Rt. EHD	Lt. EHA	LT. EHD
PRI	*	**	*	*	*	*	NS	*
	0.32	0.39	0.28	0.29	0.27	0.27	0.24	0.26

EHA : Horizontal angle in early movoment, EHD : Horizontal difference in early movement.

Table 9. Comparison of variables in Pantronic measurements between affected side and non-affected side in unilaterally affected patients

(N = 19)

	affected	non-affected side	p
ISS(mm)	0.57 ± 0.49	0.51 ± 0.50	NS
PSS(deg.)	8.90 ± 4.12	8.69 ± 4.23	NS
ORB(deg.)	35.26 ± 9.58	32.51 ± 9.53	NS
PRO(deg.)	32.62 ± 9.29	28.17 ± 9.11	*

Table 10. Comparison of variables in Pantronic measurements between preferred chewing side and contralateral side in unilaterally chewing control subjects

(N = 23)

	affected	non-affected side	p
ISS(mm)	0.41 ± 0.54	0.43 ± 0.36	NS
PSS(deg.)	8.20 ± 3.77	6.95 ± 3.77	NS
ORB(deg.)	36.29 ± 10.38	36.19 ± 7.11	NS
PRO(deg.)	31.25 ± 9.49	32.37 ± 8.71	NS

Table 11. Comparison of variables in Pantronic measurements between affected side and non-affected side in patients with coincidence of affected side and chewing side

(N = 17)

	affected	non-affected side	p
ISS(mm)	0.51 ± 0.45	0.50 ± 0.41	NS
PSS(deg.)	10.12 ± 5.10	8.80 ± 3.70	NS
ORB(deg.)	39.82 ± 13.20	28.34 ± 13.80	*
PRO(deg.)	35.00 ± 10.33	25.51 ± 13.00	*

9). 대체로 차이를 보이지 않았으나 전방운동각(PRO)에 있어서는 이환측이 32.62도로, 비이환측이 28.17도로 조사되어 이환측이 유의하게 많은 결과를 보였다. 이러한 양상은 환자군과 대조군을 대상으로 하여 전체적인 과두운동로를 비교한 Table 1.에서의 결과와 한편으로는 유사하고 다른 한편으로는 상반된 것으로 즉, 전방운동각에서 차이를 보이는 점은 유사하나 전체를 비교한 경우에는 정상 대조군에서의 전방운동각이 환자군보다 크거나 또는 큰 경향을 보인 반면 편측이환자를 대상으로한 Table 9.의 결과는 오히려 비이환측 관절의 과두운동로에서 적은 전방운동각을 나타내었다.

대조군에서는 선호하는 저작측과 반대측 간의 과두운동로를 조사한 결과 측정항목 모두에서 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 10). 따라서 환자군이던 대조군이던 대체로 편측성 장애나 습관이 과두운동로의 형성에 크게 영향을 끼치지 못하는 것으로 인정되었다.

환자군에서 저작측과 이환측이 일치하는 경우는 17명으로 이환된 관절과 반대측 관절에서의 과두운동로를 조사하였다(Table 11). 양상은 Table 9.의 경우와 유사하게 나타나 전방운동각(PRO)은 역시 이환측 겸 저작측에서 35도로 유의하게 크게 기록되었고, 균형측 과로각(ORB)도 양측 간의 차이가 더욱 벌어져 이환측에서 유의하게 큰 것으로 나타났다.

Table 12. Comparison of variables in early protrusive movement recorded with BioEGN in patients group

	Patient group	control group	p
frontal angel(dge.)	-0.16 ± 0.86	0.31 ± 0.92	NS
forntal diff.(mm)	-0.15 ± 0.74	0.28 ± 0.82	NS
horiz. angle(deg.)	-0.13 ± 0.62	0.53 ± 0.60	*
horiz. diff(mm)	-0.11 ± 0.55	0.47 ± 0.53	*
vertical distance(mm)	1.74 ± 1.16	1.07 ± 0.56	NS
A/P distance(mm)	1.70 ± 1.04	1.76 ± 0.97	NS
lat distance(mm)	0.15 ± 0.73	-0.11 ± 0.97	NS

Table 13. Comparison of variables in early right excursion recorded with BioEGN in patients group

	Patient group	control group	p
frontal angel(dge.)	1.54 ± 0.84	0.80 ± 0.49	*
forntal diff.(mm)	1.36 ± 0.73	0.71 ± 0.43	*
horiz. angle(deg.)	0.31 ± 0.64	0.51 ± 0.49	NS
horiz. diff(mm)	0.28 ± 0.56	0.31 ± 0.39	NS
vertical distance(mm)	0.87 ± 0.99	0.13 ± 0.16	**
A/P distance(mm)	0.22 ± 0.32	0.09 ± 0.15	NS
lat distance(mm)	1.82 ± 2.62	0.69 ± 0.29	NS

Table 14. Comparison of variables in early left excursion recorded with BioEGN in patients group

	Patient group	control group	p
frontal angel(dge.)	1.12 ± 1.22	1.23 ± 0.88	NS
forntal diff.(mm)	1.21 ± 0.86	1.09 ± 0.78	NS
horiz. angle(deg.)	0.32 ± 0.55	0.40 ± 0.41	NS
horiz. diff(mm)	0.28 ± 0.49	0.36 ± 0.36	NS
vertical distance(mm)	0.83 ± 0.66	0.53 ± 0.51	NS
A/P distance(mm)	0.16 ± 0.60	0.09 ± 0.15	NS
lat distance(mm)	1.10 ± 0.68	1.07 ± 0.46	NS

환자군에서 저작측과 이환측이 일치하는 대상자와 그렇지 않은 대상자 간의 초기 하악운동을 비교하였다 (Table 12, 13, 14). 전방운동의 경우는 일치하지 않는 대상자가 일치하는 대상자 보다 수평면상 측정치가 유의하게 많았는데 이로부터 저작측과 이환측이 일치하지 않는 경우는 초기 하악운동에서 이미 좌, 우측관절 간의 위치차이가 크다는 것을 알 수 있었다.

다음으로 초기 우측방운동에서는 저작측과 이환측이 일치하는 대상자의 전두면상 비틀림 양이 그렇지 않은 대상자 보다 유의하게 많았다(Table 13). 그러나 수평면상의 비틀림은 차이를 나타내지 않았으며 한편으로 전치부의 이동거리는 일치하는 환자들에게 시상면상의 측정치가 큰 것으로 인정되었다. 이러한 양상은 대상자 전체에서의 결과를 비교한 Table 3.과 거의



같았다. 초기 좌측방운동은 저작측과 이환측의 일치여부에 따른 차이를 보이지 않았으나 전반적인 양상은 우측방운동의 경우와 유사하게 나타났다(Table 14).

#### IV. 총괄 및 고찰

하악운동성의 제한은 하악기능의 대표적인 장애증상으로 지적되고 있다. 이런 이유로 해서 저작계기능의 상태를 평가하는데 있어 하악운동성은 중요한 평가항목이 되고 있다<sup>(41)</sup>. Agerberg<sup>(42-44)</sup>에 의하면 성인에서의 정상적인 개구량은 40mm 이상으로 남자는 42mm로, 여자는 38mm로 조사되고 있으며, 아이들에서는 35mm를, 노인에서는 37mm를 보고하여 생리적인 정상범위에서도 연령 및 성별이 따른 하악운동성이 다양함을 알 수 있다. 이와 같이 선학들의 많은 연구를 토대로 정상치에 과한 자료를 얻게 되었으나 개인에 따른 편차가 상당하여 임상에서 일률적인 기준을 적용하는 데는 많은 어려움이 있으며 또한 단순한 절치부에서의 개구운동범위 측정만으로는 운동성능의 상태를 진단하고 평가하는데 부족함이 많아 자연 여러 형태의 하악운동궤적기록기를 사용하여 운동궤적을 보다 세밀하게 관찰하고 다양하게 분석, 평가하고자 하는 노력이 지속되어 왔다.

운동성능에 관한 분석에는 운동범위와 함께 운동로의 매끄러움, 재현성, 대칭성, 운동속도등 다양한 항목이 이용될 수 있다. 대체로 운동로가 매끄러울수록 빠른 운동속도를 보이고 울퉁불퉁할수록 속도의 저하를 보이고 있으며<sup>(45)</sup>, 또한 속도가 저하되는 위치는 악관절내장의 경우 대체로 관절잡음이 발생하는 위치와 일치하나 저작근장애의 경우는 근육의 긴장이나 수축을 가져오는 행위와 관련이 있어 상태에 따라 다양하게 나타나게 된다<sup>(46)</sup>. 운동궤적의 재현성에 대해서는 Clayton<sup>등</sup><sup>(47)</sup>, Lederman<sup>등</sup><sup>(48)</sup>에 의한 판토타그래프를 이용한 과두운동로의 재현성에 관한 연구가 대표적이거나 Monteriro<sup>등</sup><sup>(49)</sup>이 LED를 이용한 삼차원적 운동기록기를 사용하여 전치부에서의 운동궤적을 분석하는 방법을 제시하기도 하였다. 운동로의 대칭성이나 기능

운동시 중심교합위의 일치정도 등에 관해서도 다수 보고되고 있다<sup>(50, 51)</sup>. 그러나 이와 같이 여러 방법을 이용하여 하악운동을 분석하는 것이 임상에서 항상 가능하지는 못하므로 Helkimo<sup>(52)</sup>의 임상기능장애지수처럼 간편하면서도 증상의 평가에 비교적 효과적으로 사용될 수 있는 방법이 쓰여지기도 하나 진단학적 도구로서 신뢰도가 크지는 못하다.

과두운동의 분석에 사용되는 기계식 판토타그래프는 과두운동을 교합기상에 비교적 정확히 재현할 수 있다는 장점에도 불구하고 실제 사용상 몇가지 단점이 있다. 즉, 클러치의 제작 및 기구의 장착, 운동기록의 이전 등에서 번거로울뿐만 아니라 장치가 무겁고 클러치의 장착으로 교합상태에서의 과두운동을 측정할 수 없으며 또한 center bearing screw에 의한 상, 하악의 접촉운동만을 기록하고 개구상태에서의 하악운동을 측정할 수 없으며, 하악운동중 개별적인 운동의 재현성이나 이러한 운동들의 관계를 조사할 수 없는 등의 추가적인 문제점이 있다<sup>(49)</sup>. 따라서 이러한 기계식 판토타그래프를 다소 개선한 전자식 판토타그래프인 판트로닉이 도입되었으나 역시 판트로닉이 지니는 고유 문제점을 해소하는데는 어려움이 있다<sup>(39)</sup>.

판트로닉의 한계는 최근 컴퓨터공학의 발전에 의한 새로운 기록기들이 개발되면서 해소되었을뿐만 아니라 전혀 새로운 관찰과 분석, 그리고 진단과 평가가 가능하게 되었다<sup>(14-22)</sup>. 이러한 기구들은 사용이 편리하고 하악운동을 방해하지 않아 하악운동의 정확한 기록을 가능하게 하고 있다. 본 연구에 사용된 하악운동기록기인 BioEGN은 전치부에 부착된 자석의 움직임을 삼차원적으로 추적하여 기록할 수 있는 센서로서 8개의 변환기가 내장된 headset을 이용하며, headset의 무게가 가볍고 측정치를 컴퓨터로 정확하게 기록할 수 있는 등의 장점을 지닌 기록기로서 하악운동의 분석에 가장 효과적이다<sup>(53)</sup>. 또한 삼차원적 하악운동기록기들이 지니는 공통적인 문제점으로 하악과두의 운동을 분석하지 못하는 점을 들 수 있으며 따라서 교합기상의 작업이 필요하지 않은 경우에도 과두운동의 분석을 위해서는 부득이 판토타그래프를 사용하는 불편을 감수해야 되었으나 BioEGN은 여타 기구와 마찬가지로 전치

부에서의 하악이동거리를 측정할 수 있을 뿐만 아니라 하악과두의 운동양태를 과두운동을 직접적으로 기록하지 않고도 전치부에 부착된 자석의 위치가 기준인 중심교합위에서 변화하는 양태를 분석함으로써 하악체(mandibular body)의 비틀림(torque)과 위치변화를 측정하여 과두운동에 비정할 수 있는 장점을 지닌 기록기이다.

측두하악장애환자군과 정상 대조군과의 판트로닉상 측정치를 비교한 결과 대체로 군간의 차이가 없었으며 다만 좌측 전방운동각과 하악운동재현지수에서 유의한 차이를 보였다. 그러나 Clayton 등<sup>(27)</sup>의 분류에 따르면 환자군과 대조군의 운동재현지수는 모두 중증도의 악관절기능장애에 속하는 것으로 나타나 이 결과만으로 판단하는 경우 환자군과 대조군을 구분하는 근거는 매우 희박하게 되어 하악운동 재현지수가 지니는 진단학적 가치를 재고해야 할 것이며 마찬가지로 다른 항목들도 군간에 의한 차이가 없어 과두운동으로 인해 악관절기능장애의 다양한 증상을 추정하는 것은 곤란하다고 사료되었다. 또한 이 결과는 정상인과 악관절 잡음환자를 대상으로 한 남등<sup>(54)</sup>의 연구와 대체로 유사하였으며 다만 남등<sup>(54)</sup>이 정상인은 경도에 속하는 17.8의 재현지수를, 환자군은 중증도의 재현지수인 23.7을 보였다고하여 본 연구와 다소 차이가 있었으나 본 연구의 결과 환자군과 대조군 모두에서 하악운동재현지수가 상당히 증가하였음을 알 수 있었다. 이에 대해서는 다방면에 걸친 조사가 필요하겠으나 대체로 다방면에 걸친 조사가 필요하겠으나 대체로 일반인들의 겨우 비록 측두하악장애의 증상이 없다고 하더라도 저작계 기능이 전반적으로 상당히 저하되었다고 추정할 수 있다.

BioEGN을 사용한 측정에서는 편심운동 초기와 말기인 최대운동으로 구분하여 분석하였다. 하악운동의 양태는 전형적인 운동 및 운동량을 나타내어 기록기의 내재하는 오차는 그다지 인정되지 않았다<sup>(55)</sup>. 초기운동의 전치부 이동거리중 시상면상 측정치에서 환자군과 대조군 간에 유의한 차이를 보였는데 전방, 우측방, 그리고 좌측방 등 세방면으로의 운동 모두에서 환자군의 이동거리가 많음을 알 수 있었다. 그러나 이때의 하악

체의 비틀림양은 우측방운동에서만 환자군이 대조군보다 유의하게 많이 기록되었다(Table 2, 3, 4). 판토그라프는 6개 기록판의 운동기록을 토대로 과두운동과 하악운동재현지수를 산출해 내는데 이때 전방운동 및 작업측운동로는 재현지수의 산출에서 제외된다<sup>(56)</sup>. 따라서 비작업측 운동로의 재현성이 하악운동재현지수(PRI)에 크게 영향을 미치게 된다. Table 3.에서 나타난 바와 같이 우측방운동의 초기에서 전두면상의 측정치는 환자군에서 유의하게 크고 수평면상의 측정치도 비록 유의하지는 않으나 역시 환자군에서 큰 경향을 보이는 경우 환자군의 비작업측 과두가 대조군의 그것보다 운동량이 많으므로 운동재현지수가 커질 가능성이 많다고 하겠다. 이러한 양상은 좌측방운동의 경우에서도 유사하게 전반적으로 하악의 비틀림 양이 환자군에서 많은 경향을 보였다.

최대운동의 관찰에서는 전방 및 측방운동 모두에서 대조군과 환자군 간에 유의한 차이가 없었다(Table 5, 6, 7). 따라서 측방운동의 말기인 최대운동은 하악운동재현지수에 그다지 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었는데 이러한 결과는 PRI와 유의한 상관관계를 보이는 측정항목이 BioEGN사의 각 운동에서의 초기 운동항목과 판트로닉상의 PSS로 조사됨으로써 더욱 가능성이 높아졌으며(Table 8) 결과적으로 초기 측방운동로의 재현성이 판트로닉상의 하악운동재현지수와 관련이 많음을 알 수 있었다.

재현지수는, 좌, 우측이 없으므로 양측을 구분하는 경우 상관관계를 조사하지 못하는 단점이 있다. 우선 환자군에서 이환측의 여부에 따른 과두운동로의 양상을 관찰하였다. 이미 연구성적으로 언급한 바와 같이 이환측의 전방운동각(PRO)이 비이환측보다 유의하게 크게 나타났는데 이러한 결과에 대해서는 후후 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료되며 이때 비작업측운동각(ORB)의 겨우도 이환측이 큰 경향을 보이고 있고 같은 평면상의 측정치이므로 함께 고찰해야 할 것이다. 여기에서 비작업측 운동각과 전방운동각의 차이인 Fisher각이 이환측의 경우 2.6도이나 비이환측의 경우 4.4도로 나타났는데 이에 관해서는 본 연구에서 사용한 판트로닉을 써서 Fisher각의 존재여부를 조사한

이동<sup>(57)</sup>은 악관절잡음자의 47%가, 대조군에서는 63%가 Fisher각을 가지고 있어 대조군에서 더 많이 나타났다고 보고하여 Fisher각이 작거나 없을 경우 악기능 장애에 이환될 수 있는 가능성을 뒷받침하고 있다.

대조군에서 저작측에 따른 차이를 조사한 결과는 환자군에서와 같은 양상을 보이지 않았으며 또한 Fisher각에 있어서도 저작측에 따른 유의한 차이가 없었다. 그러나 환자군에서 저작측과 이환측이 일치하는 경우에서 이환측과 비이환측과를 비교한 결과에서는 이환측의 비작업축운동각과 전방운동각이 비이환측에 비해 모두 유의하게 많고 Fisher각 역시 이환측이 4.8도, 비이환측이 2.8도로 유의한 차이를 나타내었다 (Table 11). 판트로닉의 과두운동로 측정치에 영향을 미치는 요인이 다양하므로 단정할 수는 없으나 만약 악관절내 해부학적 구조물의 상태만을 고찰한다면 악관절내벽의 형태와 악관절장애의 발생가능성과는 상호관련이 있을 것으로 판단되었다.

이환측과 저작측이 일치하는 대상자와 그렇지 않은 대상자에서 BioEGN상의 측정치를 초기운동을 중심으로 비교하였다. 환자군과 대조군을 비교한 경우와는 다소 다른 양상을 나타내 전방운동과 우측방운동에서 하악의 비틀림에서 차이가 인정되었다. 전방운동에서는 일치하는 대상자들이 좌, 우측간에 대칭성 운동양태를 보이는 반면 일치하지 않는 대상자들은 보다 비틀어진 운동양태를 보였으며 우측방운동에서는 일치하는 대상자들의 우측방이동거리가 일치하지 않는 대상자들보다 유의하게 많았다. 좌측방운동에서는 일치하는 대상자들의 좌측방 이동거리가 일치하지 않는 대상자들과 차이를 나타내지 않았다. 이상에서와 같이 3개 평면상의 편심운동에서 일관된 결과가 나타나지 않아 저작측과 이환측의 일치여부가 과두운동로에 끼치는 영향과 또한 이때의 과두운동로와 전치부에서의 운동양태와는 어떠한 관련성이 있는지를 판단하는데 어려움이 많으며 따라서 추후 보다 세분화된 연구를 통해 구며할 필요성을 제기하고자 한다.

대체로 과두운동각은 측정에 따른 편차가 적지만 때로는 심한 편차를 나타내기도 하며 BioEGN을 이용한 측정도 최대 측방운동시 오차를 나타낼 수 있다. 그러

나 현재 비교적 다양한 기능을 갖춘 가장 효과적인 하악운동기록기이므로 향후 보다 정확하고 많은 자료의 수집을 통해 삼차원적 운동기록기를 이용한 하악운동 재현지수를 구성해야 할 것이다.

## V. 결론

Pantronic<sup>®</sup>(Denar Corp., USA)을 사용하여 과두운동로와 하악운동재현지수를 측정하고 이 결과를 BioEGN<sup>®</sup>(Bioresearch Inc., USA)을 사용하여 측정 한 전치부에서의 하악운동궤적 및 하악 비틀림(torque)양과 상호비교하여 과두운동로와 전치부 하악운동양태 간의 관련성을 구명하고자 본 연구를 시행하였다. 본 연구를 위해 24명이 측두하악장애환자와 30명의 치과 대학생이 각각 환자군과 대조군으로 선정되었으며 통법에 따라 과두운동로와 전치부 운동궤적이 기록되었으며 아울러 하악 비틀림을 분석하였다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 대부분의 판트로닉 측정항목들은 환자군과 대조군 간에 차이가 없었으나 하악운동재현지수는 환자군에서 39.5, 대조군에서 29.5로 기록되어 환자군에서 재현성이 다소 낮은 것으로 나타났다.
2. 전치부에서 측정한 하악 비틀림(torque)양은 초기의 전방운동과 좌측방운동에서는 두군 간의 차이가 없었으나 초기 우측방운동의 전두면상 관측치는 환자군에서 유의하게 많은 것으로 나타났다.
3. 초기운동의 전치부 이동거리는 전방, 우측방, 좌측방운동 모두에서 수직이동 거리에서 환자군이 유의하게 많은 것으로 조사되었다.
4. 전치부에서 측정된 최대운동시 하악 비틀림(torque)양은 전방운동, 우측방운동, 좌측방운동 모두에서 두군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다.
5. 하악운동재현지수와 유의한 상관관계를 보이는 항목은 판트로닉 측정항목중의 progressive

side-shift 및 BioEGN 측정항목중의 초기 전방과 우측방운동에서의 수평면상 비틀림이었다.

6. 판트로닉 항목중 환자군에서는 이환측의 전방운동각이 비이환측 보다 컸으나 대조군에서는 주저작측이 반대측 보다 크지 않았다.
7. 환자군중 저작측과 이환측이 일치하는 대상자는 그렇지 않은 대상자에 비해 전방운동 및 우측방운동에서 초기운동시 하악 비틀림(torque)양이 유의하게 많은 양상을 나타내었다.

## Reference

1. Messerman T : A mean for studying mandibular movement. J Pros Dent 17(1) : 36, 1967.
2. Posselt U : Studies in the mobility of the human mandible. Acta Odontol Scand 10(Suppl. 10) : 3, 1952.
3. Weinberg LA : The occlusal plane and cuspal inclination in relation to incisal-condylar guidance for protrusive excursions. J Pros Dent 9 : 607, 1959.
4. Granger ER : The temporomandibular joint in prosthodontics. J Pros Dent 10 : 239, 1960.
5. Ortman HR : The role of occlusion in preservation and prevention in complete denture prosthodontics. J Pros Dent 25 : 121, 1971.
6. Lee RL : Jaw movements engraved in solid plastic for articulator controls. J Pros Dent 22 : 209, 1969.
7. Guicher N : Occlusion Manual. Anaheim Calif, 1971, Denar Corp.
8. Agerberg G : Maximal mandibular movements in teen-agers. Acta Morphol Neerl Scand 12 : 79, 1974c.
9. Ingervall B : Range of movement of mandible in children. Scand J Dent Res 78 : 311, 1970.
10. Posselt U : Range of movement of the mandible. JADAS 56 : 10, 1958.
11. Hildebrand GY : Studies in the masticatory movements of the human lower jaw. Scand Arch Physiol(Suppl. 61), 1931.
12. Woelfel JB, Hicky JC and Allison ML : Effect of posterior tooth form on jaw and denture movement. J Pros Dent 12 : 920, 1962.
13. Ahlgren J : Mechanism of mastication. Acta Odontol Scand 24(Suppl. 44), 1966.
14. Jankelson B, Swain CW, Crane PF and Radke JC : Kinesiometric instrumentation—a new technology. JADA 90 : 834, 1975.
15. Hannam AG, DeCou RE, Scott JD, Wood WW : The relationship between dental occlusion, muscle activity and associated jaw movement in man. Arch Oral Biol 22 : 25, 1977.
16. Brown EC : A kinesiographic study of mandibular movement in class II malocclusion. Am J Ortho 75 : 465, 1981.
17. George JP : Using the kinesiograph to measure mandibular movements during speech. J Pros Dent 49 : 263, 1983.
18. Karlsson S : Recording of mandibular movements by intraorally placed light emitting diodes. Acta Odontol Scand 35 : 111, 1977.
19. Jemt T, Karlsson S, Hdegrad B : Mandibular movements of young adults recorded by intraorally placed light emitting diodes. J Pros Dent 42 : 669, 1979.
20. Jemt T : Positions of the mandible during chewing and swallowing recorded by light emitting diodes. J Pros Dent 48 : 206, 1982.
21. Shibata T : Diagnosis and treatment on temporomandibular disorders with Visi-Trainer. Japan Dent J 6 : 295, 1982.
22. 한경수, 정성창 : 악관절기능장애환자의 하악운동에 관한 연구. 치대논문집 10(1) : 97, 1986.
23. Pameijer JHN, Glickman I and Roeber FW :

- Intraoral occlusal telemetry. part II, registration of tooth contacts in chewing and swallowing. *J Pros Dent* 19 : 151, 1968.
24. Gilling BRD : Photoelectric mandibulography—a technique for studying jaw movements. *J Pros Dent* 17 : 109, 1967.
  25. Hickey JC, Allison ML, Woelfel JB, Boucher CO, Stacy RW : Mandibular movements in three dimensions. *J Pros Dent* 13 : 72, 1963.
  26. Furuya R : A study of the mandibular movement. *Dental Diamond* 7 : 79, 1982.
  27. Clayton JA, Beard CC : An electronic, computerized pantographic reproducibility index for diagnosing temporomandibular joint dysfunction. *J Pros Dent* 55 : 500, 1986.
  28. Sigaroudi K, Knap FJ : Analysis of jaw movements in patients with temporomandibular joint click. *J Pros Dent* 50 : 245, 1983.
  29. El-Gheriani AS, Windtanley RB : Graphic tracings of condylar paths and measurements of condylar angles. *J Pros Dent* 61 : 77, 1989.
  30. Bates RE, Welsh BB, Stewart CM : Temporomandibular joint disk position as determined by a simple recorder. *J Pros Dent* 56 : 221, 1986.
  31. Clayton JA : A pantographic reproducibility index for use in diagnosing temporomandibular joint dysfunction—a report on research. *J Pros Dent* 54 : 827, 1985.
  32. Dolwick MF, Katzberg RW, Helms CA, Bales DJ : Arthrotomographic evaluation of the temporomandibular joint. *J Oral Surg* 37 : 793, 1979.
  33. Zampese DR, Photopoulos DJ, Manzione JV : Use of TMJ arthrotomography in the diagnosis and treatment of anterior disk dislocation. *J Pros Dent* 50 : 821, 1983.
  34. Shields JM, Clayton JA, Sindlecker LD : Using pantographic tracings to detect TMJ and muscle dysfunction. *J Pros Dent* 39 : 80, 1978.
  35. Mongini F : Relationship between the temporomandibular joint and pantographic tracings of mandibular movements. *J Pros Dent* 39 : 80, 1978.
  36. Jackson MJ : The reproducibility of pantographic tracings on medicated and non-medicated subjects. *J Pros Dent* 41 : 566, 1979.
  37. Dedmon HW, Scandrett FR : Effects of intravenous Diazepam on pantographic tracings. *J Dent Res* 57(Special issue A) : 302, 1978.
  38. Cohen R : The relationship of anterior guidance to condylar guidance in mandibular movement. *J Pros Dent* 6 : 758, 1956.
  39. Beard CC, Donaldson K, Clayton JA : Comparison of an electronic and a mechanical pantograph. Part I : Consistency of an electronic computerized pantograph to record articulator settings. *J Pros Dent* 55 : 570, 1986.
  40. Hannam AG, DeCou RE, Scott JD, Wood W.W. : The kinesiographic measurement of jaw displacement. *J Pros Dent* 44 : 88, 1980.
  41. Szentp erty A : Clinical Utility of Mandibular Movement Ranges. *J Orofacial Pain* 7 : 163, 1993.
  42. Agerberg G : Maximal mandibular movements in young men and women. *Swed Dent J* 67 : 81, 1974.
  43. Agerberg G : Maximal mandibular movements in children. *Acta Odontol Scand* 32 : 147, 1974.
  44. Agerberg G, Osterberg T : Maximal mandibular movements and symptoms of mandibular dysfunction in 70-year-old man and women. *Swed Dent J* 67 : 1, 1974.
  45. 정성창, 이영옥 : 악관절잡음환자의 하악운동양상. 대한 구강내과학회지. 11 : 19, 1986.
  46. McNeill C : Temporomandibular disorders : Guidelines for classification, assessment, and management. American Academy of Orofacial

- Pain 1993.
47. Clayton JA, Kotowicz WE, George M : Graphic recordings of mandibular movements : Research criteria. *J Prosthet dent* 25 : 287, 1971.
  48. Lederman KH, Clayton JA : Restored occlusions. Part II : The relationship of clinical and subjective symptoms to varying degrees of TMJ dysfunction. *J Prosthet Dent* 47 : 303, 1982.
  49. Monteiro AA, Clark GT, Pullinger AG : Relationship between mandibular movement accuracy and masticatory dysfunction symptoms. *J Craniomanib Disord* 1 : 237, 1987.
  50. Suit SR : study of gliding tooth contacts during mastication. *J Periodontal* 47 : 331, 1975.
  51. Okeson JP : Management of temporomandibular disorders and occlusion. 3rd(eds. St. Louis Mosby-Year Book Inc., 1993.
  52. Helkimo M : Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Swed Dent J* 67 : 101, 1974.
  53. Michler L, Bakke M, M ller E : Graphic assessments of natural mandibular movements. *J Craniomanib Disord* 1 : 97, 1987.
  54. 남천우, 한경수 : Immediate Side Shift가 PRI에 끼치는 영향에 관한 연구. *대한구강내과학회지*. 12 : 75, 1987.
  55. Balkhi KM, Tallents RH, Goldin B, Cantania J : Error analysis of a magnetic jaw-tracking device. *J Craniomandib Disord* 5 : 51, 1991.
  56. Lederman KH, Clayton JA : Patients with restored occlusions. Part I : TMJ dysfunction determinee by a pantographic reproducibility index. *J Prosthet Dent* 47 : 198, 1982.
  57. 이풍호, 한경수 : Pantograph를 이용한 악관절잡음자의 하악운동에 관한 연구. *대한구강내과학회지*. 12 : 85, 1987.

=Abstract=

## **RELATIONSHIP BETWEEN MANDIBULAR MOVEMENTS AT INCISAL AREA AND CONDYLAR MOVEMENTS**

**Seok-Ku Kang, Kyung-Soo Han\*, Tai-Ho Jin, Jin-Keun Dong**

*Department of Prosthodontics, Department of Oral Medicine\*,  
School of Dentistry, Wonkwang University*

The author performed this study to investigate the relationship between condylar movements recorded with Pantronic and mandibular movements at incisal area recorded with BioEGN.

For this study 24 patients with Temporomandibular disorders(TMDs) and 30 dental students without any masticatory symptoms were selected as patients group and control group, respectively. The items recorded with Pantronic(Denar Corp., USA) were immediate side-shift, orbiting path, protrusive path, and PRI. BioEGN(Bioelectric-gnathography, Bioresearch Inc., USA) were used to measure the amount of mandibular torque movement in frontal and horizontal plane and also the distance of mandibular translation at incisal area. Amount of mandibular rotational torque movement was analyzed by angle and difference between both condyles in frontal and horizontal plane.

The collected data were processed with SAS program and conclusion were as follows :

1. Mean value of items recorded with Pantronic were not significantly differed between patients group and control group except the item of pantographic reproducibility index(PRI). The value of PRI was 39.5 in patients group, and 29.5 in control group.
2. The amount of mandibular torque movement was not differed in early protrusive and early left excursion between patients group and control group, but in early right excursion, patients group showed more value than control group did.
3. The distance on sagittal plane in early eccentric movements were longer in patients group than those in control group, but the distance of maximal eccentric movements were not significantly differed between patients group and control group.
4. Items which showed significant correlation with PRI were progressive side-shift, and horizontal torque movement in early protrusion and right excursion.
5. The angle of protrusive path of affected side was greater than of non-affected side in unilaterally affected patients, but the protrusive angle of preferred chewing side was not differed from that of contralateral side in control group.
6. The amount of torque movement in early protrusion and right excursion were greater in patients with coincidence of affected side and preferred chewing side than in patients without coincidence.