

Mandibular Kinesiograph를 이용한 하악운동의 형태와 PRI(Pantographic Reproducibility Index)와의 비교

전북대학교 치과대학 보철학교실

최정호 · 송광엽 · 박찬운

〈 목 차 〉

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

운동성에 영향을 끼쳐 하악운동을 제한하고 이는 하악 관절의 기능을 판정할 수 있는 기준을 제공한다^(7, 8).

하악운동에 대한 연구는 오래 전부터 이루어져 왔는데 Agerberg⁽⁸⁾, Posselt⁽⁹⁾, Sheppard⁽¹⁰⁾ 등은 자를 이용하여 하악의 운동 범위를 측정하였으며, Hildebrand⁽¹¹⁾, Woelfel 등⁽¹²⁾, Ahlgren⁽¹³⁾은 영사술은 이용하여 관절과두와 원판의 운동을 측정하였으며, Hickey⁽¹⁵⁾ 등 Shanahan과 Leff^(16, 17), Schweizer⁽¹⁸⁾, Furuya^(19, 20)는 사진술을 이용하여 관절과두와 절치부에서의 운동을 연구했다.

Messerman과 Gibbs⁽⁴⁾ 등, Wickwire⁽²¹⁾ 등은 Gnathic replicator를 이용하여 한계운동 및 저작운동에 대해서 연구했고, Beck⁽²²⁾ 등은 dynamic duplicator를, Gillings⁽²³⁾ 등 Photoelectric mandibulaography를 이용해서 연구했다. Karlsson⁽²⁴⁾, Jemt⁽²⁵⁾ 등은 light emitting diode(LED)를 이용하여, Jankelson⁽²⁶⁾ 등, Cooper⁽²⁷⁾ 등, Konchak^(28, 29) 등, Feine⁽³⁰⁾ 등이 Mandibular Kinesiograph(MKG)를 이용해 하악운동을 연구하였다.

McCollum(1921)이 Pantograph의 일종인 Gnathograph를 개발한 이후 Stuart(1955)는 Stuart Pantograph를, Guichet(1969)는 Denar pantograph를 개발하여 연구 및 임상에서 사용을 용이하게 하였으며, 1979년에는 종래의 기계적 pantograph를 개량한 전자식 pantograph인 pantronic을 개발하여 악관절 기능장애 및 교합의 진단, 치료 및 연구에 응용되고 있다^(31, 32).

Jankelson등이 고안한 Mandibular Kinesiograph

하악운동은 악관절, 저작근, 치아, 신경 및 그들의 복잡한 주위조직등 악구강계를 구성하는 요소들의 영향을 받아 복잡한 운동양상을 나타낸다⁽¹⁻²⁾. 하악운동은 수평면과 시상면, 전두면 등 세계의 운동평면상에 보통3차원으로 묘사되며, 기본적으로는 운동 성격에 따라 과두내의 고정점을 중심으로 발생하는 회전운동과 과두의 전이가 일어나는 활주운동으로 나눌 수 있고, 운동 기능에 따라 개폐운동과 전방운동, 측방운동으로 나날 수 있다^(3, 4).

하악관절은 저작기관계의 고유 구성 성분으로서 신체내의 여타 관절과는 다른 하악관절 특유의 해부학적 구조와 또 그와 관련된 저작기관계의 타조직 즉 저작근, 인대, 신경 및 치주조직에 의해서 하악관절만의 고유한 입체적 운동을 갖게된다^(5, 6). 따라서 관절자체의 이상이나 주위조직의 이상은 하악관절의 기능장애를 초래하게 되고, 이러한 기능장애는 악관절의 고유한

(MKG)는 그것의 비 위해성과 조작의 용이성, 적용의 간편성등으로 인해 많은 연구가와 임상자들이 하악운동을 추적, 분석, 기록하는데 사용해 왔으나 기계의 비선형 특성때문에 자료분석에 한계가 있었다⁽³³⁾. 최근에 이와같은 비선형 특성을 보상할 수 있는 프로그램이 첨가된 새로운 모델의 MKG(K6)가 개발되었다.

본 연구는 악관절 장애 진단에 이용되는 PRI scores와 MKG에 의한 하악운동 양상사이에 상호 연관성을 알아보고자 정상인과 증상군을 대상으로 하여 Denar mechanical pantograph로 tracing하여 얻은 PRI와 MKG(K6) 상에 기록된 하악 개폐운동시 최대 측방편위 및 개폐운동 속도와 임상적 안정위를 분석하여 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

악관절 장애를 치료 받은적이 없는 전북대학교 치과 대학생 및 대학원생을 대상으로 악관절 기능 장애에 대한 설문조사와 임상검사를 하여, Helkimo의 임상장애 지수에 따라 0point이며, 구강내 수복물이 없고, 제1대구치 교합관계가 정상인 6명은 정상군, 1point 이상인 사람 42명을 증상군으로 하였다. 나이는 22-27세이며, 남자 29명, 여자 19명이었다.

2. 연구방법

1) 임상검사

악관절 기능장애의 증상으로 기능이상과 동통을 검사하였다. 기능이상의 증상으로는 하악운동 범위의 제한, 개구 운동시의 편위, 개구시 하악과두의 불규칙 운동 및 관절잡음을 조사하였고, 동통의 증상으로는 저작근과 악관절의 촉진 및 하악 운동시에 동통 유무를 조사하였다. 관절잡음은 청진기를 이용하여, 개구나 폐구시에 잡음이 뚜렷하게 들리거나 개폐구시 모두 들리는 경우 및 염발음이 있는 경우를 관절잡음의 증상으로 인정하였으며, 저작근의 촉진은 측두근과 측두근건, 교근, 내측 및 외측 익돌근을 촉진하였고 악관절

과두는 측면과 후면을 촉진하였으며, 촉진의 신뢰성을 위해 반응이 확실하지 않은 것은 인정하지 않았다. 임상검사의 기준은 Helkimo의 임상장애 지수를 이용하였다⁽³⁴⁾.

2) Pantograph에 의한 하악운동의 기록

각 연구대상에 대한 임상검사 직후, 묘기판을 변경한 Denar mechanical pantograph(Denar Cioporation, 2220 Howell Avenue, Anaheim California 92806)를 사용하여 3회의 좌, 우측방 운동과 1회의 전방운동을 기록하였다.

(1) 장치의 변경 및 준비

측방과 후방 한계운동의 전 범위를 기록할 수 있도록 기존의 표준 묘기판의 크기를 증가시켰다(Fig. 1). 전방묘기판은 23×36mm 크기의 알루미늄판으로 제작하여 표준 묘기판위에 끼워 사용하였으며, 후방 묘기판은 전후, 상하, 내외 방향으로 증가시킨 묘기판을 알루미늄으로 제작하여 side arm recorder에 부착시켜 사용하였다.

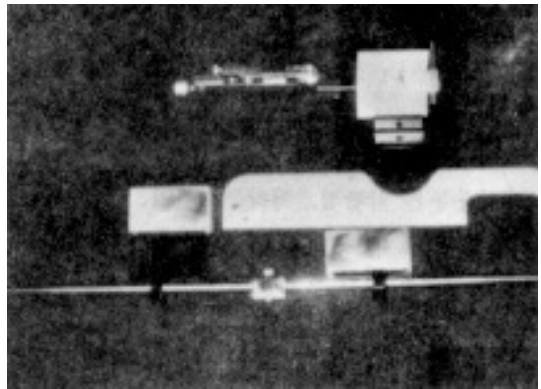


Fig. 1. 묘기판의 변경.

(2) 클러치(clutch)의 제작 및 부착

연구대상을 치과 치료용의자에 지평면과 45° 각도로 위치시키고 머리와 몸통 부위가 일직선이 되도록 하였으며, 머리의 고정을 확실히 한후 chin point guidance technique을 사용하여 중심위 유도가 쉽게 반복될 수 있을때 중심위에서 자가온성 레진을 이용하여 통법에 따라 클러치를 제작하였다^(35, 36). 레진의 중합반응이 완전히 끝난다음, 하악운동시 기록을 변경시

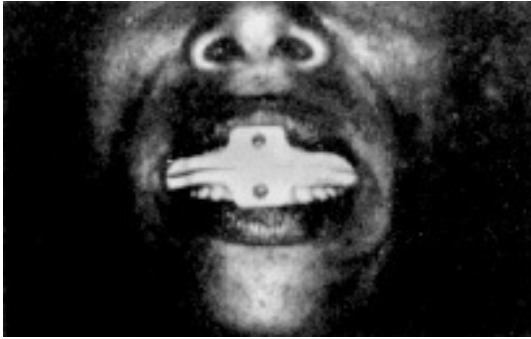


Fig. 2. Clutch의 부착.

킬 수 있는 모든 요인을 제거하였고, 구강내에 시적하여 안정성의 유무를 검사한 후 Central Bearing Screw를 3/4 역회전 시켜 상, 하악 클러치 사이에 1mm 정도의 간격이 있도록 조정한 다음 하악운동이 장애없이 원활하게 이루어지는가를 검사하였다. 클러치의 제작이 끝나면 상, 하악치아를 건조시킨 다음, ZOE paste로 클러치를 견고히 부착시켰다(Fig. 2).

(3) 연구대상의 교육

클러치를 구강내에 장착시킨 상태에서 상, 하악 클러치를 가볍게 물고 있도록 지시하고, 술자의 명령에 따라서만 운동을 하도록 하여 술자의 명령언어에 친숙해 지도록 지시하였다. 술자는 기록할 때와 동일한 자세에서 동일한 명령어를 동일한 순서로 하악운동을 반복 교육하였으며 같은 운동을 천천히 길게 반복하는 능력이 있도록 하였다.

(4) Pantograph의 장착

먼저 Denar reference plane locator를 이용하여 후방의 기준점을 표시하였다. 전방 묘기판이 부착된 anterior recorder를 하악 클러치에 부착한 다음, 여기에 후방 묘기판이 부착된 sidearm recorder를 부착한다. 이때 연구대상은 중심위를 유지되도록 하였으며, 후방기록침이 후방기준점에 가볍게 접촉되게 하여 sidearm recorder의 위치를 결정하였다. 전방묘기판과 후방묘기판이 평행하도록 조절하였다. 전방기록침이 부착된 anterior scribe crossbar를 상악 클러치에 부착시키고 여기에 sidearm scribe를 부착하였다. 이때 전방기록침이 전방 묘기판과 수직이 되도록

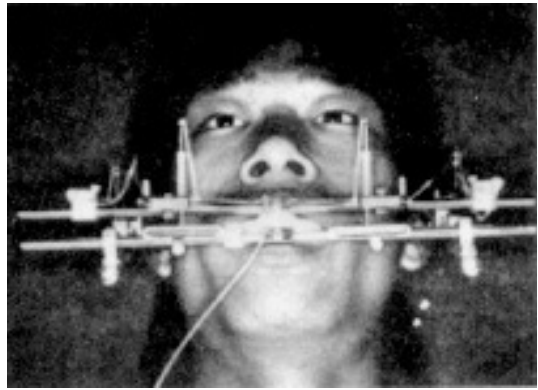


Fig. 3. Pantograph를 장착한 모습.

하고, 후방, 수직, 수평 기록침은 후방 묘기판의 전방, 외방, 상방 끝으로 부터 동일한 거리에 위치하도록 하였으며, 연구대상을 중심위로 유지하도록 하였다. power supply로부터 air hose를 manifold에 연결한 다음, power supply를 작동시키고 고무줄을 고리에 걸어 pantograph 장착을 완료하였다(Fig. 3).

(5) Pantograph의 기록

악관절 기능장애가 없는 1명을 대상으로 pantograph를 조작하고 tracing을 재현할 수 있도록 술자의 능력을 조정한 후에 연구 대상을 치과 치료용 의자에 45° 각도로 위치 시킨후 술자의 우측 엄지손가락을 피검자의 턱끝에 밀착 시켜 운동을 도왔고 먼저, 2회의 전, 후방 운동을 반복하여 중심위를 확인한 다음, 3회의 좌, 우측방 운동과 1회의 전방운동을 기록하였다. 각 운동의 기록전에는 중심위 유도를 반복하여 중심위로부터 기록될 수 있도록 하였다. 첫번째의 기록이 완성되면 기록지를 새것으로 바꿔끼운 후, 두 번째 기록을 시행하였다.

(6) Pantograph 기록의 점수 측정

Pantograph 기록의 점수를 측정하는 사람은 연구 대상에 대한 어떠한 정보와도 격리된 사람으로 15 tracing의 standard set를 이용하여 scoring error를 조정한 후 정확한 측정을 위해 stereomicroscop (10×)를 사용하여 측정하였다. 전방운동을 제외한 좌, 우 3회의 측방운동 기록에 의해서 측정하였으며, 각 운동기록의 전반부와 후반부의 두 부분으로 나누어서 측정하였다. 3회의 반복 운동기록이 하나의 단일선

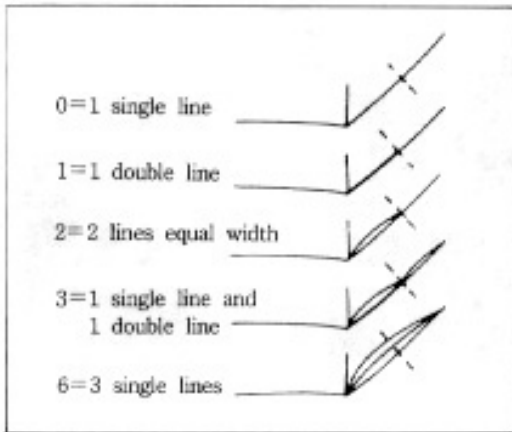


Fig. 4. PRI Score 측정방법.

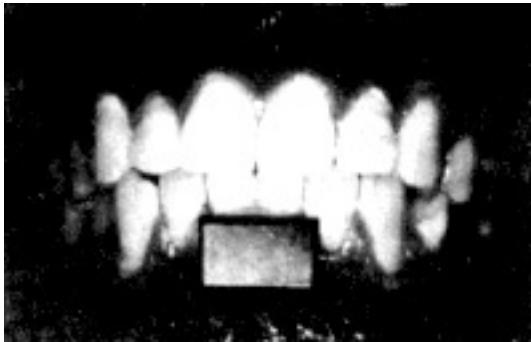


Fig. 6. The magnet is attached to the lower incisor region.

으로 나타나면 0점, 하나의 중복선이면 1점, 두개의 단일선이면 2점, 하나의 중복선과 하나의 단일선이면 3점, 세개의 단일선으로 나타나면 6점을 각각 부여하였다(37)(Fig. 4). 술자가 판단하기에 장비와 술자의 결함이 없는 것으로 생각되는 기록만을 측정자료로 포함하였다. 증상군과 정상군에 각각의 평균치와 표준편차를 구하고 평균치의 차이를 검증하기 위해 student t-test를 실시하였다.

3) MKG에 의한 하악운동 궤적기록

본 연구에서는 개폐운동시 최대 측방편위량, 하악 운동의 속도, 안정위를 분석하기 위해 mandibular kinesiograph(MKG K6, Diagnostic System,

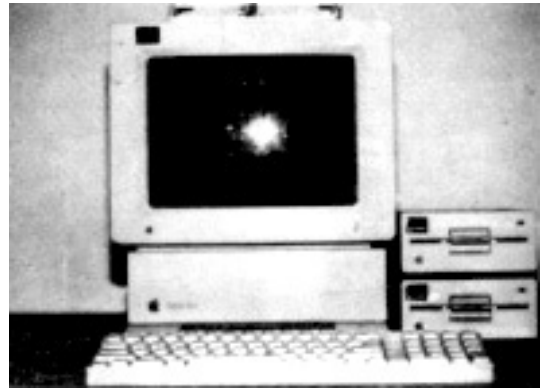


Fig. 5. MKG-K6 diagnostic system (Myotronics Inc, Seattle, WA, USA).



Fig. 7. The sensor in position to record movement.

Myotronics InC, Seattle, WA, U.S.A)를 사용하였다(Fig. 5). 피검자를 F. H plane이 지면과 평행하게 의자에 앉힌후, N극이 대상자의 왼쪽에 오도록 자석을 하악 절치의 순면과 치은에 Myoprint를 이용하여 수평으로 부착시켰다(Fig. 6). sensor array를 장치하고 지침서에 따라 전후 및 상하, 좌우 방향으로 조절하여 최대의 운동영역이 기록될 수 있도록 하였다(Fig. 7).

(1) 개폐구시 최대 측방편위량

수직과 전후 gain은 10(10mm/div), 측방 gain은 5(5mm/div)로 고정시킨뒤 피검자에게 최대 개폐구 운동을 수행토록하고 이중 전형적인 패턴2개를 선택해 computer에 저장시켰다(Fig. 8).

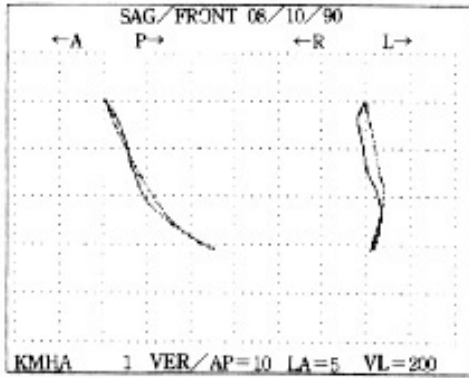


Fig. 8. Photo 1(Sagittal/Frontal mode).

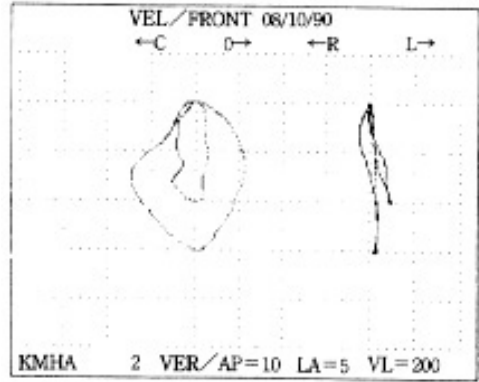


Fig. 9. Photo 2(Velocity/Frontal mode).

(2) 개폐구시 하악운동의 속도를 기록

수직과 전후 gain은 10(10mm/div), 측방 gain은 5(5mm/div), 속도는 200(200mm/div)으로 고정시키고 피검자에게 습관적 개폐구 운동과 가장크고 빠른 개폐구 운동을 5회씩 수행토록하여 이중 전형적인 속도궤적과 전두면에서의 개폐구로를 나타내는 2개의 패턴을 선택하여 computer에 저장시켰다(Fig. 9).

(3) 안정위에서 중심교합위까지의 궤적기록

수직과 전후방, 측방 gain은 1(1mm/div)로 고정하고, 피검자 자신의 근육이완을 통해서 안정위를 취하도록 했다. Sweep mode에서 비교적 안정된 파형이 얻어졌을때 중심교합위로 다물게 하여 이중 전형적인 패턴 2개를 선택하여 computer에 저장시켰다(Fig. 10).

(4) 측정 및 통계처리

저장된 데이터를 printer를 통해 인쇄해 내고 computer자체 프로그램에 의해 분석된 자료와 MKG 사용지침서에 기술되어 있는 기준들에 근거하여 다음과 같은 사항을 평가했다.

1. 개폐구 운동시 최대측방 편위량.
2. 최대 개구속도와 최대 폐구속도.
3. 최대 개구속도시 개구량과 최대 폐구속도시의 개구량
4. 습관적 개폐구시 최대 개구속도와 최대 폐구속도.
5. 습관적 개폐구시 최대 개구속도시 개구량과 최대 폐구속도의 개구량.

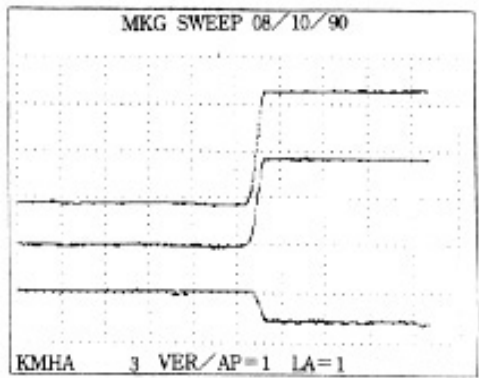


Fig. 10. PHOTO 3(M K G Sweep).

6. 하악의 안정위 및 A/V ratio

제 계측치에 대해서는 평균치와 표준편차를 산출하였고 평균치의 차이를 검증하기 위해 paired t-test와 student t-test를 실시하였으며, PRI와의 상관관계를 검증하기 위해 상관계수를 구하였다.

III. 연구 성적 및 분석

1. 이상검사에 의한 피검자의 분포

모든 피검자를 Helkomo의 임상장애 치수(Helkimo Dysfunction Index)가 0 point이며 구강내 수복물이 없고 제1대구치의 교합관계가 정상인 사람을 정상군, 1point 이상인 사람을 증상군으로 분류

한 결과는 Table 1과 같다. 총피검자중 정상군이 12.5% 이었고 악관절 장애의 증상군이 87.5%를 보였다,

Table 1. Distribution of subject by clinical examination.

Categories of HDI	No of Subject	%
정 상 군	6	12.5%
증 상 군	42	87.5%

2. PRI값의 분포

2회의 pantograph 기록에 대한 PRI 값의 평균치를 각 대상의 점수로 인정하였다(Fig. 11, 12). 정상군의 평균치는 18.5 ± 3.45 이었고 증상군의 평균치는 29.74 ± 15.02 로 t-test 결과 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$)(Table 2).

Table 2. Difference between PRI scores in normal groups and symptom groups.

	PRI (mean \pm SD)
normal	18.5 ± 3.45
symptom	$29.74 \pm 15.02^*$

* $P < 0.05$

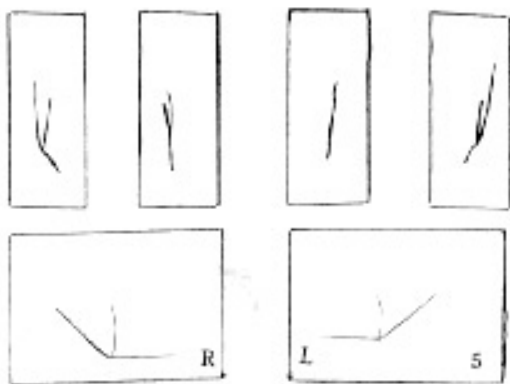


Fig. 11. 정상군의 Pantograph 기록I(PRI score=5).

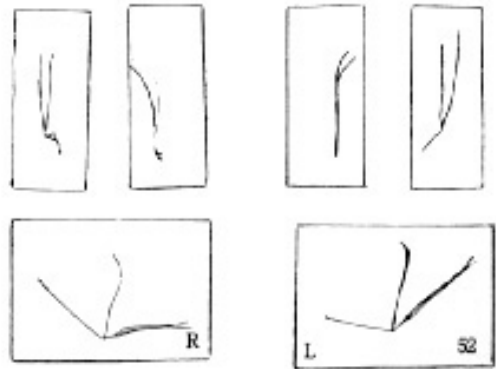


Fig. 12. 증상군의 Pantograph 기록(PR score=52).

3. MKG에 의한 연구성적

1) 개폐구 운동시 최대측방 편위량

전두면상에서 개폐구로의 최대 좌우 편위량은 정상군, 증상군에서 좌측이 2.1 ± 0.96 mm, 4.98 ± 3.28 mm로서 증상군에서 좌측 편위량이 더 크게 나타났으며($p < 0.05$), 우측이 0.93 ± 0.67 mm, 0.97 ± 1.22 mm로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 좌측과 우측의 편위량을 비교해 볼때 증상군에서 좌측편위량이 더 크게 나타났으며($p < 0.05$), 증상군에 있어서 좌측편위가 더 크게 나타났다.

2) 최대 개폐구 속도와 최대 개폐구 속도에서의 개구량

습관적 개폐운동시 정상군, 증상군에서 최대 개구 속도는 84 ± 29.84 mm/sec, 86.67 ± 28.36 mm/sec. 최대 폐구속도는 105.33 ± 59.75 mm/sec, 93.81 ± 34.59 mm/sec, 최대 개구속도시 개구량은 12 ± 2.38 mm, 10 ± 4.01 mm, 최대 폐구속도시 개구량은 13.33 ± 3.82 mm, 13.48 ± 4.15 mm로 증상군과 정상군간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며($p > 0.05$), 증상군에서 최대 개구속도시 개구량보다 최대 폐구속도시 개구량이 더 크게 나타났다($p < 0.05$)(Table 4, 5). 최대 폐구속도에서 PRI와 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다($r=0.30$, $P < 0.05$).

크고빠른 개폐운동시 정상군과 증상군에서 최대 개구 속도는 238.67 ± 42.94 mm/sec, $287.83 \pm$

Table 3. Distance of maximum lateral deviation in frontal plane(mm).

group	left	right
	Mean ± SD	Mean ± SD
normal	2.1 ± 0.96	0.93 ± 0.67
symptom	4.98 ± 3.28*	0.97 ± 1.22*

* means statistically significant between normal and symptom (P<0.05)

means statistically significant between left and right side (P<0.05)

Table 4. Comparison of mean maximum opening velocity and maximum closing velocity in habitual opening and closing movements(mm/sec).

group	maximum opening velocity	maximum closing velocity
	Mean ± SD	Mean ± SD
normal	84.00 ± 29.84	105.33 ± 59.76
symptom	86.67 ± 28.36	93.81 ± 34.59

Table 5. Comparison of mean distance from centric occlusion at maximum opening velocity and maximum closing velocity in habitual opening and closing movements(mm).

group	distance from CO at max. opening velocity	distance from CO at max. closing velocity
	Mean ± SD	Mean ± SD
normal	12 ± 2.38	13.33 ± 3.82
symptom	10 ± 4.01	13.46 ± 4.15*

means statistically significant between distance from CO at max. opening velocity and distance from CO at max. closing velocity (P<0.05).

72.05mm/sec, 최대 폐구속도는 332 ± 54.01mm/sec, 314.48 ± 2.47mm/sec, 최대 개구속도시 개구량 12.83 ± 1.86mm, 12.79 ± 2.41mm, 최대 폐구속도시 개구량 16.83 ± 1.77mm, 17.8 ± 2.95mm로 정상군과 증상군간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며(P<0.05), 최대 개구속도시 개구량과 최대 폐구

속도시 개구량은 정상군과 증상군 모두에서 최대 폐구속도시 더 크게 나타났다(P<0.05)(Table 6, 7).

3) 하악의 안정위 및 안정위로 부터 중심교합위로 폐구시 전방운동량과 수직운동량의 비(A/V ratio)

환자의 자신의 근육이완을 통해서 얻어진 입상적 안

Table 6. Comparison of mean maximum opening velocity and maximum closing velocity in wide and fast movements(mm).

group	maximum opening velocity	maximum closing velocity
	Mean± SD	Mean± SD
normal	238.67± 42.94	332.00± 54.01*
symptom	287.83± 72.05	314.48± 72.47

means statistically significant between max. opening velocity and max. closing velocity (P<0.05).

Table 7. Comparison of mean distance from centric occlusion at maximum opening velocity and maximum closing velocity in wide and fast movements(mm).

group	distance from CO at max. opening velocity	distance from CO at max. closing velocity
	Mean± SD	Mean± SD
normal	12.83± 1.86	16.83± 1.77*
symptom	12.79± 2.41	17.81± 2.95*

means statistically significant between distance from at CO max. opening velocity and distance from CO at max. closing velocity (P<0.05).

Table 8. Distance of deviation from CO in clinical rest position and A/V ratio.

deviation	Sup-Inf. deviation	Ant-Post. deviation	Lateral deviation	A/V ratio
group	Mean± SD	Mean± SD	Mean± SD	Mean± SD
normal	0.92± 0.78	0.53± 0.64	-0.03± 0.37	0.35± 0.44
symptom	1.23± 0.76	0.64± 0.61	-0.08± 0.41	0.44± 0.26

(+) : inferior, anterior, right deviation

(-) : superior, posterior, left deviation

정위는 중심교합위에 비해서 정상군, 증상군에서 0.92±0.78mm, 1.23±0.76mm 하방에, 전후방 편위는 0.53±0.64mm, 0.64±0.61mm 전방에 위치하였고, 측방편위는 -0.03±0.37, -0.08±0.41mm로

거의 중앙에 위치하였다. 전방변위량과 수직 변위량의 비는 정상군과 증상군에서 평균 1 : 2.86, 1 : 2.27 로 통계적으로 유의성이 없었다(P>0.05)(Table 8).

IV. 총괄 및 고안

악관절 기능장애의 원인은 교합적 요인^(38, 39), 정신적 요인^(40, 41), 이들의 복합적 요인^(42, 43) 등으로 대별할 수 있으며, 악관절과 저작근의 동통, 관절잡음, 하악운동의 제한 및 부조화등의 증상으로 특징지어진다^(37, 44). 악관절 기능장애의 진단과 치료계획을 수립하는데 있어서, 우선적으로 필요한 것은 환자에 대한 병력조사와 임상검사이며, 성공적인 진단과 치료는 과학적이면서 실용성있는 술식에 근거를 두고 이루어져야 한다는 사실이 점차 명백해지고 있다.

악관절 장애의 정도를 임상증상에 따라 결정하는 방법으로 Helkimo's Dysfunction Index(HDI)는 증상의 정도에 따라 결정하였으며⁽³⁴⁾, Friction's Craniomandibular Index(CMD)는 증상들의 수에 따라 결정하였다⁽⁴⁵⁾. 본 연구의 연구대상분류에 사용된 기준은 임상증상의 정도에 따른 Helkimo's Dysfunction Index를 이용하였다.

Mongini등은 한계운동의 Pantograph 기록에 영향을 미치는 요소들에 대한 논란이 계속되고 있으며, 기본적으로 근육요소들과 악관절 요소들로 대변될 수 있다고 하였다⁽⁴⁶⁾. Posselt는 인대가, Boucher등은 근육이, McMillen은 근육, 인대, 골구조물들이 모두 함께 하악의 한계운동을 제한하는 역할을 한다고 주장하였으며⁽⁴⁷⁻⁴⁹⁾, Jackson은 신경근이 한계운동을 지배하는 주 인자라고 보고하였으며, 한계운동의 재현성에 영향을 주는 또 다른 요소로서 Denar pantograph system의 기구가 견고할수록 재현성이 향상된다고 보고하였다⁽⁵⁰⁾.

Pantograph의 후방기준점으로 McCollum(1955)은 종말접변축이 가장 우수하다고 하였고, Stuart(1979)는 종말접변축이 후방기준점이 아닌 경우는 측방운동이 일어나는 수직축의 정확한 작용을 기대할 수 없다고 하였으나⁽⁵¹⁾ 본 연구에서와 같이 하악운동의 재현성을 측정하여 PRI를 평가할 경우에는, Bennett운동 기록에서 처럼 기록침이 종말접변축상에 위치할 필요가 없을 것으로 사료된다.

본 연구에서는 reference plane locator를 사용하여 후방 기준점을 정하였고 여기에 후방 기준침을 위치시켜 후방모기판의 위치를 일정하게 하였으며, 후방

기록침들은 변경된 후방 모기판의 상방, 전방, 후방끝으로부터 동일한 거리(11.5mm)에 위치하였으며, 하악이 중심위에 있을 때, 후방기록침은 후방기준점으로부터 전방 27.5mm, 피부표면으로부터 21mm에 위치하였다. Simonet(1981)은 과두로부터 모기판이 멀리 위치 할수록 pantograph 기록이 더 크게 기록될 것이라고 주장하면서, 어떤 치료의 전과 후의 기록 차이를 비교하기 위해서는 모기판의 위치가 일정하게 반복될 필요가 있다고 하였다⁽⁵¹⁾.

하악운동 재현성을 측정하기 위한 pantograph 기록은 중심위로부터 시작이 되어야 한다. 연습을 통해 중심위로부터 하악운동이 기록될 수 있도록 함이 매우 중요한 요건으로 사료된다. pantograph 기록은 일반적으로 두가지 측방운동 유도방법이 제시되어 왔다⁽⁵¹⁻⁵³⁾. Hoffman⁽⁵⁴⁾ 등과 Tupac⁽⁵³⁾ 등은 환자에 의한 자발적인 운동은 진정한 한계운동이 아니라고 주장하면서, 보조자(assistant)가 환자의 턱 끝에 엄지 손가락을 위치시켜 중심위로 유도하는 동안, 술자는 왼손으로 환자의 머리를 고정하고 우측 손바닥으로 하악골의 우각부위를 내방과 상방으로 강하게 밀면서 측방운동을 유도한다고 보고하였다.

McCollum과 Stuart, Guichet등은 환자가 자발적인 한계운동 밖에서는 기능을 하지 않기 때문에 자발적인 운동만으로 충분하다고 주장하였다⁽⁵¹⁾. Mongini는 진단을 목적으로 pantograph를 기록할 때는 환자가 자발적으로 운동하는 것이 바람직하며 힘을 주어 강하게 유도하면 모기되는 기록의 특성을 일부 변경시킬 수 있다고 하였으며⁽⁵⁵⁾ Lederman 등도 환자가 하악운동을 충분히 자유롭게 할 수 있도록 술자는 최소한의 힘을 유도하여야 한다고 주장하였다⁽⁵⁶⁾. Guichet는 환자가 자발적인 측방운동을 하는 동안 엄지 손가락을 환자의 턱 끝에 위치시킨 상태에서, 최소의 힘으로 유도하는 operator guided, patient-directed method를 추천하였다⁽⁵⁷⁾.

본 연구에서도 Guichet의 방법에 따라 중심위의 반복 유도시에만 약간의 압력을 가한후, 상방으로 가하였으며, 측방운동 기록시에는 환자가 스스로 방향을 잡아가면서 운동할 수 있도록 최소의 힘으로 유도하였다. Clayton(1978) 등에 의하면 PRI를 이용하여 연구를 할 때 술자는 악관절 장애의 증상이 없고 재현성이

있는 적어도 한명을 대상으로 술자의 능력을 조정하여야 한다고 하였고, Scorer는 Scoring error를 줄이기 위해 standard tracing으로 조정하여야 한다고 하였다. 또한 악관절의 incoordinated movement를 측정하고자 할 때 최소 2회의 pantograph 기록을 하여야 한다고 하였다⁽⁶⁸⁾. 본 연구도 이러한 Clayton의 주장에 따라 술자와 기록자의 error를 조정한 후 첫번째 tracing후 기록지를 바꿔끼워 2번째 기록을 시행하여 평균치로서 PRI score를 조정하였다. Clayton(1978) 등은 PRI가 악관절 장애, muscular incoordination의 진단에 보조적으로 사용될 수 있고, 장애의 정도를 평가하는데 이용될 수 있다고 하였다. 본 연구 결과도 정상군보다 증상군의 PRI가 더 높게 나온걸로 보아 PRI는 악관절 장애 진단에 보조적인 수단으로써 이용될 수 있음을 확인하였다.

저자는 본 연구에서 K6 diagnostic system을 이용하여 하악 운동 궤적을 기록하였는데, 이는 구모델(K5)에서 개선된 MKG로서, 이 기록기의 장점은 상, 하악간의 관계가 3차원적으로 기록되며, 산출되는 자료가 동적 하악운동을 분석할 수 있는 연속적인 데이터이고, 계측기가 교합면을 침범하지 않기 때문에 고유감각기능에 영향을 미치지 않고 설치가 간편하고, 작동방법이 손쉬우며 교합면 근처에서 측정치가 0.1mm 이내로 매우 정확하다는 점을 지적할 수 있다⁽³⁰⁾.

운동을 기록하는 부위는 절치부를 선택하였는데, 이러한 전치부에서의 기록은 정확한 직접 측정기준점을 얻을 수 있고, 중앙의 1개의 기준점을 사용하여 기록하기 때문에 계측과 분석이 정확, 용이하고 절치부위의 운동범위가 다른 부위에 비해 크므로 기록 계측이 정밀하다는 점을 들 수 있다⁽⁴⁹⁾. 본 연구에서 머리 위치에 따른 변화의 가능성은 autoalign을 통해 일치시켰다.

전두면 상에서 개, 폐구로서의 최대 좌우 편위량은 정상군, 증상군에서 우측이 $0.93 \pm 0.67\text{mm}$, $0.97 \pm 1.22\text{mm}$, 좌측이 $2.1 \pm 0.96\text{mm}$, $4.98 \pm 3.28\text{mm}$ 로서 증상군에서 좌측 편위가 더 크게 나타났다. Furuya⁽²⁰⁾는 하악의 정중부 편위량이 전두면상에서 2mm이내는 정상으로 간주될 수 있다고 주장했으며, Nakamura⁽⁵⁹⁾는 5mm이내의 정상이라고 하였다. 본 연구에서도 좌측의 편위량이 더 크게 나타났는데, 이

는 증상군의 64.3%에서 악관절 잡음을 보였고 이중 74.1%에서 좌측에 존재하였고, 26.2%에서 외측익돌근의 tenderness를 보였는데, 증상군에서 좌측편위가 더 큰 원인은 악관절 잡음과 외측익돌근의 부조화에 의한 것으로 사료되며 이러한 편위의 정도와 유무 및 양상, 원인에 대해서 향후 계속적인 연구가 필요하리라 사료된다.

최대 개구속도와 최대 폐구속도를 비교해보면 Jemt⁽⁶⁰⁾ 등, Gillings⁽²³⁾ 등은 저작시 개구속도가 폐구속도보다 빠르다고 보고하였고, Kawae⁽⁶¹⁾, 손⁽⁶²⁾은 저작운동에서 개구시 최대속도가 폐구시 최대 속도보다 빠르다고 보고하였다. 한편 Shanahan⁽¹⁶⁾ 등은 개구운동 속도가 폐구 운동 속도보다 느리다고 했으며, 송⁽⁶³⁾ 등은 5mm, 10mm 정도로 개구를 제한시키고 습관성 개폐운동을 시킨 경우 최대 폐구 속도가 최대 개구 속도보다 빠르다고 보고하였다. 개폐구 속도의 차이에 대해 Gillings⁽²³⁾ 등은 관찰된 속도는 여러근육들의 복합결과라고 하였고, Ahlgren⁽⁶⁴⁾, Carlsoo⁽⁶⁵⁾는 근육활성의 균형이 상이하기 때문이라고 주장하였다.

MKG판독 지침서⁽⁶⁶⁾에는 기능장애가 없을때 속도 궤적은 균일하게 나타나고 최고 속도가 250~450mm/sec에 도달해야 한다고 기술되어 있는데, Cooper와 Rabuzzi⁽²⁷⁾ 등은 26명의 정상인을 대상으로 한 경우 76%가 250mm/sec 이상의 최고 속도가 나왔다고 보고했다. 본 연구에서는 습관성 개폐운동시 최대 개구속도와 최대 폐구속도에 차이가 없었으며 크고빠른 개폐구운동시 정상인 군에서만 최대 폐구 속도에 차이가 없었으며 크고빠른 개폐구운동시 정상인 군에서만 최대 폐구속도가 크게 나타났으며, 증상군에서는 개폐구 속도에 차이가 없었다. 이러한 차이는 순간적으로 최대 속도의 개폐운동으로 운동량의 증가 및 활주운동에 따른 것으로 사료된다.

최대 개구속도시의 개구량과 최대 폐구 속도시의 개구량을 비교해 볼때 손⁽⁶²⁾, Kawae⁽⁶¹⁾, 김⁽⁶⁷⁾ 등은 최대 폐구위에서의 개구량이 더 크다고 했으며, 본 실험에서도 습관적 개폐운동시 정상군에서는 최대 개폐구 속도시 개구량에 차이가 없었으며 증상군에서는 최대 개폐구속도시 폐구속도시의 개구량이 더 컸으며, 최대 개폐구시 증상군 환자군 모두에서 최대 폐구속도시의 개구량의 더 큰것으로 나타났다. 이에 대해 Kawae⁽⁶¹⁾

는 개구시 개구 주동근의 가속과 신경근 조절 기구에 의한 감속의 2단계로 나누어 설명하였으며, Ahlgren⁽⁶⁸⁾은 폐구 반사에 의하여 개구 운동에서 폐구운동으로 전환할때, 급속한 개구 운동에서 아직 폐구 운동을 시작하기 전에 폐구근 활동을 보이는 방전이 기록된다고 보고하였으며, 이는 근육 및 악관절 보호를 위하여 개구 운동에 대한 감속효과를 보인다고 주장하는바, 이와 같은 가속과 감속의 전환점이 최대 개구 속도시 개구량의 위치이며, 최대 폐구속도시 개구량의 위치도 어느 범위내에서 일정하게 존재하는데 이것은 감속효과가 작용되는 것이라고 주장하고 있다.

하악의 안정위는 Niswonger⁽⁶⁹⁾가 환자로 하여금 연하시킨 후 가장 편안한 자세로 되었을때라고 주장한 이래 임상적 안정위에 대한 연구가 계속되어 Atwood⁽⁷⁰⁾는 두부 장사선 규격사진에서 입술을 적신 후 "M" 발음을 하고 근육을 이완시켰을때 하악의 안정위를 찾을 수 있었다고 보고했다. Swerdlow⁽⁷¹⁾도 발음방법이 연하방법보다 우수하다고 보고했다. Allen⁽⁷²⁾은 환자 자신의 근육 이완이 제일 좋고 "M" 발음시에는 안정위보다 커지며, 연하시에는 안정위보다 작아진다고 하였다.

Allen의 주장에 따른 본 연구에서도 환자 자신의 근육 이완에 의한 임상적 안정위를 취하였다. Thompson⁽⁷³⁾은 정상인의 경우 하악의 안정위는 2-3mm이고 비정상적인 경우 10mm 이상인 경우도 있다고 보고했고, Pyott⁽⁷⁴⁾는 2-3mm, 한국인의 경우 김⁽⁷⁵⁾은 2.3mm, 최⁽⁷⁶⁾는 안정위 유도직후 1.0-2.9mm였으나 상, 하방으로 최소 0.1mm에서 최대 1.1mm의 불규칙한 변동을 보이며 전후방으로는 0.2-0.8mm 변동하기 때문에 하악의 안정위는 일정점에 위치하지않고 시간의 경과에 따라 일정한 범위내에서 공간적으로 이동한다고 주장하였으며, 저자의 연구에 의한 결과 하악의 안정위는 정상인의 경우 1.92 ± 0.78 mm 하방에 0.53 ± 0.64 mm 전방에, 0.33 ± 0.37 mm 좌측에, 증상군의 경우 1.23 ± 0.76 mm 하방에 0.64 ± 0.61 mm 전방에, 0.08 ± 0.41 mm 좌측에 위치 하는 것으로 나타났는데 이는 정상군과 증상군에 큰 차이를 보이지 않고, 개인에 따라 많은 차이가 있음을 볼 수 있었다. 위의 결과를 종합해보면 일상적으로 측정된 안정위는 근이 최소한의 활동을 하고 있을때로

안정위라기보다는 안정위영역이라고 표현하는 것이 타당하다고 사료된다.

안정위로부터 중심교합위로 폐구시 전방운동량과 수직 운동량의 비인 A/V ratio를 MKG 판독지침서⁽⁶⁶⁾에는 교합면 조정술식의 필요 유무를 결정하는데 중요한 진단학적 가치가 있는 것으로 1 : 2가 이상적인 값이라고 기술하고 있는데 Konchak⁽²⁸⁾의 경우에는 1 : 1.8이 얻어졌다. 하지만 Feine⁽³⁰⁾ 등은 정상인의 경우 A/V ratio가 -1 : 4.5에서 1 : 5까지 다양하게 얻어졌으며 비정상적인 경우와 유의한 차이가 없다고 보고하였다.

본 연구에서도 정상군이 1 : 2.86, 증상군이 1 : 2.27로 정상군과 증상군간에 차이가 없었다. PRI와 MKG에 의한 하악운동이 양상사이에 상관관계는 거의 없었으며, 습관적 개폐구 운동시 최대 폐구 속도에서 PRI와 통계적으로 유의한 상관관계를 보였는데 ($r=0.30$, $P<0.05$) 이것은 여러가지 악관절 장애 요인들의 복합적 인자에 의해서 상관관계가 나타나는 것으로 보이는 것으로 사료된다. 본 연구를 종합해 볼때, 악관절 기능 장애의 진단에 보조적으로 사용되는 PRI scores와 MKG간에 상호 관련성은 거의 없었으며, MKG보다 PRI가 악관절 기능장애 진단에 더 유용하다 사료되며 향후 악관절 기능장애 진단시, 진단을 돕기위해 사용되는 방사선 검사, 각종 지수들, EMG silent period의 측정, PRI, MKG등과 같은 많은 보조 수단들이 있지만, 각각의 사용목적과 평가영역에 한계성을 가지고 있기 때문에, 어느것도 단독으로 기능장애의 모든 징후와 증상을 결정하는데 이용할 수는 없고, 환자에 대한 병력 조사와 임상 검사에 얻은 정보를 함께 고려할때, 그 가치가 있다고 사료되며, 앞으로 보다 다양한 연구 대상을 선정하여 많은 연구가 시도되어야 할것이라고 사료된다.

V. 결론

저자는 전북대학교 치과대학생 및 대학원생 48명을 대상으로 PRI Scores와 MKG를 이용하여 개폐구 운동시 최대 측방편위량 및 개폐운동의 속도와 안정위를 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 증상군에 있어서 PRI scores가 정상군보다 더 크게 나타났다($P<0.05$).
2. 전두면상에서 개폐구로의 최대 측방 편위는 증상군에서 정상군보다 더 크게 나타났다($P<0.005$).
3. PRI와 MKG(K6)에 의한 하악운동의 양상에 상호 관련성은 거의 없었다.

Reference

1. Brill, N., Schuebeler, S. and Tryde, G. : Influence of occlusal patterns of movements of the mandible. *J. Prosthet. Dent.* 12 : 255, 1962.
2. Ramfjord, S. P. and Ash, M. M. : Occlusion. Sed. W. G. Saunders Co., Philadelphia, 155-156, 1983.
3. Okeson, J. P. : Fundamentals of occlusion and Temporomandibular Disorders. Mosby Co. 81 : 97, 1985.
4. Givvs, C. H., Messerman, Reswick, T., J. B., Derda, J. J. : Functional movements of the mandible. *J. Prosthet. Dent.* 26 : 604-1971.
5. Boucher, C. : Swenson's complete centures. The C. V. Mosby, P 43-51, 1970.
6. Burket, L. : Oral Medicine. Lippincott. 485-519, 1971.
7. Agerberg. G. and karlsson, G. : Functional disorders of the masticatory system. *Acta. Odont. Scand.* 31 : 335, 1973.
8. Agerberg. G. : Maximal mandibular movements in young men & women. *Swed. Dent. J.* 67 : 81, 1974.
9. Posselt, U. : Range of movement of the mandible. *J. Am. Dent. Assoc.* 56 : 10, 1958.
10. Sheppard, I. M. : Maximal incisal opening a diagnostic index? *J. Dent. Med.* 20 : 13, 1965.
11. Hildebrand, G. Y. : Studies in the masticatory movement of the human lower jaw. *Scan. Arch. Physiol(Suppl.* 61) 1931.
12. Woelfel, J. B., Hickey, J. C., Allison, M. L. : Effect of posterior tooth form on jaw and denture movement. *J. Prosthet. Dent.* 12 : 922, 1962.
13. Ahlgren, J. : Pattern of chewing and malocclusion of teeth. *Acta. Odont. Scand.* 25 : 3, 1967.
14. Isberg-Holm, A., Ivarsson, R. : The movement pattern of the mandibular condyles in individuals with and without clicking. *Dentomaxillofac. Radio.* 9 : 55, 1980.
15. Hickey, J. C., Allison, M. L., Woelfel, J. B., Boucher, C. O., Stacy, R. W. : mandibular movements in three dimensions. *J. Prosthet. Dent.* 13 : 72, 1963.
16. Shanahan, T. E. J., Leff, A. : Mandibular and articulator movements. *J. Prosthet. Dent.* 9 : 941, 1959.
17. Shanahan, T. E. J., Leff, A. : Mandibular and articulator movements : Part IV, mandibular three dimensional movements. *J. Prosthet. Dent.* 12 : 678, 1962.
18. Schweitzer, J. M. : Masticatory function in man. *J. Prosthet. Dent.* 11 : 625, 1961.
19. Furuya, R. : A study of the mandibular movements in men with functional abnormalities on the stomatognathic system. *J. Japan. Pros. Soc.* 18 : 221, 1975.
20. Furuya, R. : Diagnosis based on mandibular movement. *Dental Diamond.* 7 : 79, 1982.
21. Wickwire, N. A. Gibbs, C. H., Jacobson, A. P., Lundeen, H. C. : Chewing patterns in normal children. *The Angle Orthodont.* 51 : 48, 1981.
22. Beck, H. O., Morrison, W. E. : A method for reproduction of movements of the mandible. *J. Prosthet. Dent.* 12 : 873, 1962.
23. Gillings, B. R. D., Graham, C. H., Duckmanton, N. A. : Jaw movements in young adult men during chewing. *J. Prosthet. Dent.* 29 : 616, 1973.
24. Karlsoon, S. : Recording of mandibular movements by intraorally placed light emitting diodes. *Acta. Odontol. Scand.* 35 : 111, 1977.
25. Jemt, T., Karlsson, S., Hedegard, B. : Mandibular movements of young adults recorded by intraorally placed light emitting diodes. *J. Prosthet. Dent.* 42 : 699, 1979.

26. Jankelson, B., Swain, C. W., Crane, P. F., Radke, J. C. : Kinesiometric instrumentation : A new technology. *J. Am. Dent. Assoc.* 90 : 68, 1984.
27. Cooper, B. C., Rabuzzi, D. D. : Myofascial pain dys function syndrome : A clinical study of asymptomatic subjects. *Lryngoscope*, 94 : 68, 1984.
28. Konchak, P. A., Thomas, N. R., Lanigan, D. T., Devon, R. : Vertical dimension freeway space, A kinesiographic study. *The Angle Orthodont.* April : 145, 1987.
29. Konchak, P. A., Thomas, N. R., Lanigan, D. T., Devon, R. : Freeway space measurement using mandibular kinesiology and EMG befor after TENS. *The Angle Orthodont.* Oct : 343, 1988.
30. Feine, J. S., Hutchins, M. O., Lund, J. P. : An evaluation of the criteria used to diagnose mandibular dysfurnction with the mandibular kinesigraph. *J. Prosthet. Dent.* 60 : 374, 1988.
31. 양재호 : PANTRONIC을 이용한 하악과두 운동로 측정에 관한 연구(I). *대한 치과 의사 협회지*, Vol. 23, No. 12, p. 1045, 1985.
32. 김광남 : 하악운동의 기록. *대한 치과 의사 협회지*, Vol. 21, No. 10, p.783, 1983.
33. Kim, I. K. : A study on the measurement accuracy and linearity of the mandibular kinesigraph. *J. Kor. Dent. Assoc.* 22 : 607, 1984.
34. 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.
35. Guichet, N. F. : Procedures for occlusal treatment : A Teaching Atlas. Denar Coporation, 1969.
36. 양재호 : 완전조절성 Denar D5-A 교합기 및 Pantograph의 사용법(I). *대한 치과 의사 협회지* Vol 20, No 6, p.507, 1982.
37. Clayton, J. A. : A Pantographic reproducibility Index for use in diagnosing temporomandibular joint dysfunction. : A report on research. *J. Prosthet. Dent.* 54 : 827, 1985.
38. Posselt, U. : The TMJ syndrome and occlusion. *J. Prosthet. Dent.* 25 : 432, 1971.
39. Weinberg, L. A. : The etiology, diagnosis, and treatment of TMJ dysfunction-pain syndrome. *J. Prosthet. Dent* 42 : 654, 1979.
40. schwartz, L. L. Pain associated with the TMJ. *J. Am. Dent. Assoc.* 51 : 394, 1955.
41. Solberg, W. K., Flint, R. T. and Brantner, J. P : Temporomandibular joint pain and dysfunction ; A clinical study of emotional and occlusal components. *J. Prosthet. Dent.* 28 : 412, 1972.
42. Lupton, D. : Psychological aspects of TMJ dysfunction. *J. Am. Dent. Assoc.* 79 : 131, 1969.
43. Gelb, H. : Patient evaluation. In : Gelb, H(ed.). *Clinical management of Head, Neck and TMJ pain and Dysfunction.* Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1977.
44. Hijzen, T. H. and Slangen, J. L. : Myofascial paindysfunction : Subjective signs and symptoms. *J. Prosthet. Dent.* 54 : 705, 1985.
45. 정성창 : 미네소타 치과대학의 악관절 및 악안면 동통 클리닉에 대하여. II. 악관절 장애 및 악안면 동통의 진단. *대한 치과 의사 협회지*, Vol. 24, No. 2, 1968.
46. Monginai, F. and Capurso, U. : Factors influencing the pantographic tracings of mandibular border movements. *J. Prothstet. Dent.* 48 : 585, 1982.
47. Posselt, U. : Studies in the mobility of the human mandible. *Acta. Odont. Scand.* 10(supp.) : 19, 1952.
48. Boucher, L. and Jacoby, J. : Posterior border movements of the human mandible. *J. Prosthet. Dent.* 11 : 836, 1961.
49. Mcmillen, L. B. : Border movements of the human mandible. *J. Prosthet. Dent.* 27 : 524, 1972.
50. Jackson, M. J. : The reproducibility of pantographic tracings on medicated and nonmedicated subjects. *J. Prosthet. Dent.* 41 : 566, 1979.
51. Simonet, P. F. : Influence of TMJ dysfunction of Bennett movement of as recoded by a modified pantograph. Part I ; Literature review. *J.*

- Prosthet. Dent. 46 : 437, 1981.
52. Donaldson, K. and Clayton, J. A. : Comparison of mandibular movements recorded by two pantographs. *J. Prosthet. Dent.* 55 : 52, 1986.
 53. Tupac, R. G. : Clinical importance of voluntary and induced Bennett movement. *J. Prosthet. Dent.* 40 : 39, 1978.
 54. Huffman, P. W. and Regenos, J. W. : Principles of occlusion ; Laboratory and Clinical Teaching manual, Collumbus, Ohio, 1980, H & R Press.
 55. Mongini, F. : The Stomatognathic system. Chicago, Quintessence Publishing Co, P 203, 1984.
 56. Lederman, K. H. and Clayton, J. A. : Patients with retored occlusions Part I ; TMJ dysfunction determined by a pantographic reproducibility index. *J. Prosthet. Dent.* 47 : 198, 1982.
 57. Guichet, N. F. : Occlusion ; A Teaching Manual, Anaheim, Calif, Denar corp, 1977.
 58. James M. Shields, Joseph A. Clayton, Larry D Sindlecker. : Using pantographic tracings to detect TMJ and muscle dysfunction. *J. Prosthet. Dent.* 39 : 80, 1978.
 59. Nakamura, Y. : Clinical study on temporomandibular arthrosis *Kokubyo Z.* 26 : 986, 1956.
 60. Jemt, T., Olsson, K. : Computer-based analysis of the single chewing cycle during mastication in repeated registrations. *J. Prosthet. Dent.* 52 : 437, 1984.
 61. Kawae, M. : A study on opening & closing movements of mandible with respect to their velocity and masticatory rhythm in various occlusal vertical dimension. *J. Japan. Pros. Soc.* 24 : 57, 1980.
 62. 송동식 : 하악의 개폐운동시 수직속도에 관한 연구, 구상생물학 연구(조선대학교 구강 생물학 연구소) 1 : 75, 1982.
 63. 송덕영, 이승우. : 중심교합위와 후방 교합위간의 편위와 습관성 하악개폐운동과의 관계에 관한 연구, 서울치대 학술지 10 : 79, 1986.
 64. Ahlgren, J. : Mechanism of mastication in man. *Acta. Odont. Scand.* 24 : 1, 1966(suppl 44) In Jemt, T., Karsson, S. and Hedehard, B. : Mandibular movements of young adults recorded by intraorally placed light-emitting diodes. *J. Prosthet. Dent.* 42 : 669, 1979.
 65. Carlsöö, S. : An electromyographic study of the activity of certain suprahyoid muscles and of the reciprocal innervation of the elevator and depressor musculature of the mandible, *Acta. Ant. Basel.* 26 : 81, 1956, In Jemt, T., Karlsson, S. and Hedegrad, B. : Mandibular movements of young adults recorded by intraorally placed light emitting diodes. *J. Prosthet. Dent.* 42 : 669, 1979.
 66. Anomyous, : Model K6 diagnostic system-User's guide, Seattle : Myo-Tronics Research, Inc 1987.
 67. 김세진, 김영구 : 악관절 기능장애 환자의 하악의 안정위 및 개폐운동 속도에 관한 연구. 서울치대 학술지 10 : 79, 1986.
 68. Ahlgren, J. Kinesiology of mandible-an EMG study. *Acta. Odont. Scand.* 25 : 593, 1967.
 69. Niswonger, M. E. : The rest position of the mandible and the centric relation. *J. Am. Dent. Assoc.* 20 : 1572, 1934.
 70. Atwood, D. A. : A Cephalometric study of the clinical rest position of the mandible. *J. Prosthet. Dent.* 6 : 504, 1956.
 71. Swerdlow, H : Vertical dimension Literature review. *J. Prosthet. Dent.* 15 : 241, 1958.
 72. Allen, L. R. : Improved phonetics in denture construction. *J. Prosthet. Dent.* 8 : 753, 1958.
 73. Thompson, J. R. : The rest position of the mandible and its significance to dental science. *J. Am. Dent. Assoc.* 33 : 151, 1946.
 74. Pyott, J. E. : Simultaneous recording of centric occlusion and vertical dimension. *J. Am. Dent. Assoc.* 44 : 430, 1950.
 75. 김지수. : 한국인에 있어서 Free-way space 측정, 최신의학 7 : 77, 1964.
 76. 최부병. : 하악의 안정위의 안정성에 관한 임상적 연구, 대한 치과보철학회지 117 : 61, 1979.

=Abstract=

**A STUDY ON THE CORRELATIONSHIP BETWEEN
PANTOGRAPHIC REPRODUCIBILITY INDEX(PRI) AND PATTERNS
OF MANDIBULAR MOVEMENTS USING MANDIBULAR KINESIOGRAPH**

**Jeong-Ho Choi, D.D.S., Kwang-Yeob Song, D.D.S., M.S.D.,
Charn-Woon Park, D.D.S., M.S.D., Ph.D.**

Dept. of Dentistry, College of Dentistry, Chonbuk National University

The purpose of this study is to investigate the correlationship between Pantographic Reproducibility Index(PRI) scores and patterns of mandibular movements by mandibular kinesiograph(MKG) that has been used to diagnose temporomandibular disorders.

PRI scores have been measured in normal and symptom groups by tracing Denar mechanical pantograph. Maximum lateral deviation, opening & closing velocity, and clinical rest position of mandibular movements have been analyzed in the same group when the mandible is opened and closed.

According to Helkimo' s Dysfunction Index, the students and graduates of College of Dentistry are classified as 6 normal groups and 42 symptom groups.

The obtained reslts are as follows :

1. The mean of PRI scores was larger in symptom groups than in normal groups.
2. The mean of maximal laterotrusion in frontal trajectory was larger in symptom groups than in normal groups.
3. There was little significant correlationship observed between PRI scores and patterns of mandibular movements by MKG.