

Mandibular Kinesiograph를 이용한 측두하악장애 환자의 하악운동 분석

전남대학교 치과대학 구강내과학 교실

기우천·김병국·이유경

목 차

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 방법
 - 1. 연구대상
 - 2. 연구방법
- III. 연구결과
- IV. 고 찰
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

하악운동은 중추신경계에 의해 조절되는 저작근, 치아 및 측두하악관절의 복합된 상호작용의 결과로 일어나며, 이들 중 근신경계는 하악의 반사운동과 수의운동을 지배하고, 치아는 대합치와의 접촉을 통해 상악에 대한 하악의 안정된 수직 및 후방관계와 하악운동 범위내에서 전방 및 측방운동의 유도면을 제공한다. 또한 측두하악관절은 하악의 후방에서 상악과 연결시켜주며 하악의 전방, 측방 및 하방 한계운동의 유도면을 제공한다^{1,2)}.

저작계에서 하악운동의 결정요소인 치아와 측

두하악관절의 기능이 서로 조화를 이룰 때 근신경계의 최적기능이 일어나 저작근은 조화롭게 기능을 하게되고 따라서 하악은 저작, 연하, 발음 등의 자연스러운 기능운동을 포함하는 한계운동 범위까지의 수의적 및 반사운동이 가능하게 된다. 이러한 악구강계 구성요소들 상호간의 기능적, 구조적 부조화는 하악운동의 변화를 초래할 뿐만 아니라 근육통, 개구제한, 관절잡음, 교합장애, 두통 등의 증상을 야기할 수 있다. 이러한 측두하악장애의 주증상 중 하악운동제한은 저작근장애, 관절원판장애, 염증성 장애, 만성 하악운동장애와 같은 여러 측두하악장애에서 흔히 나타난다^{1,2,3,4)}.

저작근 장애중 보호성 근긴장, 근염, 근막 발동점 동통은 동통으로 인해 개구를 제한하는 경우가 많으며, 관절원판 장애중 정복성 관절원판 전위는 개폐구시 정상적인 범위의 하악운동이 일어나지만 개구경로에 뚜렷한 편위가 나타난다. 비정복성 관절원판 전위나 관절원판과 하악와 사이에 발생하는 유착은 통상 최대개구량이 25~30mm 정도이며, 반대측으로의 편심운동은 제한된다. 그리고 자연탈구나 자발적 전위는 정상보다 더 큰 하악운동량을 보이기도 한다^{1,3)}. 염증성 관절장애중 활막염이나 관절낭염에서도 동통에 의한 이차적인 근경련으로 인해 하악운동제한이 흔히 나타나며, 원판후조직염, 퇴행성 관절질환, 염증성 관절질환도 관절통으로 인한 하악

* 본 논문은 전남대학교 학술진흥재단 연구비 보조로 이루어진 것임.

운동의 제한이 있다. 그리고 만성 하악운동장애도 심한 하악운동의 제한을 보인다^{1,2,3,4)}. 이와 같이 측두하악장애의 여러 질환들에서 비정상적인 하악운동이 빈번히 나타나며, 하악의 비정상적인 운동으로 부터 측두하악관절과 관련구조의 상태를 추측하는 것이 가능하므로 하악기능장애의 임상적 진단 및 치료후의 예후 등을 판정하는데 하악운동 상태의 정확한 분석과 평가가 요구되어 많은 연구가 시행되어져 왔다.

하악운동에 대한 연구는 다양한 방법이 이용되었는데, 1889년 Luce⁵⁾가 사진술을 사용한 이래, Furuya⁶⁾는 사진술법을 이용하여 하악운동을 기록하였고 Hildebrand⁷⁾는 거울을 이용한 영사술법을 이용하여 단일 평면 이상에서의 운동을 측정하였다. Hickey⁸⁾등은 동시에 작동하는 3대의 카메라를 이용하기도 하였다. 또한 Isberg-Holm⁹⁾, Isberg-Holm과 Westesson¹⁰⁾은 방사선 영사술(cineradiographic technique)을 도입하였고, Willigen¹¹⁾, Sigaroudi와 Knap¹²⁾은 pantographic method을 이용한 도식법을 사용하였으며, Gibbs와 Lundeen¹³⁾은 gnathic replicator를, Gillings¹⁴⁾는 photoelectric mandibulography을, Jemt 등¹⁵⁾은 light emitting diode를 이용하여 하악운동을 분석한 바 있다. 국내에서는 조¹⁶⁾, 진등¹⁷⁾이 sliding caliper를, 정과 임¹⁸⁾, 한등¹⁹⁾이 mm자를 이용하여 하악운동을 측정하였다. 이렇게 다양한 방법들에 의해 하악운동이 연구되어 오던중 1975년에 이르러서는 Jankelson²⁰⁾이 Mandibular Kinesiograph(이하 MKG라 함)를 개발하게 되었고 이것을 통하여 보다 정확하고 객관적인 하악운동을 기록하고 분석할 수 있게 되었다. MKG가 개발된 이후 Jankelson 등²¹⁾, Hannam²²⁾, Maruyama^{23,24)}, George²⁵⁾, Wessberg 등²⁶⁾이 MKG를 이용하여 하악운동에 관한 연구를 하였다. 하악운동에 대한 국내의 연구로는 강과 정²⁷⁾이 저작운동에 관해 연구하였고, 이와 정²⁸⁾, 정 등²⁹⁾, 최와 기³⁰⁾, 정과 이³¹⁾등은 악관절잡음 환자와 폐구성 과두걸림 환자의 하악운동에 대해 보고한 바 있다. 또한 기 등³²⁾은 하악운동형태에 관해 분석하였으며, 강과 정²⁷⁾은 Visi-Trainer를 사용하여 정상인의 하악운동에 대해 연구한 바

있다. 그러나 이들은 대부분 정상인들의 하악운동을 대상으로 한 것들로서 MKG를 이용하여 측두하악장애 환자의 하악운동을 3차원적으로 측정, 분석한 것은 희소한 실정이다.

이에 본인은 MKG를 이용하여 정상인과 측두하악장애 환자에서의 최대개구시 운동량, 중심위에서 중심교합위 까지의 운동량, 안정위에서 중심교합위 까지의 운동량, 최대전방 및 측방운동량 등을 3차원적으로 비교 분석하고, 개폐구속도 및 치아접촉속도를 측정함으로써 측두하악장애의 진단, 예후판정 및 치료과정의 판단에 도움을 얻기 위해 본 연구를 시행하여 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

정상군 : 치과대학 재학생 중 설문지 및 임상검사를 통하여 앵글씨 1급이나 정상의 구치관계를 가지며, 치과치료의 병력이 없고 외상의 경력이 없으며 측두하악장애의 증상 및 병력이 없는 20명을 대상으로 하였다.

환자군 : 측두하악장애의 증상을 주소로 내원한 환자중 시진, 문진, 방사선 사진 및 임상검사를 통하여 측두하악장애 환자로 확진된 31명의 환자를 대상으로 하였다.

2. 연구방법

하악운동을 연구하기 위하여 Mandibular Kinesiograph K-6 diagnostic system(Myotronics Inc., Seattle, Washington, U.S.A.)을 이용하였다.

1) Urihesive strip을 이용하여 자석의 N극이 환자의 좌측으로 향하도록 하악전치부의 중앙에 고정시키고 detective frame을 두부에 장착하였다.

2) MKG 지시서³³⁾를 따라 정상군 및 환자군의

시상면과 전두면에서의 하악운동형태, 최대 개구량, 최대 좌우측 운동량, 개폐구시 최대 및 평균 하악운동속도, 최대 접촉위 속도, 중심위에서 중심교합위 까지의 운동량, 안정위에서 중심교합위 까지의 운동량 등을 수회 반복 훈련시킨후 측정한다. 측정량은 컴퓨터 디스켓에 저장하였다.

- 3) MKG 상에서 얻어진 측정량을 본 교실에서 MKG의 신뢰도를 검정하기 위한 연구에서 얻어진 회귀방정식에 대입하여 실제 계측치를 계산하였으며, 이용한 회귀방정식은 다음과 같다.

Photo 1 (unit : mm)

axis	regression equation	χ^2	$\chi^2/D.O.F$
Anteroposterior	$Y_{AP}=1.034X - 0.121$	0.034	0.003
Lateral	$Y_L =0.961X - 0.461$	0.398	0.022
Vertical	$Y_V =1.167X + 0.483$	0.895	0.019

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

Photo 3 sweep mode (unit : mm)

axis	regression equation	χ^2	$\chi^2/D.O.F$
Anteroposterior	$Y_{AP}=0.946X - 0.098$	0.128	0.021
Lateral	$Y_L =0.852X - 0.024$	0.072	0.012
Vertical	$Y_V =1.367X + 0.029$	0.054	0.009

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

위의 회귀방정식을 이용하여 3차원적 운동량을 계산할 수 있는 회귀방정식은 아래와 같다.

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

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

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

- 3) 위의 회귀방정식을 이용하여 계산된 측정치

를 SAS의 paired t-test를 이용하여 정상군과 환자군 간의 하악운동 형태를 비교, 분석하였다.

III. 연구결과

하악운동의 양상을 연구하기 위하여 정상인과 측두하악장애의 범주로 확진된 환자들간의 MKG상 하악운동 형태를 정량적으로 측정하여 비교, 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

Photo 1

1. 최대개구량

최대수직개구량은 환자군에서 34.8mm, 정상인에서 41.4mm로 환자군에서 수직 개구량의 제한을 보이고 있으며, 최대 개구시 전후방 운동량은 각각 18.2mm, 22.3mm이나 차이가 없었다. 최대 개구시 측방편위정도는 환자군은 4.6mm, 정상은 2.3mm로 환자군에서 측방편위가 심하였다.

최대 개구시 3차원적인 하악의 실제 이동거리에서는 환자군이 51.4mm, 정상군이 60.8mm로 정상군의 운동량이 많은 것으로 나타났다(Table 1).

2. 하악 전방운동

하악의 전방운동량은 전방운동시 수직이동거리는 유의한 차이를 보이지 않았으나, 전방 운동량은 환자군이 5.0mm, 정상군이 7.3mm로 환자군에서 제한을 보였다. 전방운동시 환자군에서 2.2mm, 정상군에서 0.8mm의 측방편위를 보여 환자군의 전방운동시 편위가 심하였다(Table 2).

전방운동시 3차원적인 하악의 실제 이동거리는 환자군에서 6.2mm, 정상군에서 9.1mm로 정상군에서 실제 전방운동량이 많은 것으로 나타났다.

3. 하악 측방운동

환자군 이환측으로 측방운동량은 정상군의 좌우 측방운동량과 차이를 보이지 않았으나(Table 3), 환자군 비이환측으로의 측방운동량은 4.4mm, 정상군의 좌우 측방운동량은 9.4mm로 환자군에서 제한을 나타내었다(Table 4).

Photo 2

1. 하악개폐구시의 속도

하악 개폐구시 평균 운동속도는 환자군과 정상군간에 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 5).

Photo 3

1. 생리적 안정위에서 중심교합위로의 운동

수직 자유공극은 환자군에서 1.3mm, 정상군에서 1.6mm로 정상군에서 약간 많았으나 유의한 차이는 보이지 않았으며, 전방 이동거리에서 환자군에서 0.4mm, 정상군에서 0.1mm로 환자군이 이동이 많은 것으로 나타났다. 측방편위에서는 유의한 차이가 보이지 않았다(Table 6). 3차원적 실제이동거리는 두 군간에 유의한 차이가 없었다.

2. 중심위와 중심교합위 사이의 수직, 전후방, 측방 이동량은 환자군과 정상군간에 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 7). 3차원적 실제이동거리는 두 군간에 유의한 차이가 없었다.

Table 1. Mean and standard deviation of maximum opening between patients group and normal group in Photo 1 (unit : mm)

	TMD patients	Normal group	P
Vertical	34.8 ± 8.8	41.4 ± 5.6	**
Ant-pos	18.2 ± 8.6	22.3 ± 7.7	N.S.
Lateral	4.6 ± 2.0	2.3 ± 1.5	*

N.S.: not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001

Table 2. Mean and standard deviation of protrusion between patients group and normal group in Photo 1 (unit : mm)

	TMD patients	Normal group	P
Vertical	2.8 ± 1.0	3.5 ± 1.5	N.S.
Ant-pos	5.0 ± 1.8	7.3 ± 1.8	***
Lateral	2.2 ± 1.5	0.8 ± 0.4	**

N.S.: not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001

Table 3. Mean and standard deviation of lateral excursion(to affected side in patients) between patients group and normal group in Photo 1 (unit : mm)

	TMD patients	Normal group	P
Vertical	4.0 ± 1.9	3.2 ± 1.8	N.S.
Ant-pos	2.2 ± 1.4	2.0 ± 1.1	N.S.
Lateral	9.5 ± 3.2	9.4 ± 2.8	N.S.

N.S.: not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001

Table 4. Mean and standard deviation of Lateral excursion(to unaffected side in patients) between patients group and normal group in Photo 1 (unit : mm)

	TMD patients	Normal group	P
Vertical	4.1 ± 2.0	3.5 ± 1.4	N.S.
Ant-pos	3.0 ± 1.7	2.7 ± 1.2	N.S.
Lateral	4.4 ± 2.4	9.4 ± 2.8	***

N.S.: not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001

Table 5. Mean and standard deviation of average velocity of mouth opening between patients group and normal group in Photo 2 (unit : mm/sec)

	TMD patients	Normal group	P
Opening	84.6 ± 37.2	95.3 ± 37.3	N.S.
Closing	92.1 ± 37.5	88.5 ± 37.3	N.S.

N.S.: not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001

Table 6. Mean and standard deviation of movement of Rest position to centric occlusion between patients group and normal group in Photo 3(sweep mode) (unit : mm)

	TMD patients	Normal group	P
Vertical	1.3 ± 0.9	1.5 ± 0.7	N.S.
Ant-pos	0.4 ± 0.3	0.1 ± 0.1	**
Lateral	0.3 ± 0.3	0.3 ± 0.2	N.S.

N.S.: not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001

Table 7. Mean and standard deviation of movement of centric relation to centric occlusion between patients group and normal group in Photo 3(sweep mode) (unit : mm)

	TMD patients	Normal group	P
Vertical	0.4 ± 0.3	0.6 ± 0.5	N.S.
Ant-pos	0.5 ± 0.5	0.3 ± 0.2	N.S.
Lateral	0.2 ± 0.2	0.2 ± 0.2	N.S.

N.S.: not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001

Table 8. Mean and standard deviation of 3 dimensional actual displacement between patients group and normal group (unit : mm)

	TMD patients	Normal group	P
Max. Open	51.4 ± 13.0	60.8 ± 8.8	*
Protrusion	6.2 ± 1.9	9.1 ± 2.1	***
Rest to CO	1.6 ± 1.1	2.0 ± 1.7	N.S.
CR to CO	0.9 ± 0.7	0.9 ± 0.7	N.S.

N.S.: not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001

IV. 고 찰

측두하악장애는 저작근이나 측두하악관절 부위의 동통, 관절잡음, 하악운동의 제한등을 주증

상으로 하며, 저작근 질환, 외상성질환, 관절내장, 퇴행성 질환, 염증성 질환 만성 저기능증, 발육성 질환등으로 대별된다. 이러한 측두하악장애는 관절자체의 구조적 장애, 교합이상, 정서적 스트레스, 근육의 부조화등에 의한다고 알려져 있다^{1,2,3,4)}. 측두하악장애의 주된 증상의 하나인 하악운동 장애의 상태를 파악하기 위하여 다양한 하악운동 진단기가 사용되었으며, 그 중 하나가 MKG이다. 이것은 다른 기기와 달리 컴퓨터에 자료의 저장이 가능하며 하악전치부에 자석을 부착하여 절치부의 운동을 측정하므로, Furuya가 제안한 절치부로 운동량 측정시의 장점을 가지고 있으며, sensor frame에서 자석의 움직임을 민감하게 감지하므로 해상력과 재현도가 높으며 환자의 두부상태에 영향을 받지 않으며 조작방식이 간편하다는 장점을 가진다^{3,5)}.

하악운동은 두개와 하악의 근신경학적 기능과 형태적 구조사이의 조화에 의해 나타나는 상호작용으로서 하악의 위치를 고정시키고 운동시키는데 근육의 활성이 역할을 하며 이는 치주 고유 수용기의 내성, 측두하악관절부, 그리고 근자체의 변화에 의해 영향을 받을 수 있다^{3,6)}. 이를 판단하는데 하악한계운동의 크기, 재현성 및 균일성과 속도등이 진단학적 가치가 있다고 평가되어지고 있다.

본 연구에서 하악운동의 운동량을 측정하는데 있어 환자군은 동통, 관절음, 개구장애, 저작력 저하등의 증상을 가지고 있었으며, 정복성 및 비정복성 관절원판 전방전위, 퇴행성 관절질환, 염증성 관절질환과 근육질환으로 진단된 환자들이었다.

본 연구에서 측정된 하악운동량은 3차원적으로 수직, 전후방, 측방의 운동량이 각기 측정되며, 본 교실에서 MKG의 정확도를 알아보기 위한 연구에 의해 얻어진 회귀방정식에 대입하여 각각의 실제운동량과 3차원적인 실제 이동거리를 계산하였다. 일반적으로 전두면, 시상면, 수평면으로 각기 나누어 하악운동을 분석한 여러 선행학들의 연구들과 비교하여 보면 최대개구량에 있어 본 연구에서는 환자군에서 34.8mm, 이는 과두결립 환자를 대상으로 한 이와 정²⁸⁾의 24.4

mm, 김과 정³⁵⁾의 27.0mm에 비해 컸으며, 관절 잡음자를 대상으로 한 최와 기³⁰⁾의 36.8mm, 정 등²⁹⁾의 37.7mm에 비해 작게 나타났고, 본 연구의 정상군의 경우 41.4mm로 Agerberg³⁶⁾의 49.7mm, 정과 임¹⁸⁾의 55.9mm에 비해 제한된 것으로 보인다. 그러나 이는 수직거리와의 비교임으로 실제이동거리로 보면 차이가 없을 것으로 생각된다. 최대개구량은 환자군에서 제한을 보이고 이는 개구시 과두걸림이나 동통 때문으로 생각된다.

최대 개구시의 전후방 이동거리는 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 최대개구시의 측방 편위는 환자군에서 4.6mm, 정상군에서 2.3mm로 환자군의 편위가 크게 나타났으며 이환측으로 편위되는 것으로 나타났다. 정상군은 좌측으로의 편위가 우세하였다. 이는 최와 기³⁰⁾의 각 5.93mm, 4.22mm와 차이가 있었으며, 정상군은 정상군만을 연구한 강과 정²⁷⁾의 1.3mm 보다는 크고, 근본의 3.4mm 보다는 작았다. 편위정도는 환자군과 정상군 모두 다양하였는데, Oster 등³⁷⁾의 언급대로 이는 관절원판의 전방변위, 하악과 두의 후방변위, 근육의 부조화, 관절원판의 변형, 관절면 상태 변화등이 원인으로 사료된다. 본 연구에서 두군의 편위정도는 Nakamura³⁸⁾의 주장에 비출때 5mm이내이므로 정상범주내라고 할 수 있다.

최대 전방운동량은 본연구의 환자군에서 5.0mm로 과두걸림환자를 대상으로 한 이와 정²⁸⁾의 7.1mm, 정과 김³⁵⁾의 5.3mm, 관절잡음자를 대상으로 한 최와 기³⁰⁾의 8.60mm에 비해 매우 제한된 양상을 보이고 있다. 본 연구 정상군의 7.3mm 또한 정상군을 대상으로 연구한 Nielsen 등³⁹⁾, Agerberg³⁶⁾, Ingervall⁴⁰⁾, 강과 정²⁷⁾ 그리고 최와 기³⁰⁾의 7-12mm범주내에 있으나 작게 나타났다. 본 연구에서 전방운동시 측방 편위는 환자군에서 2.2mm, 정상군에서 0.8mm로 환자군에서 편위가 심하였으나 개구시 보다는 작았다. 이는 전방운동시에는 최대개구시와 달리 최대활주운동이 나타나지 않기 때문으로 생각된다.

최대 측방운동량은 본 연구의 정상군에서 좌우 측방운동량은 거의 차이를 보이지 않았으며,

Agerberg³⁶⁾, 강과 정²⁷⁾, 이와 정²⁸⁾, 최와 기³⁰⁾ 등도 정상군에서는 좌우측방운동의 차이가 나타나지 않았다고 하였다. 본 연구의 환자군에서 이환측으로의 측방운동은 정상군과 차이를 보이지 않았으나 비이환측으로의 측방운동은 제한을 보여, 최와 기³⁰⁾, 이와 정²⁸⁾, 그리고 정과 김³⁵⁾ 등의 연구와 일치하였다. 이는 측두하악장애 환자에서 관절원판의 내측방 변위로 비이환측의 측방이동이 제한을 받은 것으로 생각된다. 위의 세가지 운동 양상에서 최대개구량은 차이를 보이나 측방운동에서의 차이가 적은 것은 측방운동시 최대활주운동을 하지 않으며, 개구시 처럼 측방운동시 길항근이 작용하지 않으므로 동통이 심하지 않기 때문이라고 생각되며, 환자군에서 측방운동이 전방운동 보다 영향을 덜 받는 이유는 전방운동시 양측 관절이 모두 작용하나 측방운동시에는 한측 관절만 움직이기 때문인 것으로 보인다³⁹⁾.

하악운동 속도에서 MKG 지침서에는 정상하악운동 속도는 250-450mm/sec의 범위를 가지며, 쾌적이 부드럽고 거친점이 없어야 한다고 하였고 관절질환시 속도가 감소한다고 하였으나³³⁾, 본 연구에서는 최대 속도가 아닌 평균속도만을 표현하였고 두군간에 유의한 차이를 보이지 않았으며, 모두 250mm/sec 에 미달하였다. 하악개폐구 속도는 개인 차가 매우 심하고 최저치와 최고치의 범위가 넓게 나타났으나 그 평균치는 환자와 정상간에 차이가 없었다고 한 Feine 등⁴¹⁾의 연구와는 유사점을 보이나, 250mm/sec가 되는 대상자는 없었으나, 근육통 환자에서 동통으로 인한 속도제한을 보였다고 한 Cooper와 Rabuzz⁴²⁾의 연구, 강과 정²⁷⁾, 이와 정²⁸⁾, 정과 이³¹⁾ 등의 관절잡음자와 과두걸림 환자에서 속도감소가 나타났다고 한 연구와, MPD 환자에서 속도 변화의 차이로 치료 성공여부를 확인할 수 있다고 한 McCall 등⁴³⁾의 연구와는 차이를 보였다.

생리적 안정위에서 중심교합위로의 운동에서 MKG지침서에는 전후방과 수직이동거리의 비율이 1 : 2정도이면 정상범주라고 기록³³⁾되어 있으나 정상군의 소수만이 비율을 보였을 뿐 모두 1 : 2와는 거리가 있었다. Feine 등⁴¹⁾도 전후방, 수

직거리는 환자와 정상군간에 차이를 보이거나 전후방과 수직거리의 비율은 1 : 2를 넘어섰다고 하였다. 생리적 안정위는 악골의 구조적 모양, 휴식시 저작근 길이와 두부의 위치에 영향을 받는 것으로 보이나³⁴⁾ 본 연구에서는 전후방 관계만 환자군 평균 0.4mm, 정상군 0.1mm로 미소한 차이를 보였을 뿐 자유수직공극이나 측방 편위 정도는 두군간에 유의한 차이가 없었다.

중심위에서 중심교합위로의 운동은 환자군과 정상군에서 수치상의 차이를 보이거나 두군간의 유의한 차이는 보이지 않았다. 최대후방교합위를 중심위라고 할 수는 없으나 최대후방교합위에서 중심교합위까지의 거리는 강과 정²⁷⁾은 1.2 mm, Maruyama²³⁾는 0.9mm로 본 연구결과 보다 큰 것으로 나타났다. 중심위와 중심교합위는 그 거리가 가까울수록 개폐구로의 일치율이 클 것이다.

증상이 다양하고 서로 복합적인 특징을 지닌 측두하악장애의 진단과 치료를 위해서는 증상에 대한 반응양태를 구분해야할 필요성을 갖는다. 본 연구로 비추어볼 때 임상 검사, 방사선 사진과 함께 하악운동 측정이 측두하악장애의 진단과 치료방향에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각되며, 보다 세부적인 질환의 구분에 따른 세분된 하악운동 양상의 연구가 요구되며 필요할 것이라고 생각된다.

V. 결 론

측두하악장애의 진단, 예후판정 및 치료과정의 판단에 도움을 얻기 위해, Mandibular Kinesiograph를 이용하여 20명의 정상인과 31명의 측두하악장애 환자간의 최대개구시 운동량과 운동속도, 중심위에서 중심교합위까지의 운동량, 안정위에서 중심교합위까지의 운동량, 최대전방 및 측방운동량을 정량적으로 측정, 3차원적으로 비교 분석하고, 개폐구속도를 측정, 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 최대개구량에 있어 환자군이 운동량의 제한을 보였으며($P < 0.01$), 정상군에 비하여 측방

편위도 심하였다($P < 0.05$). 3차원적 실제 이동거리도 정상군이 컸다($P < 0.05$).

2. 최대 전방운동은 환자군이 전방으로의 운동제한을 보였으며($P < 0.001$), 전방운동시에도 측방 편위가 심하였다($P < 0.01$). 3차원적 실제 이동거리도 정상군이 컸다($P < 0.001$).
3. 최대 측방운동시 환자군에서 이환측으로의 측방운동은 정상군과 차이가 없었으나 비이환측으로의 측방운동은 환자군에서 제한을 나타내었다($P < 0.001$).
4. 하악의 평균 개폐구 속도는 두 군간에 유의한 차이를 나타내지 않았다.
5. 생리적 안정위에서 중심교합위로의 운동은 환자군에서 전방이동이 많은 것으로 나타났으나 수직거리와 측방은 차이가 없었다. 3 차원적 실제 이동거리도 차이가 없었다.
6. 중심위에서 중심교합위로의 운동은 두 군간에 유의한 차이를 나타내지 않았다. 3 차원적 실제 이동거리도 차이가 없었다.

참 고 문 헌

1. Okeson JP : Fundamentals of occlusion and temporomandibular disorders. 2nd. ed., St. Louis CV Mosby, 1985, pp 281-300.
2. 이승우 : 측두하악장애의 진단과 치료. 고문사, 1986, pp 140-153.
3. Bell WE : Temporomandibular Disorders classification, diagnosis, management. 2nd ed, Chicago, Year Book Medical publisher Inc., 1986, pp 63-99.
4. Solberg WK : Temporomandibular disorder, Chicago, Quintessence publishing Co., pp 273-277, 1980.
5. Watt DM and McPhree PM : An analysis of temporomandibular joint sounds. J Dent, 11:346-351, 1983.
6. Furuya R : A study of the mandibular movement in men with functional abnormalities on the stomatognathic system. J Japan Prosth Soc, 18:221-224, 1975.
7. Hildebrand GY : Studies in the masticatory movements of the human lower jaw. Scand Arch Physiol, Suppl. 61, 1931.

8. Hickey JC, Allison ML, Woelfel JB, Bouchers CO and Stacy RW : Mandibular movement in three dimensions. *J Prosth Dent*, 13:72-92, 1963.
9. Isberg-Holm AM : Simultaneous registration of mandibular movements and sound in patients with temporomandibular joint clicking. *Dentomaxillofac Radio*, 11:69-74, 1982.
10. Isberg-Holm AM and Westesson PL : Movement of disc and condyle in temporomandibular joints with clicking. *Acta Odontol Scand*, 40:165-177, 1982.
11. Willigen J : The sagittal condylar movements of the clicking temporomandibular joint. *J Oral Reh*, 6:167-175, 1979.
12. Sigaroudi K and Knap FJ : Analysis of jaw movements in patients with temporomandibular joint click. *J Prosth Dent*, 50:245-150, 1983.
13. Gibbs CH and Lundeen HC : Advances in occlusion. John wright. PSG Inc., Massachusetts(1982) pp 2-32.
14. Gillings BRD : Photoelectric mandibulography ; A technique for studying jaw movements. *J Prosth Dent*, 17:109-121, 1967.
15. Jemt T : Positioning of the mandible during chewing and swallowing recorded by light emitting diodes. *J Prosth Dent*, 48:206-209, 1982.
16. 조원행 : 한국인 청장년에 있어서의 최대개구에 따른 전치절단간의 거리계측에 관한 연구. *대한치과보철학회지*. 11:9-13, 1971.
17. 진용환, 이철훈, 김영수, 구옥경 : 최대개구와 최대 용적개구에 관한 연구. *대한치과외과학회지*. 10:109-113, 1972.
18. 정성창, 임동우 : 하악운동범위에 관한 연구. *대한구강내과학회지*. 6:9-14, 1981.
19. 한경수, 정성창, 김영구 : 하악의 운동범위에 관한 연구. *대한구강내과학회지*. 7:86-94, 1982.
20. Jankelson B : Measurement accuracy of the mandibular kinesiograph. A computerized study. *J Prosth Dent*, 44:656-666, 1980.
21. Jankelson B, Swain CW, Crane PF and Radke JC : Kinesiometric instrumentation ; a new technology. *J Am Dent Assoc*, 90:834-840, 1975.
22. Hannam AJ, De cou RE and Scott JD : The kinesiographic measurement of jaw displacement. *J Prosth Dent*, 44:88-93, 1979.
23. Maruyama T, Miyaauchi S, Kotani M, Fujii Y and Nishio K : A study on the relationship between the mandibular positions and the habitual mandibular closing and opening trajectories. *J Osaka University Dent school*, 21:197-205, 1981.
24. Maruyama T, Miyaauchi S and Umekoji E : Analysis of the mandibular relationship of TMJ dysfunction patients using the mandibular kinesiograph. *J Oral Reh*, 9:217-223, 1982.
25. Brown EC : A kinesiographic study of mandibular movement in Class II malocclusion. *Am J Ortho*, 79:465-472, 1981.
26. Wessberg GA, Washborn MC, Epker BN and Dana KO : Evaluation of mandibular rest position in subjects with diverse dentofacial morphology. *J. Pros. Dent.*, 48:451-460, 1982.
27. 강제호, 정성창 : 하악절치부에서의 하악운동에 관한 연구. *대한 구강내과학회지*, 9:51-64, 1984.
28. 이지원, 정성창 : 악관절 폐구성 과두절립환자의 하악운동에 관한 연구. *대한구강내과학회지*. 15:79-88, 1990.
29. 정성창, 이승우, 현기용 : 악관절 기능장애 환자의 하악운동 및 임상적 증상에 관한 연구. *대한구강내과학회지*, 10:5-16, 1985.
30. 최숙희, 기우천 : 악관절 잡음 환자의 하악운동에 관한 연구. *대한구강내과학회지*, 16:105-113, 1991.
31. 정성창, 이영옥 : 악관절잡음 환자의 하악운동양상. *대한구강내과학회지*, 11:19-27, 1986.
32. 기우천, 조규중, 조광현 : Mandibular Kinesiograph를 이용한 하악개폐운동형태의 분석. *대한구강내과학회지*, 9:93-101, 1984.
33. MKG operating manual. Myotronics Inc., U.S.A.
34. Mohl ND, Lund JP and Plesh O : Devices for the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Part I : Introduction, scientific evidence and jaw tracking. *J Prosth Dent*, 63:198-200, 1990.
35. 정성창, 김형석 : 악관절 폐구성 과두절립 환자의 하악운동에 관한 연구. *대한구강내과학회지*, 16:113-119, 1990
36. Agerberg G : Maximal mandibular movements in young men and women. *Swed Dent J*, 67:81-100, 1974a.
37. Oster C, Katzberg RW, Tallents RH, Morris TW, Bartholomew J, Miller TL and Hayakawa K : Characterization of temporomandibular joint clicking. *Oral Surg*, 58:10-17, 1984.
38. Nakamura Y : Clinical study on temporomandibular

-
- arthrosis. *Kokubyo Z.* 26:986-1012, 1959.
39. Nielsen IL, Marcel T, Chun D and Miller AJ : pattern of mandibular movements in subjects with craniomandibular disorders. *J. Pros. Dent.*, 63:202-217, 1990.
40. Ingervall B : Range of movement of mandible in children. *Scand. J. dent. Res.*, 78:311-322, 1970.
41. Feine JS, Hutchins MO, and Lund JP : An evaluation of the Criteria used to diagnosis mandibular dysfunction with the mandibular kinesiograph. *J. Pros. Dent.* 60:374-380, 1988.
42. Cooper BC and Rabuzzi DD : Myofascial pain dysfunction syndrome; a clinical study of asymptomatic subjects. *Laryngoscope*, 94:68-75, 1984.
43. McCall WD, Bailey JO and Ash MM : A quantitative measure of mandibular joint dysfunction; phase plane modelling of jaw movement in man. *Arch. Oral Biol.*, 621:685-689, 1976.

ABSTRACT

Analysis on Mandibular Movement of Temporomandibular Disorder Patients using Mandibular Kinesiograph

Woo-Cheon Kee, D.D.S., M.S.D., Ph D., **Byung Gook Kim**, D.D.S., M.S.D.,
You-Kyung, Lee, D.D.S.

Department of Oral Medicine, School of Dentistry, Chonnam National University

The purpose of this study was to estimate primary diagnosis, prediction of prognosis and recognition of treatment progress for treatment of TMD patients through measuring the various ranges of mandibular movement in normal and TMDs patients using Mandibular Kinesiograph K-6 Diagnostic System.

In normal group, 20 adults 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. In Patients group, We selected 31 outpatients who were confirmed to TMDs with clinical examination and radiographic findings.

The obtained results were as follows ;

1. In Maximal opening, patient group was showed the limitation of vertical movement range($P < 0.01$) and larger lateral deviation than in normal group($P < 0.05$). And actual 3 dimensional displacement of opening was calculated larger in normal group($P < 0.05$).
2. In protrusive movement, patient group was showed the limitation of anteroposterior movement range($P < 0.001$) and larger lateral deviation than in normal group($P < 0.01$). And actual 3 dimensional displacement of protrusion was calculated larger in normal group($P < 0.001$).
3. In lateral maxium excursion, compared with normal group patient group was no significant differences to affected side , but was showed the limitation of lateral movement to unaffected side($P < 0.001$).
4. There was no significant difference in movement velocity of opening and closing in both groups.
5. Mandibular movement from physiologic rest position to centric occlusion was moved more anteroposteriorly in patient group.
6. Mandibular movement from centric relation to centric occlusion was no significant difference in both groups.