

근이완장치가 두개하악장애환자에 미치는 영향에 대한 임상 및 근전도학적 연구

부산대학교 치과대학 구강진단학 교실

서봉직 · 고명연

목 차

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

I. 서 론

두개하악장애는 근골격성 불편감 또는 저작계의 기능 장애를 포함하는 악구강계 질환으로 하악 기능 시 통증과 측두하악관절 부조화, 하악운동제한 및 관절잡음이 주된 증상이나¹⁻³⁾ 근래에는 근긴장성 두통도 주요 증상으로 인식되고 있다.^{2,4)} 두개하악장애의 원인학설에는 교합 부조화설, 정신 생리설, 혼합설등이 있으며⁵⁾ 이를 분석, 진단하는 방법에는 근전도, 하악운동계적, 교합음도 및 인성검사등 다양한 임상검사들이 있다.²⁾

근전도는 근육의 활성을 전기적 변화를 이용하여 기록하는 방법으로써 1949년 Moyer⁶⁾에 의해 치과계에 도입된 이래 Bessette⁷⁾, Staling⁸⁾, Graham⁹⁾, Moss¹⁰⁾ 등에 의해 저작근의 기능이상을 양적으로 진단하고 치료하는 방법으로 이용되어 왔다. 또한 Carlsson 등¹¹⁾은 임상적 하악안정위와 생리적 하악안정위의

근전위를 측정하였으며 Kawazoe¹²⁾등은 악물기 (Clenching) 시 교근의 활성도에 미치는 교합안정 장치의 효과에 관하여 연구, 보고한바 있다.

두개하악장애의 가역적 치료방법에는 물리요법, 약물요법, 행동요법, 교합장치 치료등이 있으며 비가역적 방법으로는 교합조정, 구강내 수복술, 수술요법 등이 있다.^{13,14)} 가역적 방법중 교합장치에는 형태와 기능에 따라 안정장치, 전방재위치 장치등이 있으며³⁾, 교합장치 치료시에는 상·하악의 위치관계, 장치의 형태 및 두께, 장착의 양태등을 고려해야 하는데, 특히 상·하악의 관계는 악관절 과두의 하악와내 위치, 하악과 관련된 저작근 및 두경부 근육의 활성도, 상·하악의 치아관계등 치료와 예후에 많은 영향을 끼치게 된다.³⁾ 따라서 적절한 상·하악 관계로 중심위³⁾, 중심교합위¹²⁾, 근중심위(Myo-centric position)^{15,16,17)} 등이 이용된다.

경피성신경자극장치(Transcutaneous Electrical Neural Stimulator, TENS)에 의해 유도된 근중심위는 하악 거상근을 생리적 안정위로 위치시킨 상·하악골 관계로, 이에 대한 연구된 Jankelson¹⁸⁾은 경피성신경자극장치의 일종인 Myo-monitor에 의해 유도된 근중심위의 기전에 관하여, De Boever와 Mc Call¹⁹⁾은 Myo-monitor의 저작근 자극에 의한 하악의 생리적 위치에 관하여, Remien과 Ash²⁰⁾은 근중심위의 위치에 관하여 Azarbal¹⁵⁾, Noble¹⁶⁾, Jankelson¹⁷⁾ 등은 근중심위, 중심교합위, 중심위간의 거리에

대해 보고한바 있다.

이와같이 두개하악장애환자에서 교합장치나 경피성신경자극장치에 의한 치료방법은 널리 보고되어 왔으나 Myo-monitor를 이용한 교합장치 치료에 대한 보고는 미흡하므로 Myo-monitor에 의해 유도된 근이완장치가 두개하악장애에 미치는 영향에 대해 연구하여 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

1990년 6월부터 1990년 9월 사이에 부산대학교 병원 구강진단과 악관절 치료실에 내원한 두개하악장애 환자중 방사선상 측두하악관절의 골변화가 없고 저작근 축진시 동통을 호소하는 14세에서 49세사이의 남녀 11명의 환자를 대상으로 하였다.

2. 연구방법

(1) 병력 및 임상검사

병력을 조사하고 임상검사를 실시하여 각 환자에 대하여 주관적 증상으로서 동통과개구제한(Mouth Opening Limitation, MOL)정도, 객관적 징후로서 능동적 개구범위(Active Range of Motion, AROM)를 측정하였다. 주관적 증상은 환자로 하여금 교육을 시킨 후 스스로 0-10까지 11등급으로 나누어 평가하게 하였다.²¹⁾

그후 매주마다 내원시켰으며 6-8주간²²⁾ 증상의 진행과정을 평가, 기록하였고, 전체환자에 대한 평가 뿐 아니라 증상의 지속기간에 따라 급성군, 만성군²³⁾으로 나누어 치료효과를 평가하였고, 이환측과 비이환측으로 나누어 그 정도를 분석하여 t-검정하였다.

(2) 근이완장치

상·하악 인상 채득 및 모델 제작후 Myo-monitor (J4 Model, Myo-tronics Co., Seattle, U.S.A.)를 45-60분간 사용하여 충분히 근육을 이완시키고 상하악간 안정위 즉, 근중심위 관계를 인가하여 직접법으로 근이완장치를 제작하였다. 장치물의 두께는 환자의 상태에 따라 달리하였고 식사시간을 제외하고는 계속 장착하게 교육시켰으며 근이완장치를 장착시키고 조정후에 일정기간마다 내원시켜 재평가와 조정을 시행하였다.

(3) 근전도의 기록

근전도의 기록을 위해 EM2(Myo-tronics Co.,

Seattle, U.S.A.)와 표면전극을 사용하였고 근전도 측정기의 조작 및 전극 부착은 설명서²⁴⁾에 따라 시행하였고 검사 대상근은 좌우 측두근 전엽과 교근을 선택하였다. 대상자에게 근전도 측정의 목적과 방법을 숙지시킨후 안정위, 악물기, 이환측 저작, 비이환측 저작시의 각 근육의 활성도를 치료전, 후에 측정하여 t-검정하여 비교하였다.

III. 연구성적

1. 치료전후 주관적 증상 및 객관적 징후

치료전 동통은 5.46도였으나 치료후에는 1.55도로, 개구제한은 치료전에 5.09도를 호소하였으나 치료후에는 2.18도로 매우 감소하였다(p<0.01). 치료전 능동적 개구범위는 35.17mm였으나 치료후에는 42.25mm로 매우 증가하였다(p<0.01)(Table 1).

Table 1. Comparison of subjective symptom and objective sign before and after treatment.

	Pain(degree)	MOL (degree)	AROM(mm)
Before	5.46	5.09	35.17
(M±SD)	±1.37	±1.64	±5.61
After	1.55	2.18	42.25
(M±SD)	±1.44	±1.60	±7.38
t-score	11.41**	7.02**	3.45**

(** : P<0.01)

MOL : Mouth Opening Limitation, AROM : Active Range Of Motion.

2. 치료전후 이환측 및 비이환측의 근활성

1) 이환측 근활성

안정위시 측두근 및 교근의 치료전 근활성은 각각 2.16μV, 1.70μV였으나 치료후에는 1.85μV 및 1.59μV로, 악물기시 측두근 및 교근의 치료전 근활성은 각각 63.92μV, 65.83μV였으나 치료후에는 26.67μV 및 23.58μV로 감소하였다(p<0.05).

저작시 측두근의 치료전 근활성은 32.67μV였으나 치료후 22.83μV로, 교근의 치료전 근활성은 34.50μV에서 치료후 22.58μV로 감소하였다(p<0.05).

2) 비이환측 근활성

안정위시 측두근 및 교근의 치료전 근활성은 각각 2.26μV, 1.64μV였으나 치료후에는 1.80μV 및 1.38μV로, 악물기시 측두근 및 교근의 치료전 근활성은 각각 40.70μV, 46.70μV에서 치료후 32.30μV 및 2

7.30 μ V로, 교근의 치료전 근활성은 28.00 μ V에서 치료후 25.60 μ V로 감소하는 경향을 보였으나 저작시

측두근의 치료전 근활성은 21.20 μ V에서 치료후 23.20 μ V로 증가하는 경향을 보였다(Table 2).

Table 2. Comparison of mean values of muscle activity before and after treatment. (μ V)

	Affected side						Unaffected side					
	Rest		Clenching		Mastication		Rest		Clenching		Mastication	
	Ta	Mm	Ta	Mm	Ta	Mm	Ta	Mm	Ta	Mm	Ta	Mm
Before	2.16	1.70	63.92	65.83	32.67	34.50	2.26	1.64	40.70	46.70	21.20	28.00
(M \pm SD) \pm 1.01	\pm 0.56	\pm 53.73	\pm 50.65	\pm 24.96	\pm 21.97	\pm 1.35	\pm 0.76	\pm 25.33	\pm 47.79	\pm 10.58	\pm 15.84	
After	1.85	1.59	26.67	23.58	22.83	22.58	1.80	1.38	32.30	27.30	23.20	25.60
(M \pm SD) \pm 0.89	\pm 0.68	\pm 28.46	\pm 26.96	\pm 12.03	\pm 12.60	\pm 0.86	\pm 0.57	\pm 44.28	\pm 30.16	\pm 13.65	\pm 17.55	
t-score	0.69	0.39	1.86*	2.59*	1.21	2.10*	1.06	1.21	0.50	0.96	0.61	0.80

(* : p<0.05)

Ta : Anterior lobe of Temporal muscle, Mm : Middle fibers of Masseter muscle.

3. 이환측과 비이환측간의 근활성 비교

1) 안정위

치료전 이환측의 측두근의 근활성은 2.16 μ V이고 비이환측은 2.26 μ V로 비이환측이 높은 경향을 보였고 이환측의 교근은 1.70 μ V이고 비이환측은 1.64 μ V로 이환측이 높은 경향을 보였다.

치료후 이환측의 측두근과 교근의 근활성은 각각 1.85 μ V, 1.59 μ V이고 비이환측은 각각 1.80 μ V, 1.38 μ V로 이환측이 높은 경향을 보였다.

2) 악물기

치료전 이환측의 측두근과 교근의 근활성은 각각 63.92 μ V, 65.83 μ V이고 비이환측은 각각 40.70 μ V, 46.70 μ V로 이환측이 높은 경향을 보였다.

치료후 이환측의 측두근의 근활성은 26.67 μ V였고 비이환측은 32.30 μ V으로 비이환측의 활성이 높았으며(p<0.05), 이환측의 교근의 근활성은 23.58 μ V였고 비이환측은 27.30 μ V로 비이환측이 높은 경향을 보였다.

3) 저작

치료전 이환측의 측두근과 교근의 근활성은 각각 32.67 μ V, 34.50 μ V였고 비이환측은 각각 21.20 μ V, 28.00 μ V로 이환측이 높은 경향을 보였다.

치료후 이환측의 측두근과 교근의 근활성은 각각 22.83 μ V, 22.58 μ V였고 비이환측은 각각 23.20 μ V, 25.60 μ V로 비이환측이 높은 경향을 보였다(Table 3).

Table 3. Comparison of mean values of muscle activity between affected side and unaffected side. (μ V)

	Rest				Clenching				Mastication			
	Before		After		Before		After		Before		After	
	Ta	Mm	Ta	Mm	Ta	Mm	Ta	Mm	Ta	Mm	Ta	Mm
Affected side	2.16	1.70	1.85	1.59	63.92	65.83	26.67	23.58	32.67	34.50	22.83	22.58
	\pm 1.01	\pm 0.56	\pm 0.89	\pm 0.68	\pm 53.73	\pm 50.65	\pm 28.46	\pm 26.96	\pm 24.96	\pm 21.97	\pm 12.03	\pm 12.60
Unaffected side	2.26	1.64	1.80	1.38	40.70	46.70	32.30	27.30	21.20	28.00	23.20	25.60
	\pm 1.35	\pm 0.76	\pm 0.86	\pm 0.57	\pm 25.33	\pm 47.79	\pm 44.2	\pm 30.16	\pm 10.58	\pm 15.84	\pm 13.65	\pm 17.55
t-score	0.33	0.04	0.42	0.76	1.55	0.93	1.87*	0.96	1.33	0.19	1.03	0.81

(* : p<0.05)

Ta : Anterior lobe of Temporal muscle, Mm : Middle fibers of Masseter muscle.

4. 급성군과 만성군에서의 주관적 증상과 객관적 징후

1) 치료전후 비교

급성군에서는 치료전 동통과 개구제한 정도가 5.33, 4.83도였으나 치료후 각각 1.50, 1.83도로 매우 감소하였으며(p<0.01), 치료전 능동적 개구범위가 36.22mm에서 치료후 41.65mm로 매우 증가하였다(p<0.01). 만성군에서는 치료전 동통이 5.60도였으나 치료후 1.60도로 매우 감소하였으며(p<0.01), 개구제한 정도는 치료전 5.40에서 치료후 2.60도로 감소하였다(p<0.05). 능동적 개구범위는 치료전 33.9

2mm에서 42.96mm로 증가하는 경향을 보였다.

2) 급성군과 만성군간의 비교

치료전후 급성군의 동통은 각각 5.33, 1.50도로써 만성군의 5.60, 1.60도보다 낮은 경향을 보였으며 급성군의 개구제한 정도는 치료전후 각각 4.83, 1.83도로써 만성군의 5.40, 2.60도보다 낮은 경향을 보였다. 급성군의 능동적 개구범위는 치료전 36.22mm로써 만성군의 33.92mm보다 큰 경향을 보였으며 치료후 급성군에서는 41.65mm였고 만성군에서는 42.96mm로써 만성군에서 증가한 경향을 보였다 (Table 4).

Table 4. Comparison of subjective symptom and objective sign between acute group and chronic group

	Pain (degree)			MOL (degree)			AROM (mm)		
	Before	After	t-score	Before	After	t-score	Before	After	t-score
Acute	5.33 ±1.37	1.50 ±1.52	8.03**	4.83 ±1.60	1.83 ±1.72	8.23**	36.22 ±7.39	41.65 ±7.75	4.17**
Chronic	5.60 ±1.52	1.60 ±1.52	7.30**	5.40 ±1.82	2.60 ±1.52	3.26*	33.92 ±2.62	42.96 ±7.74	2.09
t-score	0.31	0.11		0.55	0.78		0.66	0.28	

(* : p<0.05, ** : p<0.01)

MOL : Mouth Opening Limitation, AROM : Active Range Of Motion.

5. 급성군과 만성군의 이환측 근활성

1) 안정위

치료전 급성군의 측두근, 교근의 활성도는 2.60 μ V, 1.95 μ V였고 만성군의 활성도는 각각 1.71 μ V, 1.45 μ V여서 급성군에서 높은 경향을 보였다. 치료후 급성군의 측두근, 교근의 활성도는 1.28 μ V, 1.23 μ V였고 만성군의 활성도는 각각 2.41 μ V, 1.94 μ V여서 급성군이 매우 낮은 근 활성도를 보였다(p<0.01, p<0.05).

2) 악물기

치료전후의 급성군의 측두근의 활성도는 각각

41.67 μ V, 21.83 μ V였고, 교근의 활성도는 각각 55.67 μ V, 13.33 μ V였고 만성군은 측두근에서 각각 8.20 μ V, 31.50 μ V, 교근에서는 각각 76.00 μ V, 33.83 μ V여서 급성군에서 낮은 경향을 보였다.

3) 저작

치료전 급성군의 측두근, 교근의 활성도는 22.3 μ V, 32.17 μ V였고 만성군의 활성도는 각각 43.00 μ V, 36.83 μ V여서 급성군에서 낮은 경향을 보였으며 치료후 급성군의 측두근, 교근의 활성도는 25.00 μ V, 25.50 μ V였고 만성군의 활성도는 20.67 μ V, 19.67 μ V로 급성군에서 높은 경향을 보였다(Table 5).

Table 5. Comparison of mean values of muscle activity between acute and chronic group.

	Rest		Clenching				Mastication					
	Ta	Mm	Ta	Mm	Ta	Mm	Ta	Mm	Ta	Mm		
Acute	Before	2.60	1.95	1.23	41.67	21.83	55.67	13.33	22.33	25.00	32.17	25.50
	After	1.28	1.23	1.23	1.23	12.83	13.33	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Chronic	Before	1.71	1.45	1.94	82.00	31.50	76.00	33.83	43.00	20.67	36.83	19.67
	After	2.41	1.94	1.94	24.86	19.67	48.65	32.96	32.32	10.95	28.41	12.72
t-score	1.65	2.81**	1.70	2.03*	1.52	0.57	0.68	1.37	1.52	0.61	0.35	0.79

(* : p<0.05, ** : p<0.01)

Ta : Anterior lobe of Temporal muscle, Mm : Middle fibers of Masseter muscle.

IV. 총괄 및 고안

두개하악장애는 악구강계 질환으로서 증상의 발현 부위에 따라 크게 측두하악관절과 저작근 및 두경부 근육의 문제로 나눌 수 있는데 대개 초기에는 근육의 부조화와 함께 발생할 수 있으며, 관절내에서 시작된 경우에도 근육 이상이 곧 수반되기 때문에²⁶⁾ 두개하악장애 해결에 있어서 근육에 대한 관심은 크다 할 것이다.

따라서 본 연구는 근이완장치가 두개하악장애에 미치는 영향을 주관적, 객관적으로 분석하고, 증상의 진행과정을 근전도로 정량 분석하기 위해 시도되었다. 주관적 증상을 객관화시키기 위하여 근전도를 사용하였는데 Lindstrom과 Helsing²⁵⁾에 의해 객관적 검증 방법으로 제안되었고 여러 연구^{27,28,29,30)}에 의해 그 타당성이 확인되었다.

근전도는 근활성을 전기적으로 기록하는 것으로써 근활동전위는 인접막을 탈분극시켜 활동전위를 전달할 뿐 아니라 근육에서 떨어진 부위까지도 전달되므로 전기적 장치를 사용하여 감지할 수 있다. 근전도는 술식과 환경, 전극의 종류와 위치, 기록하는 기기의 종류등에 따라 다양한 결과를 나타내므로³¹⁾ 환경조건을 일정하게 부여하고 전극의 위치를 표준화함으로써 근전도 측정시 오차를 최소화 하였다.

전극에는 주사침전극(needle electrode)과 표면전극(surface electrode)이 있는바 표면전극은 피검자에게 하등의 고통을 주지않아 임상적 작용이 편리한 것이 장점이나 언고자 하는 저작근의 근전위가 주위 안면 근육의 신호를 포함할 수 있다는 단점이 있다.³¹⁾

본 연구에서는 근전도를 측정하기 위한 하악 위치로 자세성 안정위, 악물기, 저작을 선택하였다. 자세성 안정위는 근활성이 최소인 임상적 안정위에서 근신장 반사(myotatic reflex)에 의해 근육이 활성화되어 기능이 쉽게 일어날수 있는 위치이므로 선정하였고 악물기는 두개하악장애 유발에 영향을 미치는 이상기능중의 하나이므로 선택하였으며 하악의 기능운동의 하나로 저작을 택하였다³¹⁾.

두개하악장애의 치료법에는 여러 방법이 있으나 초기치료에서는 가역적 방법을 추천하고 그 중 한 방법이 임상적 경험의 축적과 충분한 과학적 근거를 가지고 있는 교합장치를 이용하는 것이다.^{13,14,32)}

교합장치를 제작할 때는 상·하악 관계가 중요한데 상·하악간 위치관계는 관절과두를 기준으로

하거나 근육신경계를 기준으로 결정하는 방법으로 대별할 수 있다. 근육신경계를 기준으로 할때는 근중심위가 기준점의 하나가 될 수 있다. 근중심위란 여러 악안면 근육이 동시에 교유의 길이에 도달해 있으면서 균형잡힌 근긴장상태에 있을 때의 하악 위치가 가장 안정된 생리적 하악 안정위인데 경피성 신경 자극장치인 Myo-monitor를 사용하여 반복적, 생리적 탈분극에 의한 저작근 이완을 유도한후 생리적 하악 안정위에서 제적을 따라 1.0-1.5mm상방에 존재하므로 특히 근육에 의한 기능이상시에는 중심교합위와 근중심위를 기준으로 교합장치를 장착시키거나 교합을 회복시켜야 한다^{17,33)}. 근이완장치는 근신경계를 생리적 하악 안정위로 유도하여 안정위에서 등장성 수축(isotonic contraction)을 야기하여 그 제적상에서 상·하악 관계를 결정하여 만드는 교합장치이다.

이처럼 근이완장치를 이용하여 두개하악장애 환자를 치료한 후, 전반적으로 증상이 개선되고 근활성이 감소함을 보여서 Carraro등³⁴⁾, Carlsson 등¹¹⁾이 교합안정장치 치료후 증상이 개선되고 안정시 근긴장(Resting tonus)이 감소한다는 결과와 같았고 특히 치료후 악물기시의 이완축 교근과 측두근, 저작시의 이완축 교근이 현저한 근활성의 감소를 가져왔다. 치료후 악물기시 근전도의 감소는 Balciunas등³⁵⁾과 Belser, Hannam³⁵⁾의 보고와 동일하였다. 본 연구에서 치료후 악물기시 근활성이 모두 감소함으로써 근전도 측정시 의미있는 정보를 주는 악골위치는 악물기라고 생각된다.

이완축과 비이완축의 근전도 비교에서는 각 측정시마다 유의한 차이가 없어서 신, 한³⁷⁾의 보고와 유사하였으나 치료후 악물기시 측두근에서는 유의한 차이를 볼 수 있었다. 또한 이완축의 악물기시 교근과 측두근, 저작시의 교근이 현저히 근활성의 감소를 보인 것등은 향후 더욱 연구가 이루어져 해결해야 할 것으로 사료된다.

증상발현의 기간에 의한 급성군과 만성군간의 증상을 비교한바, 전반적으로 유의한 차가 없었으나 급성군에서 능동적 개구범위와 개구제한의 개선이 만성군보다 뚜렷하였고 이완축 근활성 비교에서는 치료후 만성군에 비해 급성군에서 안정위시 근활성의 근활성의 감소가 뚜렷하여 급성군에서 예후가 좋을 것으로 기대할 수 있다.

결과적으로 볼때 근이완장치로 두개하악장애 환자를 치료한 후 증상이 현저히 개선되므로 근이완장치는 두개하악장애를 치료하는데 효과적인 방법

이라고 사료되고 특히 근전도를 이용할 때 증상의 개선과 함께 근활성의 감소를 확인할 수 있으므로 근전도는 두개하악 장애의 진단 및 치료에 중요한 정보를 줄수 있다고 생각된다.

V. 결 론

두개하악장애 환자 11명에게 근이완장치를 사용하여 치료전 및 치료후의 주관적 증상인 동통, 개구제한의 변화와 객관적 징후인 능동적 개구범위 및 근전위의 변화를 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 근이완장치 치료후 동통과 개구제한은 현저히 감소하였으며 능동적 개구범위는 현저히 증가하였다.
2. 근이완장치 치료후 전체적으로 근활성이 감소되는 경향을 보였으며 특히 악물기시 측두근과 교근, 저작시 교근에서 그 감소가 뚜렷하였다.
3. 이환측과 비이환측간의 근활성 비교에서 치료전 및 치료후에는 전체적으로 차이를 인정할 수 없었으나 치료후 악물기시 측두근에서 유의한 차이를 보였다.
4. 급성군과 만성군간의 치료전, 후 동통, 개구제한, 능동적 개구범위는 차이를 보이지 않았다.
5. 급성군의 치료후 이환측 측두근 및 교근의 근활성은 만성군에 비해 특히 안정위시 현저히 감소하였다.

참고문헌

1. 정성창 역 : 악관절 장애와 두경부 동통, 의치학사, 4, 1988.
2. 이승우 : 측두하악장애의 진단과 치료, 초판 고문사, 10-137, 1986.
3. Okeson, J.P. : Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion, 2nd ed., C.V. Mosby, St. Louis, 173-208, 1989.
4. Magnusson, T. and Carlsson G.E., Recurrent headaches in relation to temporomandibular joint pain dysfunction, Acta. Odont. Scand., 36 : 333-338, 1978.
5. Greene, C.S. : Myofascial pain-dysfunction, syndrome : the evaluation of concepts. In : Sarnet, B.G. and Laskin, D.M. The Temporomandibular joint, 3rd ed.(Springfield Ill. : Charles C. Thomas), 277-288, 1979.
6. Moyers, R.E. : Temporomandibular muscle contraction patterns in Angel Class II division 1 malocclusion : An electromyographic analysis,

- Am. J. Ortho. 35 : 836, 1949.
7. Bessette, R. W., Mohl, N.D. and DiCosmo C.J. : Comparison of results of electromyographic and radiographic examination in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome, J. Am. Dent. Assoc., 89 : 1358, 1974.
8. Staling, L. : Occlusal evaluation by masticatory EMG in myo-oral facial pain patients (Abstract), J. Dent. Res., 59 : 317, 1980.
9. Graham, M.M., Buxbaum, J. and Staling L.M. : A study of occlusal relationships and the incidence of myofascial pain, J. Prosthet. Dent., 47 : 549, 1982.
10. Moss, R.A. : Temporomandibular joint dysfunction syndrome and myofascial pain-dysfunction syndrome : a critical review, J. Oral Rehabil., 11 : 3, 1984.
11. Carlsson, G. E., Ingervall, B and Kocak, G. : Effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in subjects with natural teeth, J. Prosthet. Dent., 41 : 284, 1979.
12. Kawazoe, Y., Kotani H., Hamada T. and Yamada, S. : Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscle during maximum clenching in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome, J. Prosthet. Dent., 43 : 578, 1980.
13. Griffiths, R. H. : Report of the President's Conference on the Examination, Diagnosis and Management of Temporomandibular Disorders, J. Am. Dent., Assoc., 106 : 75, 1983.
14. McNeill, C., et al : Position paper of the American Academy of Craniomandibular Disorders, J. Prosthet. Dent., 44 : 434, 1980.
15. Azarbal, M. : Comparison of myo-monitor centric position to centric relation and centric occlusion, J. Prosthet. Dent., 38 : 331, 197.
16. Noble, W.H. : Anteroposterior position of "Myo-Monitor centric", J. Prosthet. Dent., 33 : 398, 1975.
17. Jankelson, B. : Neuromuscular Aspects of Occlusion : Effects of Occlusal Position on the Physiology and Dysfunction of the mandibular Musculature, Dent. Clin. N. Am., 23 : 157, 1979.

18. Jankelson, B. : Neural conduction of the Myo-monitor stimulus : A quantitative analysis, *J. Prosthet. Dent.*, 34 : 245, 1975.
19. De Boever, J. and McCall, W. D. : Physiological Aspects of Masticatory Muscle Stimulation : The Myo-monitor, *Quintessence Int.*, 3 : 57, 1972.
20. Remien, J.C. and Ash, M.M. : "Myo-Monitor Centric" : An evaluation, *J. Prosthet. Dent.*, 31 : 137, 1974.
21. Marciiani, R.D. : Temporomandibular joint surgery : A review of fifty-one operations, *O. Surg. O. Med. O. Patho.*, 56 : 472, 1983.
22. Laskin, D.M. and Block, S. : Diagnosis and treatment of myofascial pain-dysfunction(MPD) syndrome, *J. Prosthet. Dent.*, 56 : 75, 1986.
23. 고명연, 김영구 : MMPI를 중심으로 한 악관절 기능장애 환자의 인성에 관한 연구, *대한구강내과 학회지*, 10 : 17, 1985.
24. EM2 Clinical manual by Myo-tronics Research, Inc., 1983.
25. 이승우 역 : 두개하악장애, 초판, 고문사, 7-9, 1987.
26. Lindstrom, L. and Helsing, G. : Masseter muscle fatigue in man objectively quantified by analysis of myoelectric signal, *Arch. Oral Biol.*, 28 : 297, 1983.
27. Wood, W.W. and Tobias, D.L. : EMG response to alteration of tooth contacts on occlusal splints during maximal clenching, *J. Prosthet. Dent.*, 51 : 394, 1984.
28. Manns A., Miralles, R. and Guerrero, F. : The changes in electrical activity of the postural muscles of the mandible upon varying the vertical dimension, *J. Prosthet. Dent.*, 45 : 438, 1981.
29. Manns, A., Miralles, R. and Cumsille, F. : Influence of vertical dimension on masseter muscle electromyographic activity in patients with mandibular dysfunction, *J. Prosthet. Dent.*, 53 : 243, 1985.
30. MacDonald, J.W.C. and Hannam, A.G. : Relationship between occlusal contacts and jaw-closing muscle activity during tooth clenching : Part I, *J. Prosthet. Dent.*, 52 : 718, 1984.
31. Mohl, N.D., Zarb, G.A. and Carlsson, G.E. : A Textbook of Occlusion, *Quintessence Publishing Co., Inc.*, 108-114, 1988.
32. McNeill, C. : Craniomandibular(TMJ) disorders-The state of the art. Part II : Accepted diagnostic and treatment modalities, *J. Prosthet. Dent.*, 49 : 393, 1983.
33. 고명연, 최중호 : MKG를 이용한 정상성인의 근중심교합위, 중심교합위 및 중심위의 비교, *부산치대 논문집*, 5 : 49, 1988.
34. Carraro, J.J. and Caffesse, R.G. : Effect of occlusal splints on TMJ symptomatology, *J. Prosthet. Dent.*, 40 : 563, 1978.
35. Balciunas, B.A., Staling L.M. and Parente, F.J. : Quantitative electromyographic response to therapy for myo-oral facial pain : A pilot study, *J. Prosthet. Dent.*, 58 : 366, 1987.
36. Belser, U.C., and Hannam, A.G. : The influence of altered working-side occlusal guidance of masticatory muscles and related jaw movement, *J. Prosthet. Dent.*, 53 : 406, 1985.
37. 신 민, 한 경수 : 교합안정장치의 장착이 저작근 활성도에 끼치는 영향에 관한 연구, *대한구강내과 학회지*, 14 : 67, 1989.

Clinical and Electromyographic Study of the effects of Muscle Relaxation
Appliance on Craniomandibular Disorder Patients.

Bong-Jik Shu, D.D.S., Myung Yun Ko, D.D.S.,

*Dept. of Oral Diagnosis
Pusan National University*

[ABSTRACT]

The author studied the changes of subjective, objective symptoms and muscle activities with EM2(Myo-tronics Co., Seattle, U.S.A.) before and after MRA therapy. The 11 patients were treated with MRA and active range of motion, pain and mouth opening limitation were checked at each visit for 6-8 weeks.

Electromyographic activities were measured in both anterior lobe of temporalis and middle fibers of masseter at the position in rest, clenching and mastication.

The obtained results were as follows :

1. There were significant decrease in pain and mouth opening limitation and significant increase in active range of motion after MRA therapy.
2. The muscle activities tended to decrease in general, especially in the temporal and masseter muscles on clenching and in the masseter on mastication after MRA therapy.
3. There were no significant differences in muscle activities between affected and unaffected side, but there was significant difference in temporal muscle on clenching after therapy.
4. There were no significant differences in active range of motion, pain and mouth opening limitation between acute and chronic groups.
5. There were more significant decrease in muscle activities of the affected side in acute group than those in chronic group.