

교합안정장치의 장착이 저작근 활성화에 끼치는 영향에 관한 연구

원광대학교 치과대학 구강진단·구강내과학 교실

신민·한경수

— 목 차 —

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

I. 서 론

악구강계는 측두하악관절, 저작근, 치아-치주조직 복합체등의 세가지 주요요소로써 구성되어 있으며¹⁾, 악관절이 받침점이고 저작근이 힘점, 작용점은 치아가 되는 3중 지렛대 작용을 하고 있어서 이들 구성요소들의 상태는 외부의 자극뿐 아니라 서로 상호간의 조건에도 영향을 많이 받게되어 상호 의존적이며 보완적으로 작용한다.^{2,3)}

이러한 악구강계에 나타나는 질환으로 악관절 및 저작근의 동통, 관절잡음, 하악운동의 제한 및 부조화등으로 특징지워지는 측두하악장애가 있는데,⁴⁾ 이런 저작계 기능이나 환자의 치료를 위해 구강내 교합장치를 이용한 치료법은 Karolyi²⁾에 의해 도입된 이래로 여러가지 형태 및 용어으로써 소개되어 왔으며 그 치료 목적에 따라 상이한 특징을 지니고 있다.

이 중 가역적 치료방법인 교합안정장치요법은 악관절 기능이상의 진단 및 치료, 저작근 증상의 치료, 이같이 및 과다한 치아마모의 방지등을 위한 치료에 이용되어 왔으며, 그 효과는 저작근의 비정상적인 과긴장상태의 해소와 악관절 동통의 감소 및 하악과두의 생리적 재위치

기능을 갖는 것으로 알려져 있다.

이러한 교합안정장치의 효과에 대한 실험들의 연구로서 Carraro와 Caffesse⁵⁾는 전악피개장치를 사용해서 환자의 임상적 증상개선 정도를 연구했고, Carisson등⁶⁾과 Manns등⁷⁾은 교합안정장치 장착으로 교합고경을 높여 주었을 때의 임상적 증상과 근활성도를 비교하였으며, Lederman과 Clayton⁸⁾, Beard와 Clayton⁹⁾은 기계식 pantograph 를 이용하여 하악운동 재현치수를 측정, 비교하였고 Greene과 Laskin¹⁰⁾은 교합안정장치의 다양한 형태별로 비교, 연구하였으며, Clayton과 Beard¹¹⁾, 강과 한¹²⁾은 전자식 pantograph 인 pantronic의 하악운동재현치수(PRI)를 이용한 연구를 보고하였다.

근기능 이상의 진단 및 치료를 위해 의학계에서 널리 사용되어 왔던 근전도는 1949년 Moyer¹³⁾에 의해 치과계에 도입된 이래 저작근의 기능 이상을 객관적으로 진단하고 치료하는 방법에 이용되어 왔으며, 특히 하악운동중에 발생하는 저작근의 활성화도에 관한 비교연구는 악기능 운동을 평가하는데 있어서 관심의 대상이 되어서 이를 이용해서 Woelfel등¹⁴⁾, Macdougall과 Andrew¹⁵⁾, Vitti와 Basmajian¹⁶⁾, 백¹⁷⁾, 김¹⁸⁾, 김¹⁹⁾은 각 하악운동시 이에 관여하는 저작근들의 활성화도를 관찰, 연구하였고, Bessette등²⁰⁾과 Bernstein등²¹⁾은 교근휴지기를 측정하였으며, Lars등²²⁾은 하악기능장애환자에서 bite plate와 교합안정장치의 효과를 비교했고, Kawazoe등²³⁾은 이악물기(clenching)시 교근의 활성화도에 미치는 교합안정장치의 효과에 관하여, 도등²⁴⁾과 신²⁵⁾은 교합안정장치가 교근 휴지기에 미치는 영향에 대해 연구함으로써 근전도를 통한 교합안정장치의 효과를 보고하였다. 이와같이 측두하악장애환자에 대한 교합안정장치의 효과를 분석하는

데 있어서 지금까지의 연구는 거의 환자의 주관적 증상개선 정도를 기준으로 평가하는 경우가 거의 대부분이어서 비교적 객관적 평가는 부족한 상태이고 특히 실제 임상에 적용, 계속적으로 관찰한 경우는 거의 없는 실정이었다.

이에 저자는 측두하악장애환자의 저작근활성의 변화를 교합안정장치 치료를 중심으로 치료전과 치료후의 양상을 비교, 분석하므로써 증상 및 치료효과와 가장 관련이 있는 저작근의 특정 하악위를 밝혀내고 그 결과를 임상치료에 적용하여 환자 자신의 주관적인 증상개선정도 이외에 치료 결과의 객관적인 척도를 마련하고자 본 연구를 시행하였으며 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

1989년 3월부터 1989년 8월 사이에 원광대학교 치과대학 부속치과병원에 측두하악장애를 주소로 내원한 환자중 계속적으로 관찰이 가능했던 14세에서 37세사이의 남자 3명, 여자 12명 등 총 15명을 환자군으로 하고 원광대학교 치과대학 재학생중 특별한 측두하악 장애증상이 없는 15명을 대조군으로 하였다.

2. 연구방법

1) 병력 및 임상검사

Dr. Friction 등의 양식²⁶⁾에 따라 환자의 증상과 교합상태를 조사하고 증상의 개선정도를 알아보기 위해 Visual Analogue Scale을 이용한 Chart를 사용하였으며, 기본적인 악관절 방사선 사진(Orthopantomogram, Transcranial view)을 촬영하여 환자군을 과두결림군(Locking Group, 3명), 악관절 내장군(Internal Derangement Group, 9명), 퇴행성 관절염군(Degenerative Joint Disease Group, 3명) 등으로 분류하였다.

근전도의 기록

근전도의 기록을 위해 Bioelectric processor Model EM2(Myo-tronics Corp., U.S.A.)와 표면전극(Duo-Trode, Myo-tronics Corp., U. S. A.)을 사용하였고 대상 근육은 좌, 우측의 교근 및 전측두근으로 하였다.

피검자에게 Clenching하게 한 후 촉진하여 근의 범위를 확인하였으며 전극부착부의 표피를 Alcohol Sponge로 문질러 깨끗하게 한 다음 건조시키고 제조회사의 지시에 따라 일회용 전극을 부착시켰다. 피검자를 곧바른 자세(upright position)로 의자에 앉혀 피검자의 안이평면(Frankfort horizontal plane)이 지평면에 평행이 되도록 유지시킨 상태에서 전방을 직시하도록 하였으며 측정전 피검자에게 각 운동상태를 충분히 설명하였고 이에 따라 각 운동마다 2회씩 측정해서 평균치를 취했다.

먼저 운동전 하악안정위 상태에서의 근활성도는 피검자에게 눈을 전방으로 향하면서 감도 높게 하였고 진음을 들이마시도록 하여 긴장을 이완시켰고, 치아의 접촉을 피하도록 하여 5초 간격으로 Micro-computer에 의해 자동 연산된 기록을 얻었다. 그런 후 Tapping과 Light Biting, 최대교합(Hard Biting), 동통을 수반하지 않는 범위내에서의 개구, 최대개구, 우측 측방운동, 우측 편측교합, 좌측 측방운동, 좌측 편측교합, 전방운동, 전돌교합¹⁹⁾, 절치교합 그리고 운동후의 안정위에서의 각 근육의 활성도를 채득하였다.

3) 교합안정장치의 제작

환자의 조건에 따라 상악 또는 하악을 선택하여 각각의 치열궁에 투명한 가열 온성레진을 이용하여 간접법으로 제작하였다. 모든 치아의 교합면을 덮으며 Dawson의 중심위 상태²⁷⁾에서의 대합치의 기능교두만 균일하게 접촉하고 전방 및 좌우 측방 운동시 전치 또는 견치만 접촉되도록 유도로를 형성하였다. 교합상의 두께는 환자의 상태에 따라 정하였고(2.0~3.0mm), 식사시간을 제외하고는 계속 장착하게 하였으며 일정 시간마다 내원시켜 조정해 주었다.

매 측정시 마다 증상개선 정도를 Scale Chart 상에 기록하여 50% 이상의 개선을 보인 후에 근활성도를 측정하여 치료전 상태와 비교하였다.

III. 연구 성적

1. 각 운동내의 비교

정상군의 경우 하악 안정위에서 좌측 교근,

좌측 전측두근, 우측 교근, 우측 전측두근 순으로 높은 활성도를 보였고, 이 순위는 각 운동 시행후에도 변동이 없었으며 환자군의 경우에는 치료전에는 우측 전측두근, 좌측 교근, 우측 교근, 좌측 전측두근 순이었고, 치료후에는 좌측 교근, 우측 교근, 좌측 전측두근, 우측 전측두근 순으로 치료후에 교근이 전측두근보다 활성이 우세하였다(Table 1).

Tapping운동시 활성도는 정상군에서는 좌, 우측 측두근이 교근보다 높았고 환자군에서는 치료전에는 교근, 치료후에는 측두근이 높게 나타났다.

Tapping 운동시 활성도는 정상군에서는 좌, 우측 측두근이 교근보다 우세하게 나타났고 최대교합시의 근활성은 정상군에서는 교근이, 환자군(치료전·후)에서는 측두근이 높게 측정되었다. 개구시에는 별다른 차이를 보이지 않았으며 측방운동에는 작업측이 비작업측보다 높게 나타났는데 특히 비작업측 측두근에서 가장 낮은 활성도를 보였다. 편측교합시에는 두 군에서 모두 작업측 측두근에서 가장 높았고 비작업측 측두근에서 가장 낮은 활성도를 나타냈으며 전방운동, 전돌교합, 절치교합에서는 교근이 측두근보다 높은 활성을 보였다(Table 2, 3).

Table 1. Mean values of muscle activity in physiologic rest position before and after treatment in experimental group(μ V)

	Pre-tx	Post-tx	P
Rt. TA	5.3±3.8 / 3.4±2.8	1.9±2.0 / 1.4±1.1	<0.01 / <0.05
Rt. MM	3.8±2.5 / 3.4±2.0	3.4±2.2 / 2.3±2.3	N.S. / N.S.
Lt. MM	5.1±4.8 / 4.5±5.7	4.2±4.1 / 3.2±2.4	N.S. / N.S.
Lt. TA	3.7±3.8 / 2.5±2.0	2.6±1.6 / 2.1±1.4	N.S. / N.S.

(N.S. : Not Significant, / : before movement / after movement,
tx : treatment, TA : Anterior Temporalis, MM : Middle fiber of Masseter)

2. 환자군에서의 치료전·후의 비교

하악안정위에서는 치료 후 대체로 감소를 보였는데 특히 우측 측두근에서 가장 많은 감소를 나타냈으며 각 운동시행 후의 측정에서도 마찬가지였다. 각 근육별로 살펴보면 우측 측두근은 Tapping, Light biting, 최대교합, 동통이 없는 범위내에서의 개구, 우측 편측교합에서 유의한 차이의 근활성 감소를 보였으며, 우측교근은 최대교합에서, 좌측교근은 Light biting, 최대교합, 우측 측방운동 및 우측 편측교합에서 그리고 좌측 측두근은 최대교합에서 근활성의 감소를 나타내었다. 결과 최대교합위에서는 모든 근육이 유의한 감소를 나타내었다(Table 2).

이환측과 비이환측을 비교해 보면 이환측 측두근의 경우에는 안정위, 최대교합, 동통이 없는 범위내에서의 개구등에서, 비이환측 측두근은 Tapping, 최대교합, 우측 편측교합에서, 이환측 및 비이환측 교근은 Light biting, 최대교합에서 치료후 유의한 감소를 보였고, 최대교합에서는 모든 근육의 활성이 감소하였다(Table 4). 질병별로 살펴보면, 과두결림 환자군의 경우 우측 측두근은 안정위, Tapping, 최대교합, 최대개구 및 좌측 측방운동과 전방운동에서 치료후 유의한 활성의 감소를 보였고, 우측교근은 Tapping, 최대교합에서, 좌측교근은 Tapping, Light biting, 우측 편측교합, 전방운동에서, 좌측 측두근은 최대교합에서 유의한 감소를 보였었다(Table 5).

악관절 내장환자군에서는 우측 측두근이 안정위, Light biting, 최대교합, 우측 편측교합, 좌측 측방운동 및 좌측 편측교합, 전방운동에서, 우측교근은 Light biting과 최대교합에서, 좌측 교근과 측두근은 최대교합에서만 유의한 감소를 보였으며, 비이환측인 좌측에서는 안정위, 최대개구와 전돌교합 및 절치교합에서 오히려 증가되는 경향을 나타냈다(Table 6).

퇴행성 관절염환자군에서는 우측 측두근은 최대교합시와 최대개구 및 우측 편측교합에서 좌·우측 교근은 모두 최대교합, 최대개구, 우측 편측교합, 전돌교합에서, 좌측 측두근은 안정위, Tapping, 최대교합, 최대개구, 우측 측방운동 및 우측 편측교합, 좌측 측방운동과 전돌교합에서 유의한 감소를 나타냈으나 동통없는

Table 2. Mean values of muscle activity in each movement before and after treatment in experimental group (μV)

	Tapping	Light B.	Hard B.	Open \bar{s} P.	Open \bar{c} P.	Rt. E.
Rt. TA	11 \pm 9.2 4 \pm 3.4	41 \pm 34.6 17 \pm 16.7	142 \pm 52.9 79 \pm 51.0	9 \pm 8.0 3 \pm 1.7	9 \pm 7.5 5 \pm 6.2	14 \pm 17.7 8 \pm 7.6
Rt. MM	13 \pm 22.8 4 \pm 2.4	28 \pm 38.0 9 \pm 9.4	107 \pm 52.6 50 \pm 30.6	1 \pm 1.7 2 \pm 1.6	6 \pm 12.5 6 \pm 10.3	15 \pm 34.0 5 \pm 9.1
Lt. MM	12 \pm 15.0 4 \pm 3.3	35 \pm 29.5 12 \pm 14.5	116 \pm 42.6 59 \pm 36.5	9 \pm 14.5 4 \pm 3.8	14 \pm 22.1 15 \pm 26.0	14 \pm 20.3 5 \pm 4.0
Lt. TA	8 \pm 6.8 6 \pm 4.2	35 \pm 28.5 25 \pm 22.2	144 \pm 40.7 99 \pm 47.8	5 \pm 5.1 4 \pm 2.0	7 \pm 6.9 8 \pm 8.2	3 \pm 4.1 2 \pm 2.3

	Rt. B.	Lt. E.	Lt. B.	Protrusion	Pro. B.	Edge. B.
Rt. TA	54 \pm 39.1 29 \pm 21.3	8 \pm 14.3 1 \pm 1.1	14 \pm 15.1 6 \pm 11.6	12 \pm 20.4 1 \pm 1.0	20 \pm 24.7 11 \pm 14.3	4 \pm 1.6 13 \pm 15.8
Rt. MM	28 \pm 37.6 19 \pm 15.1	14 \pm 30.5 4 \pm 3.1	39 \pm 36.5 22 \pm 20.0	19 \pm 33.7 9 \pm 9.3	53 \pm 41.8 41 \pm 32.6	26 \pm 14.3 39 \pm 26.6
Lt. MM	40 \pm 25.7 23 \pm 16.6	17 \pm 29.1 9 \pm 13.1	32 \pm 27.2 28 \pm 23.6	20 \pm 23.9 13 \pm 10.7	49 \pm 34.5 50 \pm 26.1	40 \pm 4.4 46 \pm 21.9
Lt. TA	12 \pm 18.6 8 \pm 12.3	12 \pm 11.7 9 \pm 6.3	47 \pm 45.1 54 \pm 23.2	4 \pm 5.6 1 \pm 1.5	18 \pm 20.4 13 \pm 12.6	3 \pm 0.8 14 \pm 18.0

(* : P < 0.05, ** : P < 0.02, *** : P < 0.01, N.S.: Not Significant, / : pre-tx. / post-tx., TA : Anterior Temporalis, MM : Middle fiber of Masseter, B.: Biting, E.: Excursion, P.: Pain)

Table 3. Mean values of muscle activity at each mandibular position in control group. (μV)

	Rest		Tapping	Light B.	Hard B.	Open \bar{s} P.	Open \bar{c} P.
Rt. TA	1.2 \pm 0.8	N.S. 1.1 \pm 0.8	7 \pm 8.8	14 \pm 12.4	121 \pm 50.4	4 \pm 2.6	5 \pm 7.2
Rt. MM	1.2 \pm 0.5	N.S. 1.2 \pm 0.8	4 \pm 5.1	6 \pm 6.2	131 \pm 73.2	1 \pm 1.0	3 \pm 2.9
Lt. MM	2.6 \pm 2.5	N.S. 2.1 \pm 1.8	3 \pm 3.1	5 \pm 4.2	121 \pm 76.5	2 \pm 1.8	6 \pm 9.8
Lt. TA	1.8 \pm 1.4	N.S. 1.4 \pm 1.1	5 \pm 8.0	10 \pm 11.3	117 \pm 44.4	4 \pm 2.2	6 \pm 12.5

	Rt. E.	Rt. B.	Lt. E.	Lt. B.	Protrusion	Pro. B.	Edge B.
Rt. MM	2 \pm 1.5	40 \pm 42.2	5 \pm 3.8	49 \pm 30.7	7 \pm 5.4	68 \pm 59.4	63 \pm 62.5
Lt. MM	10 \pm 13.2	44 \pm 42.6	3 \pm 2.5	29 \pm 24.9	8 \pm 5.5	56 \pm 44.9	58 \pm 6.6
Lt. TA	1 \pm 1.0	15 \pm 15.9	6 \pm 6.2	60 \pm 43.7	2 \pm 2.3	14 \pm 21.9	14 \pm 21.5

(TA: Anterior Temporalis, MM: Middle fiber of Masseter, B.: Biting, E.: Excursion, P.: Pain, N.S.: Not Significant)

Table 4. Comparisons of mean values of muscle activity between affected side and unaffected side in experimental group (μV)

	Rest	Tapping	Light B.	Hard B.	Open \bar{s} P.	Open \bar{c} P.	Rt. E.
A.S.	3.1 ± 2.5	9 ± 6.3	36 ± 32.1	141 ± 45.8	9 ± 7.4	9 ± 7.7	8 ± 10.2
TA	1.7 ± 1.3	6 ± 3.5	24 ± 22.8	84 ± 47.9	3 ± 1.6	7 ± 8.7	3 ± 4.7
U.A.S.	2.1 ± 1.5	11 ± 10.1	42 ± 33.2	147 ± 51.9	4 ± 5.4	7 ± 6.7	10 ± 17.9
TA	1.6 ± 1.2	5 ± 4.4	19 ± 17.2	96 ± 54.3	3 ± 2.1	6 ± 6.7	7 ± 7.8
A.S.	4.6 ± 5.6	14 ± 23.4	31 ± 38.1	103 ± 47.1	6 ± 12.2	11 ± 20.7	14 ± 31.8
MM	3.2 ± 2.3	4 ± 3.0	10 ± 14.2	49 ± 30.0	3 ± 3.3	12 ± 25.7	3 ± 3.4
U.A.S.	3.1 ± 2.	11 ± 15.3	31 ± 33.3	116 ± 48.3	1 ± 1.9	8 ± 14.2	15 ± 25.4
MM	2.2 ± 2.6	3 ± 2.4	8 ± 9.5	57 ± 37.7	2 ± 2.4	7 ± 12.2	17 ± 9.8

	Rt. B.	Lt. E.	Lt. B.	Protrusion	Pro. B.	Edge B.
A.S.	33 ± 44.1	14 ± 14.9	31 ± 29.9	11 ± 20.4	26 ± 21.2	5 ± 1.5
TA	20 ± 23.4	6 ± 6.5	31 ± 28.0	1 ± 1.6	14 ± 15.3	20 ± 21.4
U.A.S.	34 ± 27.9	6 ± 9.9	28 ± 47.4	4 ± 4.1	11 ± 12.3	3 ± 0.9
TA	14 ± 15.7	5 ± 5.7	29 ± 33.2	1 ± 1.1	9 ± 10.2	7 ± 5.6
A.S.	32 ± 38.4	20 ± 36.8	34 ± 32.6	23 ± 33.8	53 ± 40.2	26 ± 14.3
MM	15 ± 16.5	7 ± 12.2	32 ± 24.3	13 ± 9.8	43 ± 28.1	43 ± 24.7
U.A.S.	34 ± 28.3	11 ± 19.3	38 ± 31.8	15 ± 22.9	52 ± 36.7	40 ± 4.2
MM	16 ± 12.6	4 ± 4.4	15 ± 14.8	10 ± 11.1	46 ± 34.1	44 ± 25.4

(A.S.: Affected Side, U.A.S.: Unaffected Side, N.S.: Not Significant, /: pre-tx. / post-tx., TA: Anterior Temporalis, MM: Middle fiber of Masseter, B.: Biting, E.: Excursion, P: Pain)

Table 5. Mean values of muscle activity in locked patients (μV)

	Rest	Tapping	Light B.	Hard B.	Open \bar{s} P.	Open \bar{c} P.	Rt. E.
Rt.	4.5 ± 3.6	10 ± 3.2	78 ± 17.1	193 ± 24.4	16 ± 6.9	17 ± 8.3	13 ± 12.9
TA	1.7 ± 1.2	6 ± 4.9	38 ± 15.1	118 ± 83.3	4 ± 0	10 ± 9.8	7 ± 5.7
Rt.	2.6 ± 1.3	20 ± 34.0	50 ± 43.9	122 ± 71.7	3 ± 3.7	4 ± 4.4	23 ± 44.9
MM	2.3 ± 0.4	5 ± 2.2	42 ± 10.2	82 ± 27.6	3 ± 1.0	6 ± 3.3	5 ± 2.0
Lt.	1.9 ± 0.9	15 ± 20.5	48 ± 26.9	131 ± 66.9	2 ± 1.2	4 ± 3.4	18 ± 25.2
MM	2.7 ± 1.7	4 ± 1.6	19 ± 6.6	75 ± 17.2	3 ± 0.7	7 ± 3.0	6 ± 3.5
Lt.	2.0 ± 0.5	9 ± 9.8	63 ± 27.9	182 ± 36.9	7 ± 7.0	10 ± 10.1	3 ± 3.1
TA	3.1 ± 1.2	8 ± 4.9	35 ± 7.5	134 ± 67.9	6 ± 0	14 ± 8.0	2 ± 1.6

	Rt. B.	Lt. E.	Lt. B.	Protrusion	Pro. B.	Edge B.
Rt.	81 ± 45.4	18 ± 22.5	26 ± 29.8	23 ± 29.8	28 ± 33.1	4 ± 2.0
TA	33 ± 14.8	1 ± 0.8	3 ± 2.3	1 ± 0.7	7 ± 6.7	2 ± 1.2
Rt.	40 ± 48.9	23 ± 42.2	41 ± 43.3	26 ± 48.9	34 ± 45.7	18 ± 17.9
MM	26 ± 21.2	3 ± 1.2	28 ± 29.3	3 ± 1.2	28 ± 24.5	21 ± 20.3
Lt.	40 ± 28.7	16 ± 25.5	34 ± 35.4	18 ± 25.5	25 ± 29.8	24 ± 16.6
MM	33 ± 16.3	5 ± 3.5	19 ± 8.4	3 ± 1.0	29 ± 15.7	30 ± 12.9
Lt.	27 ± 18.5	4 ± 3.7	65 ± 64.2	4 ± 6.4	8 ± 8.0	4 ± 0.5
TA	14 ± 15.7	6 ± 3.7	49 ± 16.0	1.5 ± 0.5	16 ± 14.1	8 ± 5.7

(* : P < 0.05, ** : P < 0.02, *** : P < 0.01, N.S. : Not Significant / : pre-tx. / post-tx.,
TA : Anterior Temporalis, MM : Middle fiber of Masseter, B. : Biting, E. : Excursion, P. : Pain)

Table 6 . Mean values of muscle activity in I.D. Patients (μV)

	Rest		Tapping		Light B.		Hard B.		Open \bar{s} P.		Open \bar{c} P.	
Rt.	3.6 \pm 2.5	***	13 \pm 11.2	***	30 \pm 60.8	N.S.	131 \pm 54.5	***	5 \pm 4.9	N.S.	8 \pm 4.6	***
TA	1.3 \pm 1.3		4 \pm 2.7		14 \pm 11.8		58 \pm 27.9		3 \pm 1.6		3 \pm 2.0	
Rt.	4.0 \pm 2.3	N.S.	9 \pm 7.5	*	17 \pm 28.8	N.S.	98 \pm 49.1	***	2 \pm 2.0	N.S.	9 \pm 11.4	N.S.
MM	2.7 \pm 3.1		4 \pm 2.6		8 \pm 10.5		48 \pm 34.3		3 \pm 1.8		8 \pm 13.7	
Lt.	6.4 \pm 7.2	N.S.	14 \pm 11.3	**	30 \pm 30.0	**	97 \pm 62.5	N.S.	15 \pm 17.2	N.S.	20 \pm 26.0	N.S.
MM	3.7 \pm 2.8		5 \pm 4.1		12 \pm 18.2		57 \pm 42.9		4 \pm 4.2		9 \pm 15.4	
Lt.	2.4 \pm 1.8	N.S.	9 \pm 4.8	N.S.	29 \pm 23.9	N.S.	134 \pm 31.1	***	3 \pm 2.6	N.S.	7 \pm 4.9	N.S.
TA	2.1 \pm 1.3		8 \pm 3.1		30 \pm 22.3		95 \pm 32.2		4 \pm 1.5		5 \pm 2.8	

	Rt. E.		Rt. B.		Lt. E.		Lt. B.		Protrusion		Pro. B.		Edge B.	
Rt.	16 \pm 21.7	N.S.	42 \pm 24.4	N.S.	5 \pm 3.2	***	10 \pm 7.2	N.S.	6 \pm 5.1	***	18 \pm 15.4	N.S.	.	N.S.
TA	9 \pm 9.1		30 \pm 24.9		1 \pm 1.3		9 \pm 14.7		1 \pm 1.2		17 \pm 17.3		23 \pm 51.2	
Rt.	12 \pm 19.3	N.S.	20 \pm 14.4	N.S.	6 \pm 2.3	N.S.	28 \pm 22.9	N.S.	12 \pm 10.0	N.S.	56 \pm 22.0	N.S.	.	N.S.
MM	8 \pm 11.9		12 \pm 10.0		4 \pm 3.9		20 \pm 10.5		13 \pm 11.1		53 \pm 36.5		52 \pm 28.9	
Lt.	12 \pm 15.3	N.S.	33 \pm 23.1	N.S.	19 \pm 29.0	N.S.	20 \pm 12.2	N.S.	41 \pm 20.1	***	52 \pm 42.7	N.S.	.	N.S.
MM	5 \pm 3.4		18 \pm 9.7		9 \pm 15.3		28 \pm 22.8		18 \pm 10.8		63 \pm 26.0		48 \pm 20.3	
Lt.	3 \pm 4.4	N.S.	8 \pm 7.8	N.S.	19 \pm 12.4	N.S.	32 \pm 19.8	N.S.	4 \pm 4.5	N.S.	15 \pm 11.4	N.S.	.	N.S.
TA	3 \pm 2.6		8 \pm 11.9		13 \pm 5.5		58 \pm 23.4		2 \pm 1.2		12 \pm 11.4		21 \pm 23.1	

(* : $P < 0.05$, ** : $P < 0.02$, *** : $P < 0.01$, N.S.: Not Significant, / : pre-tx. / post-tx.,

TA : Anterior Temporalis, MM : Middle fiber of Masseter, B.: Biting, E.: Excursion, P.: Pain)

Table 7. Mean values of muscle activity in D.J.D. patients (μV)

	Rest	Tapping	Light B.	Hard B.	Open s P.	Open c P.	Rt. E.
Rt. TA	1.6±0.6 1.2±0.4	6±4.5 3±1.2	26±20.4 5±2.1	106±12.3 85±14.6	./	1±0.5 7±6.3	1±2.0 9±2.2
Rt. MM	2.1±1.6 1.4±0.5	5±3.2 3±1.0	14±8.8 5±2.2	94±19.7 37±14.3	./	1±0.5 5±3.8	2±1.2 4±1.0
Lt. MM	2.8±1.6 2.8±1.9	4±1.4 3±0.6	15±11.1 5±3.5	103±8.0 54±25.6	./	2±0.8 35±36.8	9±6.8 8±4.7
Lt. TA	3.5±3.2 1.2±0.4	6±4.4 2±1.1	21±12.1 4±1.6	120±32.3 68±13.5	./	./ 13±11.6	5±2.8 1±0.5

	Rt. B.	Lt. E.	Lt. B.	Protrusion	Pro. B.	Edge B.
Rt. TA	40±7.8 22±15.5	2±0.5 1±0.3	5±3.1 3±1.4	1±0.2 1±0.4	5±0.0 3±0.2	./ 4±0.5
Rt. MM	15±1.8 5±1.8	5±1.5 3±0.5	38±32.2 16±5.7	32±0.4 4±1.1	65±1.8 28±11.0	./ 28±9.5
Lt. MM	52±2.8 28±15.6	8±2.1 12±1.5	42±2.2 45±22.8	12±10.1 6±8.1	87±0.3 52±5.7	./ 63±23.5
Lt. TA	13±4.3 3±3.4	6±2.3 2±0.8	52±34.2 52±13.9	4±1.1 3±2.4	52±14.5 13±9.2	./ 7±2.0

(*: P<0.05, **: P<0.02, ***: P<0.01, N.S.: Not Significant, /: pre-tx. / post-tx.,

TA: Anterior Temporalis, MM: Middle fiber of Masseter, B.: Biting, E.: Excursion, P.: Pain)

범위내에서의 개구에서 모든 근에서 활성을 나타내지 않았으며 최대개구에서는 오히려 근활성이 증가됨을 알 수 있었다(Table 7).

IV. 총괄 및 고찰

악관절은 운동의 강약, 범위, 기능성이 신체의 다른 관절보다 정교하고 복잡한 접변관절(Ginglymodiarthrodial joint)로서 이 관절을 형성하고 있는 주위 근조직, 관절낭, 신경계, 부속인대 등은 아주 예민하고 섬세하여 기능장애시 나타나는 질환인 측두하악장애는 임상적 증상이 다양하고 복잡하며 그 병인의 기전과 치료법에 관해 선학들의 많은 연구가 있어왔다.

최근에 이러한 측두하악장애의 치료로써 가장 널리 이용되고 있는 교합안정 장치는 이의 작용기전 및 치료효과에 대해서 많은 논란이 있으나 Mongini¹⁾는 잘못된 하악의 위치를 교합안정장치를 이용하여 하악과두가 관절와내의 중앙에 위치하게 되는 치료적인 위치로 바로 잡아 줌으로써 증상을 없앨 수 있다고 하였고, Ramfjord 와 Ash²⁾는 교합장애로 인한 위해자극이 저작계를 파괴시키는 것을 교합안정장치가 차단하여 줌으로써 효과가 있다고 하였으며, Carraro 와 Caffesse³⁾는 교합안정장치의 사용으로 거상근의 Hyperactivity의 감소를 가져오고 Muscle tone의 감소 및 근강직(muscle spasm)의 소실을 가져올수 있다고 하였으며, Clark⁴⁾는 교합유리설, 고경회복설, 상하악 재배열설, 악관절 재위치설, 인지설 등을 그 이론적 근거로 제시하고 있다.

교합안정장치는 형태나 재료에 따른 차이에 따라 임상적 반응이 달라 본 연구에서는 치료효과가 높은 것으로 나타난 전악피개 교합안정장치를 사용하였다.¹⁰⁾ 한편 측두하악장애환자의 발생률이 날로 증가하는 추세로 볼때²⁶⁾, 이들에 대한 포괄적 진료의 일환으로서 근전도의 변화양상을 분석해 봄은 의의가 매우 클 것으로 사료된다. 근전도를 측정함에 있어서 술식과 환경, 전극의 종류와 위치, 기록하는 기기의 종류등이 그 결과에 많은 영향을 미치므로 환경조건을 일정하게 부여하고 전극의 위치를 표준화시킴으로써 근전도 측정시의 오차를 최소화 할수 있는

데 이에 대해 Pruzansky³⁰⁾는 근전도를 치과의학에 어떻게 응용할 것인가에 대하여 언급하였다. 전극에는 주사침전극(Needle electrode)과 표면전극(Surface electrode)이 있으며 주사침전극은 주사침 끝의 한정된 범위의 전위 변화만을 유도할 수 있어 근전체의 활성도를 추구하기에는 표면전극이 유리하다. 또한 표면전극은 피검자에게 하등의 고통을 주지 않아 임상적 작용이 편리한 것이 장점이므로 교근의 심부 및 천부와 측두근의 전, 후엽의 기록을 얻기에 효과적인 방법이라 하겠다.

하악안정위에 대하여 Mongini¹⁾는 저작, 연하, 발음작용이 없는 상태에서 상, 하악치아의 접촉이 없는 위치라고 했고, Yemm과 Berry³¹⁾는 치아가 접촉하지 않은 상태에서 거상근과 개구근의 상호작용에 의해서 하악의 불수의적으로 유지되는 일반적으로 안정된 위치라 했으며, 김¹⁸⁾은 상, 하악의 치아가 접촉하지 않고 일정한 간격을 보유하는 것이라 했는데 이러한 안정위 상태는 교모, 치아상실, 보철치료등에 의하여 변화될 수 있을 뿐 아니라 그외에도 교합고경의 변화, 무치악환자에서의 의치장착, 근피로, 신체 및 두부자세와 정신적 요인에 의해서도 달라질 수 있으므로⁶⁾ 본 연구에서는 대상자를 의자에 편안한 자세로 앉힌 후 눈은 전방을 직시한 채로 감게 했으며, 환자의 불안감을 제거한 후 치아가 접촉하지 않는 상태로 각 운동시행전과 후에 2번씩 채득하여 기록치의 오차를 줄였다. 이러한 안정위상태에서 Vittti와 Basmajion¹⁶⁾, Shpuntoff 와 Shpuntoff³²⁾는 근활성이 없다고 하였으며(Electrical silence) Latif³³⁾와 김¹⁸⁾은 후측두근, 전측두근, 교근의 순으로 활성을 띠다고 보고했는데, 본 연구에서는 정상군과 환자군 모두에서 근활성을 띄었고, 측정근육간의 별다른 차이를 보이지 않았으며, 각 운동시행전, 후의 순위는 변동이 없었고, 치료후 우측 전측두근에서 가장 많은 근활성 감소를 보였다. 대체로 치료후 근활성이 감소함을 보여 Carraro와 Caffesse³⁾, Carlsson⁶⁾, Manns⁷⁾이 교합안정치 치료후 Resting tonus가 감소한다고 보고한 결과와 유사하였다.

Ruth와 Drago³³⁾는 하악의 안정상태가 최소의 근활성위치가 아니며 오히려 절치간 거리가

평균 약 8.6mm 정도에서 최소치가 나타난다고 하였고, Manns등⁷⁾도 또한 교합안정장치 장착으로 교합고경을 4.5~8.5mm 정도까지 높여주었을 때 근활성이 감소한다고 보고하였다. 한편, 각 운동시행전, 후간 비교에서는 시행후에 감소하는 경향을 보였고, 특히 우측두근간의 경우는 유의한 차이를 나타내어 장기간 Clenching한 후 안정위 활성도가 감소한다고 한 Mongini¹⁾의 보고와 유사하였다.

또한 최대교합에서는 교근과 측두근 모두 높은 활성을 띤다고 보고되고 있으며,^{6,18,35,36)} 본 연구에서는 정상군에서는 교근이 전측두근보다 활성이 높았지만 환자군에서는 치료전, 후 모두에서 전측두근이 높게 나타났다. 치료전, 후간의 비교에서는 치료후 모든 경우에서 유의성있게 감소해서 Manns등⁷⁾의 교합안정장치 장착시 최대 이악물기에서 교근활성의 감소된 결과와 일치했고 Tapping과 Light biting시에도 유사한 결과가 나타났다.

동통이 없는 범위내에서의 개구 및 최대개구에서는 아주 낮은 근활성을 보여 최대개구시에는 측두근은 악관절 탈구를 방지하는 길항근으로써만 작용한다는 Latif³³⁾의 보고와 일치했다.

김¹⁹⁾과 Latif³³⁾는 측방운동시에 측두근이 동측 방향으로 외전시키고 (Ipsilateral abductor) 반대방향으로 내전시킨다고 (Contralateral adductor) 보고하였고, 김¹⁸⁾은 측방운동시 중측두근, 후측두근, 전측두근, 전교근의 순으로 활성도가 나타난다고 보고하였으나, 본 연구에서는 교근과 측두근간에는 별다른 차이가 없었고 다만, 작업측이 비작업측보다 높게 나타났으며 특히 비작업측 측두근에서 가장 낮은 활성도를 나타냈다.

편측교합시에는 백¹⁷⁾은 작업측의 교근이 전측두근에 비해 근전위가 높게 나타난다고 보고하였고 Weinberg³⁷⁾도 저작측 교근에서 가장 높은 근전위를, 비저작측 측두근에서 가장 낮은 근전위를 나타낸다고 하였으나, 본 연구에서는 오히려 작업측 전측두근에서 교근보다 활성도가 높은 것으로 나타났는데 (Table 2, 3) 이것은 편측교합시 측방운동을 시킨 상태에서 측정했기 때문으로 생각되며 치료후 전체적으로 감소를 보였다.

절치교합시에는 Vitti와 Basmajian¹⁶⁾, 김¹⁸⁾, 김¹⁹⁾, Latif³³⁾등 모두가 측두근보다 교근에서 활성도가 높다고 보고하여 본 연구결과와 일치했으며, 전방운동 및 전돌교합에서도 교근의 활성도가 높아 하악의 전방운동시 측두근보다 교근의 작용이 큼을 알수 있었다.

이환측과 비이환측간의 비교에서는 각 측정항목마다 대체로 유의한 차이가 없었으나, 절치교합에서는 치료후 증가의 양상을 나타냈으며 최대교합에서는 모든 근에서 유의한 근활성의 감소를 보였다.

질환별로 구분한 연구에서는 과두결림환자군은 모두 우측이 이환되어 이환측인 우측에서 비이환측인 좌측보다 치료전의 근활성이 다소 높게 나타났으나 치료후는 우측 측두근의 경우 거의 모든 운동에서 유의한 감소를 보여 가장 치료효과가 높은 것으로 사료되며 권과 한³⁸⁾의 결과와 일치했다. 또한 최대개구시 과두결림 환자군과 퇴행성 관절염환자군에서 오히려 유의성있게 증가됨을 나타내어 동통과 기능장애가 감소됨에 따라 개구량과 함께 근활성이 증가됨을 알수 있었고, 퇴행성관절염군에서는 동통이 없는 범위내에서의 개구시 근활성이 거의 나타나지 않았다.

V. 결 론

측두하악장애환자 15명을 실험군으로 하고, 원광대학교 재학생중 측두하악장애 증상이 없는 15명을 대조군으로 하여 각 운동별로 교합안정장치 치료전, 후의 근활성도 변화를 비교, 연구하였다. 측정대상 항목은 하악안정, Tapping, Light biting, 최대교합, 동통이 없는 범위내에서의 개구, 최대개구, 우측측방운동 및 우측편측교합, 좌측측방운동 및 좌측편측교합, 전방운동, 전돌교합, 절치교합 및 운동후의 하악안정위 등이었으며 Bioelectric processor Model EM2를 이용하여 좌, 우측의 교근 및 전측두근의 근활성도를 측정하였다. 얻어진 결과는 아래와 같다.

1. 환자군의 경우, 교합안정장치 치료후 전체적으로 근활성이 감소되었다.
2. 일반적으로 치료전 환자군에서의 근활성도가

정상군보다 높았다.

- 환자군에서 이환측과 비이환측간에는 유의한 차이가 없었다.
- 각 운동시행전보다 운동시행후에 안정위의 근활성이 감소되었다.

참 고 문 헌

- Mongini, F. : The stomatognathic system, Chicago, Quintessence Publishing Co., 1984.
- Ramfjord, S.P. and Ash, M.M. : Occlusion, 3rd ed., Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1983.
- Huffman, R.W. and Regenos, J.W. : Principles of occlusion . 9th ed., Columbus, H & R Press, 1980.
- Bell, W.E. : Temporomandibular disorders classification, diagnosis, management, 2nd ed., Chicago, Year Book Medical Publishers INC., 1986.
- Carraro, J.J. and Caffesse, R.G. : Effect of occlusal splints on TMJ symptomatology. *J. Prosthet. Dent.*, 40 : 563, 1978.
- Carlsson, G., 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.
- Manns, A., Miralles, R. and Cumsile, F. : Influence of vertical dimension on masseter muscle electromyographic activity in patients with mandibular dysfunction. *J. Prosthet. Dent.*, 53 : 243, 1985.
- Lederman, K.H. and Clayton, J.A. : Patients with restored occlusions. Part III., The effect of occlusal splint therapy and occlusal adjustments on TMJ dysfunction. *J. Prosthet. Dent.*, 50 : 95, 1983.
- Beard, C.C. and Clayton, J.A. : Effect of occlusal splint therapy on TMJ dysfunction. *J. Prosthet. Dent.*, 44 : 324, 1980.
- Greene, C.S. and Laskin, D.M. : Splint-therapy for the myofascial pain-dysfunction- (MPD) syndrome : A comparative study. *J. Am. Dent. Assoc.*, 84 : 624, 1972.
- Clayton, J.A. and Beard, C.C. : An electronic computerized pantographic reproducibility index for diagnosing temporomandibular joint dysfunction. *J. Prosthet. Dent.*, 55 : 500, 1986.
- 강석만, 한경수 : 측두하악장애환자의 교합안정장치 치료효과에 관한 연구, 대한구강내과학회지, 13 : 5, 1988.
- Moyers, R.E. : Temporomandibular muscle contraction patterns in Angel Class II division 1 malocclusion : An electromyographic analysis. *Am. J. ortho.*, 35 : 836, 1949.
- Woelfel, J.B., Hickey, J. C., Stacy, R.W. and Rinerar, L. : Electromyographic analysis of jaw movements. *J. Prosthet. Dent.*, 10 : 68, 100.
- Machdougall, J.D.B. and Andrew, B.L. : An electromyographic study of the temporalis and masseter muscles. *J. Anat.*, 87 : 37, 1953.
- Vitti, M. and Basmajian, J.V. : Muscles of mastication in small children : An electromyographic analysis. *Am. J. Ortho.*, 68 : 412, 1975.
- 백영걸 : 정상인의 저작운동시 교근과 측두근의 근활성도에 관한 연구, 대한치과보철학회지, 25 : 212, 1987.
- 김명국 : 정상인 하악운동시에 있어서 저작근의 근전도 분석, 서울대학교 논문집, 19 : 76, 1968.
- 김중기 : Angle씨 1급 및 2급 1류 부정교합환자에 있어서 측두근 및 교근에 관한 근전도학적 연구, 최신의학, 12 : 93, 1969.
- Bessette, R., Bishop, B. and Mohl, N. : Duration of masseteric silent period on patient with TMJ syndrome. *J. Appli. Physio.*, 30 : 864, 1971.
- Bernstein, P.R. et al. : The effect of voluntary activity on the masseteric silent period duration. *J. Prosthet. Dent.*, 46 : 192, 1981.

22. Lars, D., Torgny, H. and Janson, S.T. : Comparative electromyographic study of bite plates and stabilization splints, *Scand. J. Dental Res.* 553, 1984.
23. Kawazoe, Y., Kotani, H., Hamada, T. and Yamada, S. : Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscles during maximum clenching in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. *J. Prosthet. Dent.*, 43 : 578, 1980.
24. 도영환, 김진수, 최재갑 : 교합안정장치가 측두하악장애 환자의 교근의 휴지기에 미치는 영향, *대한구강내과학회지*, 12 : 95, 1987.
25. 신상용 : 교합안정장치가 교근 silent period 에 미치는 영향에 관한 연구, *대한치과보철학회지*, 25 : 195, 1987.
26. Friction, J.R., Kroening, R.J. and Hathaway K.M. : *TMJ and Craniofacial pain : Diagnosis and Management.* 1st ed. St. Louis, Ishiyaku Euro America., 1988.
27. Dawson, P.W. : *Evaluation, Diagnosis and Treatment of Occlusal Problems.* St. Louis, The C.V. Mosby Co., 1974.
28. Clark, G.T. : *Jaw pain and dysfunction,* 1978.
29. 이승우 : 측두하악장애의 진단과 치료, *고문사*, 1986.
30. Pruzansky, S. : The application of electromyograph to dental research. *J. Am. Dent. Assoc.*, 44 : 49, 1952.
31. Yemm, R. and Berry, D.C. : Passive control in mandibular rest position. *J. Prosthet. Dent.*, 22 : 30, 1969.
32. Shpuntoff, H. and Shpuntoff, W. : A study of physiologic rest position and centric position by electromyography. *J. Prosthet. Dent.*, 6 : 621, 1956.
33. Latif, A. : An electromyographic study of the temporalis muscle in normal persons during selected positions and movements of the mandible. *Am. J. Ortho.*, 43 : 577, 1957.
34. Ruth, J.D. and Drago, C.J. : Vertical dimension : A study of clinical rest position and jaw muscle activity. *J. Prosthet. Dent.*, 45 : 670, 1981.
35. Clark, G.T., Beemsterboer, P.L., Solberg, W.K. and Rugh, J.D. : Nocturnal electromyographic evaluation of myofascial pain dysfunction in patients undergoing occlusal splint therapy. *J. Am. Dent. Assoc.*, 99 : 607, 1979.
36. 김종원 : 악관절 동통환자의 임상 및 근전도학적 연구, *대한치과의사협회지*, 10 : 121, 1972.
37. Weinberg, L.A. : The etiology, diagnosis, and treatment of TMJ dysfunction-pain syndrome. Part II, Treatment. *J. Prosthet. Dent.*, 43 : 186, 1980.
38. 권순오, 한경수 : 하악위의 변화가 교근과 전측두근의 근활성 및 교합력에 미치는 영향, *대한구강내과학회지*, 13 : 43, 1988.

A Study on the Effects of Occlusal Stabilization Splint on Electromyographic activity

Min Shin, D.D.S., Kyung Soo Han, D.D.S.
*Dept. of Oral Diagnosis, and Oral Medicine,
School of Dentistry, Wonkwang University*

—Abstract—

The author studied the changes of muscle activity with Bioelectric processor Model EM2 (Myotronics Corp., U.S.A.) before and after occlusal stabilization splint therapy. For this study, 15 temporomandibular disorders patients and 15 students without any temporomandibular disorders symptoms were selected, for experimental group and control group, respectively.

Experimental group were treated with occlusal stabilization splint and checked about electromyographic activity before and after therapy. Electromyographic levels were measured in both groups at the following mandibular position, i.e., physiologic rest, tapping, light biting, hard, open without pain, open with pain, right excursion and ipsilateral biting, left excursion and ipsilateral biting, protrusion, protrusive biting, edge biting and physiologic rest after movement.

The obtained results were as follows :

1. In experimental group, post-treatment mean values of muscle activity were lower than pre-treatment values.
2. In general, the pre-treatment mean values of muscle activity in experimental group were higher than those of control group.
3. In experimental group, no statistically significant difference appeared between affected and unaffected side.
4. The mean value of muscle activity in physiologic rest position after each movement check was lower than that before each movement check.