

측두하악장애환자에서 근활성, 근압통 및 교합접촉에 관한 연구

원광대학교 치과대학 구강진단 및 구강내과학 교실

이 규 미 · 한 경 수 · 서 명 석

목 차

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

I. 서 론

악골, 치아 및 주위조직, 측두하악관절, 그리고 저작근 및 관련 신경계 등으로 이루어진 저작계는 두개 및 경추와 직접적으로 연결되어 상호간에 근신경계 영향을 미칠 뿐만 아니라 하악운동 및 두경부자세 등의 생리적 근골격기능 작용에 함께 관여하고 있다^{1, 3)}.

저작계장애 중 임상에서 흔히 접하는 증상은 저작근의 통증이나 기능장애로, 이러한 이상을 진단하기 위해 보편적으로 사용되는 진찰방법에 근전도(electromyography, EMG)를 이용한 근육활성검사가 있다. 근기능의 이상이 있을 경우 근활성의 변화가 나타날 수 있으며 따라서 여러 형태의 근육성 병변이나 기능장애가 근육활성검사를 통해 감별될 수 있으므로 근전도를 이용한 근활성에 관한 연구가 많이 시행되어져 왔는데, 자

세성 과활성⁴⁻⁷⁾, 비정상적인 교합위치⁸⁻¹⁰⁾, 기능시의 활성이상¹¹⁻¹³⁾, 근경련^{11,14,15)}, 피로^{16,17)}, 근육상태의 불균형^{5,8,18,19)} 등에 관해 다수 보고되고 있다. 또한 치료양태를 적용한 후 치료전, 후 근활성의 변화를 조사하여 치료효과를 평가하는 경우에도 역시 근전도가 이용된다²⁰⁻²³⁾.

근전도와 함께 근육상태를 평가하는 방법으로 근육촉진이 있다. 이 방법은 근육촉진시 환자가 호소하는 주관적인 증상을 관찰하여 근육의 이상을 평가하는 것으로서, 검사자가 일관되게 기준을 적용한다면 근기능평가에 있어 신뢰할 만한 방법이다²⁴⁾. 이러한 근육촉진법은 신체 타부위는 물론 저작근 및 두경부 근육에도 유용하게 이용되며, 촉진을 통한 압통의 정도나 압통점의 분포, 연관통의 유무 등에 대한 결과는 기능운동을 이용한 근육검사 와 함께 근전도상 근활성검사와는 또 다른 측면에서 정보를 제공한다.

장기간 지속된 저작근의 기능이상 은 하악안정위에서나 기능운동시에 악골의 공간적인 위치를 변화시켜 결국 교합접촉양태도 변화시킬 수 있으므로 저작근기능이 의심되는 경우 근활성뿐만 아니라 교합접촉상태도 조사할 필요가 있다^{25,26)}. 교합접촉을 관찰하는 방법에는 교합지나 왁스, 실리콘인상재 등을 사용하는 정성적인 방법²⁷⁻²⁹⁾ 과, Photo-occlusion technique^{30,31)}, 실리콘인상재와 X-선을 병용하는 방법³²⁾, T-Scan system³³⁾ 등을 이용한 정량적인 방법이 있다. 이중 가장

최근에 개발된 T-Scan system은 교합접촉의 수나 힘, 접촉경과시간 및 접촉시 좌-우 악궁에 걸친 교합의 균형성까지도 관찰할 수 있게 함으로써 교합접촉의 연구에 많이 사용되고 있다.

이제까지 선학들에 의해 저작근활성에 대한 많은 연구가 있어 왔으나 측두하악장애환자를 대상으로 두경부 근압통의 정도 및 이악물기시 저작근에서의 최대활성과 활성개시의 시간차, 그리고 교합접촉양태의 차이 등을 동시에 관찰하여 보고한 연구는 드물었다. 이에 저자는 이악물기시 최대 근활성 및 활성의 시간차를 중심으로 측두하악장애의 종류, 이환 및 저작측에 따른 차이를 조사하였으며 다소의 지견을 얻었으므로 보고하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

원광대학교 치과대학병원 구강내과에 측두하악장애의 치료를 목적으로 내원한 환자 78명을 대상으로 하였다. 대상자의 분포는 남자가 16명, 여자가 62명으로 여자가 남자보다 약 4배 가량 많았다(Table 1). 연령에 있어서도 여자가 남자보다 많았으며, 특히 여자의 경우 근육증상이 우선하는 군에서의 평균연령이 관절증상이 우선하는 군의 연령보다 4.6세 많게 나타났다.

Table 1. Demographics of subjects
No. (age in yr.)

	Male	Female
Articular group	10 (18.4 ± 3.0)	26 (22.1 ± 8.5)
Muscular group	6 (19.7 ± 2.9)	36 (26.7 ± 7.4)

2. 연구방법

통법에 따라 대상자에게 임상진찰을 시행한 후 주증상에 따라 관절장애군과 근육장애군으로 구분하였다. 조사항목으로는 이환측과 주저작측, 저작근과 두경부 근육에서의 압통부위의 갯수 등이었다.

다음으로 측두근 전부(TA)와 교근(MM)에서의 근전도를 측정하기 위하여 통합적 악기능검사장비인 Biopak[®] system(Bioresearch Inc., USA)의 BioEMG[®]를 사용하였다. 측정을 위해 표면전극을 사용설명서³⁴⁾에 따라 해당 근육의 표피에 부착한 후 대상자를 직립위의 자세로 앉히고 측정전에 수차례 연습하여 측정방법에 익숙해지게 교육하였다. 근전도는 이악물기에서의 활성을 기록하였고 조사항목으로는 각 근육의 최대활성과 활성개시에 있어서의 근육 간의 상대적인 순서와 시간차이였으며, 측두근 전부와 교근 간의 최대활성비(TA/MM)도 계산되었다(Fig. 1).

활성개시에 따른 시간차(sum of time intervals)는 제일 먼저 활성을 보인 근육의 활성개시 시간과 해당 근육의 활성개시 시간과의 차이를 근전도 경과시간상의 일정구간을 기준으로 하여 조사하였다. 따라서 1개의 근육이 먼저 활성을 개시하고 다음으로 나머지 3개의 근육이 1구간의 시간차로 동시에 활성을 보인 경우 총 시간차는 3으로 기록되며, 4개의 근육이 각각 1구간의 시간차를 보이며 순차적으로 활성을 나타낸 경우는 총 시간차가 6으로 기록되었다. 본 연구에서 사용된 BioEMG상 근전도 경과시간의 일정구간은 67.5msec이다.

이악물기시 근전도의 최대활성과 활성개시에 따른 시간차 등이 교합접촉과 어떠한 관계가 있는지를 조사하기 위하여 교합접촉상태를 동시에 측정하였으며, 교합접촉을 조사하기 위하여는 전자식 교합분석기인 T-Scan[®](Tekscan, USA)을 사용하였다. T-Scan을 이용하여 측정한 항목으로는 접촉수, 접촉힘, 접촉경과시간(초), 초기접촉측, 초기접촉의 경과시간(초), 교합접촉시 좌-우측 악궁 간의 교합균형성(Total

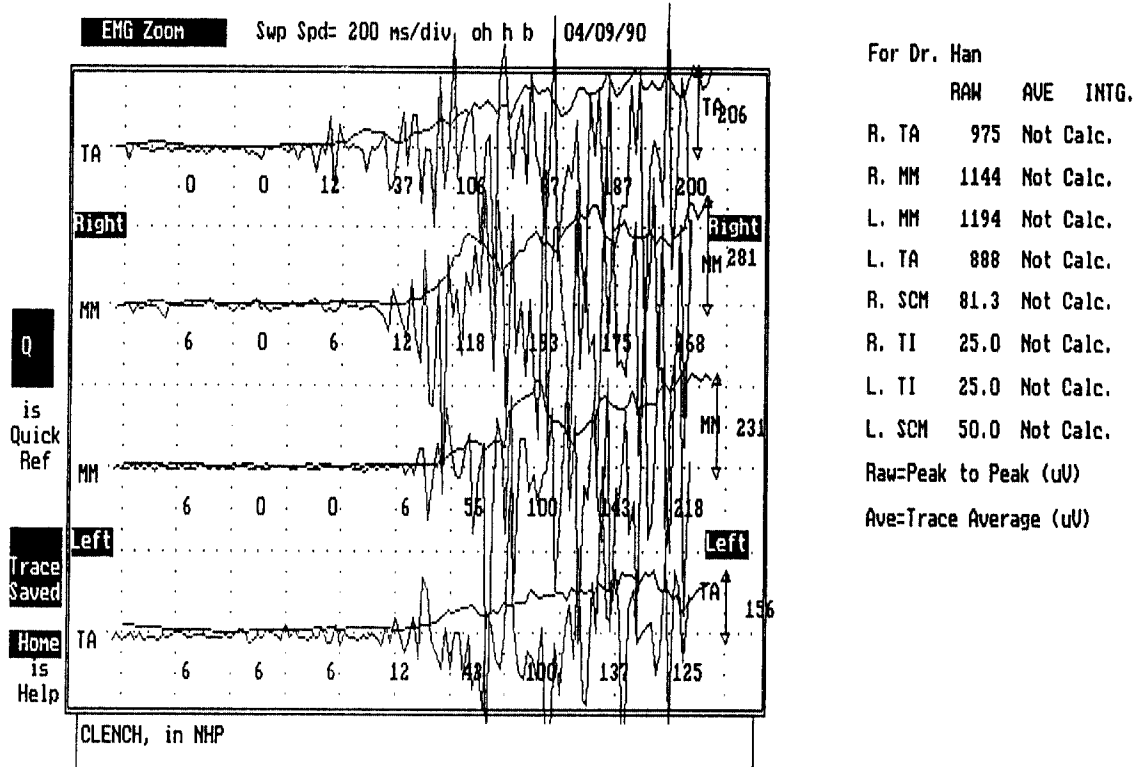


Fig. 1. Peak EMG activity and firing sequence displayed with BioEMG

Left-Right statistics, TLR) 등이었다.

수집된 자료는 대상근, 이환측, 저작측 등에 따라 구분하여 조사되었으며 통계처리 및 분석에는 SAS 프로그램을 이용하였다. 본 연구에서 사용된 통계학적 유의수준에 대한 기준은 다음과 같다. NS : Not Significant, * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

III. 연구성적

측두근 전부에서의 최대활성은 관절장애군의 경우 $781.5\mu V$ 로 근육장애군의 $845.1\mu V$ 보다 낮은 경향을 보였으나 교근에서는 반대의 경향이 나타나 관절장애군에서 $904.7\mu V$, 근육장애군에서 $800.1\mu V$ 를 기록하였다(Table 2). 이에 따라 측두근 대 교근의 비율은 관절장애군에서 0.91, 근육장애군에서 1.23으로 나타나 유의한 차이를 나타내어, 관절장애군에서는 교근의 활성이 상

대적으로 높고 근육장애군에서는 측두근의 활성이 상대적으로 높음을 보였다.

압통점의 분포는 저작근 및 저작근을 포함한다. 두경부 모든 근육등 조사된 두가지 항목 모두에서 근육장애군이 많은 빈도를 나타내었다. 관절장애군의 경우 저작근에서 0.8개, 그외의 두경부 근육에서 2.0개의 압통점을 보였으며, 근육장애군의 경우 저작근에서 5.2개, 그외의 두경부 근육에서 11.3개의 압통부위를 나타내어 저작근보다 기타 두경부 근육에 통증이 많음을 보였다.

교근이나 측두근 전부의 활성순서에 따른 시간차는 근육장애군에서 다소 증가된 경향을 보였으나 대체로 유의한 차이가 없었다.

다음으로 전체 대상자에서의 교합접촉상태를 관찰한 결과는 관절장애군에서 근육장애군보다 많은 교합접촉점의 수와 접촉력을 보이는 것으로 나타났는데 관절장애군에서 19.9개의 접촉수와 28.6의 접촉력을, 근육장애군에서 15.3개의 접

Table 2. Comparison between articular group and muscular group in total subjects for muscle function

	Peak electromyographic activity(μ V)			Number of tender points		Sum of time intervals
	TA	MM	TA/MM	masticatory muscles	total head and neck muscles	
Articular group	781.5 \pm 269.1	904.7 \pm 288.6	0.91 \pm 0.31	0.8 \pm 0.9	2.8 \pm 2.8	2.6 \pm 1.8
Muscular group	845.1 \pm 253.8	800.1 \pm 292.0	1.23 \pm 0.74	5.2 \pm 2.1	16.5 \pm 8.2	3.1 \pm 2.5
p	NS	NS	**	***	***	NS

Table 3. Comparison between articular group and muscular group in total subjects for occlusal contact state

	Contact number	Contact force	Contact duration	Early contact duration	TLR
Articular group	19.9 \pm 11.0	28.6 \pm 15.7	0.42 \pm 0.27	0.01 \pm 0.01	5.7 \pm 4.6
Muscular group	15.3 \pm 5.6	21.5 \pm 8.0	0.40 \pm 0.27	0.02 \pm 0.01	6.4 \pm 4.9
p	*	*	NS	NS	NS

측수와 21.5의 접촉력을 보였다. 그러나 접촉의 총 경과시간과 초기경과시간에서는 차이가 없었으며 교합접촉의 균형성에 있어서도 근육장애군에서 다소 많은 경향을 보였으나 유의하지는 않았다(Table 3).

이환측과 비이환측 간의 차이를 대상자 전체와 관절장애군, 그리고 근육장애군에서 조사하였다. 측두근 전부와 교근 모두에서 이환측과 비이환측 근육 간의 활성차이가 거의 없었으며 측두근 대 교근의 활성비도 거의 차이가 없었다(Table 4). 이환측과 비이환측 모두 교근이 측두근 전부보다 활성이 약간 증가된 양상을 보였으나 역시 유의하지 않았다. 그러나 이 과정에서 교근활성의 평균 측정치가 측두근 전부보다 높은 경향을 보여 측두근 전부 대 교근의 활성비가

1을 초과하지 못할 것으로 예상되었으나 분석결과는 1을 상회하는 것으로 나타나 대상자의 많은 경우에서 측두근 전부의 활성이 교근보다 높음을 알 수 있었다.

저작근내 압통점의 수는 이환측에서 1.7개로 비이환측의 1.1개보다 다소 많은 것으로 나타났으나 전체 두경부 근육에서는 단지 많은 경향을 나타내었으며 시간차도 각각 1.2와 1.4로 조사되어 이환측과 비이환측 간의 차이가 없었다.

같은 방법으로 관절장애군과 근육장애군에서의 이환측과 비이환측 간의 차이를 비교한 결과 양군 모두 저작근 활성과 시간차에 관한 항목에서는 유의한 차이가 없었으며 압통점의 분포에 관한 항목에서는 관절장애군의 경우 차이가 인정되지 않았으나 근육장애군의 경우에는 이환

Table 4. Comparison between affected side and contralateral side in total subjects for muscle function

	Peak electromyographic activity(μ V)			Number of tender points		Sum of time intervals
	TA	MM	TA/MM	masticatory muscles	total head and neck muscles	
Affected side	803.0 \pm 267.5	832.1 \pm 332.0	1.11 \pm 0.57	1.7 \pm 1.4	3.1 \pm 2.7	1.2 \pm 1.2
Contralateral side	807.8 \pm 323.1	818.8 \pm 298.8	1.10 \pm 0.63	1.1 \pm 1.3	2.3 \pm 2.4	1.4 \pm 1.3
p	NS	NS	NS	**	NS	NS

Table 5. Comparison between affected side and contralateral side in articular group for muscle function

	Peak electromyographic activity(μ V)			Number of tender points		Sum of time intervals
	TA	MM	TA/MM	masticatory muscles	total head and neck muscles	
Affected side	765.7 \pm 275.9	908.3 \pm 369.2	0.99 \pm 0.51	0.4 \pm 0.7	0.9 \pm 1.0	1.1 \pm 1.1
Contralateral side	769.1 \pm 336.9	854.0 \pm 326.1	1.00 \pm 0.62	0.3 \pm 0.5	0.6 \pm 0.9	1.4 \pm 1.2
p	NS	NS	NS	NS	NS	NS

측에서 저작근압통점이 2.9개, 두경부 전체에서의 압통점이 5.3개로 조사되었고, 비이환측에서는 각각 1.9개와 3.9개로 나타나 이환측에 압통부위가 많이 분포됨을 보였다(Table 5, 6).

관절장애군과 근육장애군을 비교한 결과 관절장애군에서는 교근의 활성이 측두근 전부보다 높은 양상을 보이거나 두 근육 간의 활성비는 table 4.에서와 유사하게 1로 나타났으며(Table 5), 근육장애군에서는 측두근 전부의 활성이 교근보다 높게 나타나고 따라서 활성비도 1.2정도로 관절장애군의 경우보다 높은 차이점을 보였다(Table 6).

교합시 접촉점의 수와 접촉력에 관해 이환측

과 비이환측 간의 차이를 조사하였다(Table 7). 그 결과 모든 경우에서 접촉수의 차이는 인정되지 않았으나 접촉력은 이환측에서 유의하게 높거나 또는 높은 경향을 보였다. 이러한 양상은 이환측의 경우 접촉력 대 접촉수의 비율이 1.5 - 1.7인 반면, 비이환측의 경우는 1.3 - 1.4로 기록되어 이환측에서 보다 강하게 접촉되었기 때문이다. 관절장애군과 근육장애군 간의 비교에서는 Table 3.에서 나타난 결과와 마찬가지로 관절장애군에서 대응되는 근육장애군의 경우보다 항상 많게 기록되었다.

측두근 전부에서의 활성을 대상으로 하여 최초 활성개시측이 이환측이나 비이환측과 어떠한

Table 6. Comparison between affected side and contralateral side in muscle group for muscle function

	Peak electromyographic activity(μ V)			Number of tender points		Sum of time intervals
	TA	MM	TA/MM	masticatory muscles	total head and neck muscles	
Affected side	840.3 \pm 257.8	755.8 \pm 275.2	1.24 \pm 0.60	2.9 \pm 0.7	5.3 \pm 1.9	1.4 \pm 1.4
Contralateral side	846.6 \pm 309.0	783.5 \pm 269.3	1.20 \pm 0.63	1.9 \pm 1.4	3.9 \pm 2.2	1.3 \pm 1.4
p	NS	NS	NS	***	**	NS

Table 7. Comparison between affected side and contralateral side for occlusal contact state

	in Total subjects		in Articular group		in Muscular group	
	contact number	contact force	contact number	contact force	contact number	contact force
Affected side	8.9 \pm 5.8	14.7 \pm 9.4	10.0 \pm 6.5	17.2 \pm 10.2	7.2 \pm 4.4	11.1 \pm 7.0
Contralateral side	7.6 \pm 4.3	10.6 \pm 6.5	8.3 \pm 5.1	11.3 \pm 7.1	6.5 \pm 2.6	9.5 \pm 5.6
p	NS	**	NS	**	NS	NS

관계가 있는지를 조사하였다(Table 8). 그 결과 군 간의 차이는 인정되지 않았으나 관절장애군에서는 29명 중 23명에서, 그리고 근육장애군의 경우는 30명 중 20명에서, 이환측의 측두근 전부가 비이환측의 그것보다 먼저 활성이 개시되는 것으로 나타났다. 이러한 양상은 이환측과 비이환측 대신 주저작측과 반대측에 대하여 같은 방법으로 조사한 경우에서도 유사하게 관찰되어 관절장애군과 근육장애군 간의 차이는 유의하지 않았으나 주저작측의 측두근 전부가 반대측의 그것보다 먼저 활성을 보이는 것으로 나타났다(Table 9).

측두근 전부의 최초 활성개시측과 치아접촉시 최초 교합측 간의 일치여부를 조사한 결과도 위의 두가지 경우와 마찬가지로 유의하지 않아 측두근 전부의 활성순서가 치아교합시 좌-우측 접

Table 8. Frequency of the first firing side of anterior temporalis(TA) for symptom related side

	in Articular group	in Muscular group	
Affected side	23	20	43
Contralateral side	6	10	16
	29	30	59

(p > 0.05)

측순서와는 무관한 것으로 관찰되었다(Table 10). 관찰결과 대체로 최초 활성측은 우측에서

Table 9. Frequency of the first firing side of anterior temporalis(TA) for preferred chewing side

	in Articular group	in Muscular group	
Chewing side	22	18	40
Contralateral side	3	8	11
	25	26	51

(p > 0.05)

Table 10. Coincidence of the first firing side of anterior temporalis(TA) with the first tooth contact side

		First contact side		
		Rt.	Lt.	
First firing side	Rt.	11	21	32
	Lt.	6	8	14
		17	29	46

(p > 0.05)

많았고 최초 교합측은 좌측에서 많음을 알 수 있었다.

IV. 총괄 및 고찰

1949년 Moyers³⁵⁾에 의해 저작근에 대한 근전도술식이 도입된 이래 근전도는 정상적이거나 비정상적인 근육의 수축양태를 연구하는데 널리 이용되어 왔다. 선학들은 이러한 근전도를 진단학적 용도로, 또는 부정교합이나 측두하악장애 등의 치료에 사용된 술식들에 대한 평가방법으로 이용하여 왔다. 그러나 근전도를 이용한 많은 연구에서 사용된 기록방식, 전극의 형태 및 부착 위치, 기록의 재현성 등에 관한 차이가 커서 이러한 자료들을 상호 비교하는 것이 매우 곤란하

다. 교근을 대상으로 근활성을 정량적으로 분석하여 근전도의 신뢰성을 연구한 Pancherz등³⁶⁾은 반복된 최대 이악물기와 저작운동에 있어서 조사대상자 전체에서 나타난 최대 통합 근활성(maximal integrated EMG activity)의 평균 측정치는 반복된 측정에도 대체로 같다고 하면서 그러나 이때 각 개인에서의 측정치는 개인에 따라, 또한 반복측정시기 별로 매우 다양하다고 하였으며, 전극형태에 관해서는 고리전극(hook electrode)을 쓰는 경우 표면전극을 사용할 때 보다 평균 10%정도로 근활성이 크게 나타났다고 하면서 특히 저작운동시의 근활성은 유의한 차이를 보였다고 하였고, 전극간의 거리에 대해서는 고리전극의 사용할 경우 전극 간에 2cm의 간격이 있을 경우보다 3cm의 간격이 있을 경우 최대 이악물기시에서는 39%, 저작운동에서는 25%의 근활성이 증가되었다고 하였다. 따라서 여러 연구에서의 근활성을 상호비교할 경우에는 근전도 측정방법상의 차이를 고려하여야 한다.

표면전극을 이용한 저작근에서의 근전도 측정은 측두하악장애의 진단 및 치료에 있어서 중요한 과정으로 많은 치과의사들에 의해 일반적으로 널리 시행되고 있다³⁷⁾. 최근 근전도의 측정이 더욱 선호되고 있는 이유는 측두하악장애의 평가에 있어 근전도가 객관적인 기준으로 간주되고 있기 때문으로, 근전도 측정으로 근기능의 변화를 알 수 있기도 하며 환자가 반드시 치료를 요하는 병리적인 소견을 보일 경우 법적인 자료로서 사용되기도 한다. 그러나 근전도의 일상적인 사용과 기록의 신뢰성 및 기록방법의 타당성 등이 전적으로 지지되고 있는 형편은 아니다³⁸⁾.

본 연구는 이전의 여러 연구들에서 자주 이용되었던 평균 통합 근활성(integrated EMG activity)을 측정하는 대신 근활성의 최대치(peak value)를 측정하였다. 그 이유로는 BioEMG를 이용한 근전도 측정시 재현성 및 측정의 정확성은 이미 검증되어 있고³⁹⁾, 또한 하악안정위 근활성 측정에서는 측정시간동안 계속적으로 반복되는 일정한 형태의 근전도를 평균함으로써 계산된 측정치가 전체적인 평균근활성으로 대변될 수 있으나 이악물기에서는 안정위 측정과는 계

산방법이 달라 이악물기가 진행된 구간전후의 근활성까지 함께 계산되도록 프로그램이 구성되어 있어 평균 통합 근활성을 조사된 측정치로 사용하는 경우 근활성과 동시에 측정된 교합접촉시의 하악의 흔들림이나 비틀림에 가장 영향을 많이 끼칠 수 있는 이악물기에서의 저작근 최대활성이 제대로 반영되지 못하는 것으로 판단하였기 때문이다.

관절장애군과 근육장애군 간의 최대 근활성의 비교에서 절대측정치는 측두근 전부와 교근에서 유의한 차이를 나타내지 않았다. 그러나 두 근육 간의 최대 활성비에 있어서는 차이를 나타내어 관절장애군보다 근육장애군에서 측두근 전부의 활성이 상대적으로 높음을 보였다. 관절장애군의 경우 근육증상을 가장 많이 호소하는 부위가 교근이며 이러한 양상은 근육장애군의 경우에도 유사하게 나타나는데 본 조사결과 근육장애군에서 교근의 활성이 상대적으로 낮은 이유에 관해서는 다각적인 연구가 필요할 것으로 사료되나 우선 고려될 수 있는 사실은 대체로 측두하악장애증상의 시기적인 연속성에서 볼 때 근육장애군으로 구분되는 대상자의 경우 관절장애의 증상이 지속되면서 근육장애의 증상이 추가되는 양상을 보이거나 또는 근육장애의 자체증상이 상당히 심하여 관절장애군의 경우보다 폐구시통증의 크기가 크기 때문에 이악물기를 제대로 수행하지 못하였던 것으로 사료되었다. 본 연구와 동일한 기재를 사용하여 정상인을 대상으로 교근 및 측두근 전부에서의 평균 통합 근활성을 안정위, 가벼운 치아교합위, 이악물기시에 걸쳐 관찰하였던 Ferrario등³⁹⁾은 이악물기시 남자에서는 교근의 활성이 큰 경우가 많았고, 여자에서는 측두근 전부의 활성이 크게 관찰되는 경우가 많았으나 안정위와 가벼운 치아교합위에서는 남녀 간의 차이가 없었다고 하였으며, 좌,우측 근육간 활성의 차이는 세가지 하악위 모두에서 인정되지 않았다고 하였다.

당연한 결과이겠지만 근육장애군에서 많은 근육압통점의 분포를 보였다. 여기에서 주목되는 것은 관절장애군(0.8 : 2.0)이나 근육장애군(5.2 : 11.3) 모두에서 상대적으로 저작근보다 두경부

근육에서의 압통점이 많은 것으로 근육치료에서 저작근 못지 않게 두경부 근육에도 많은 노력이 기울여져야 할 것이다.

근육활성의 개시순서 및 시간차 등을 관찰한 것은 참고문헌을 통해 볼 때 사실상 이제까지 시도되지 않았던 연구로서 저자가 이 현상을 조사하고자 한 까닭은 활성의 개시에 따른 시간적인 차이가 클수록, 또는 편측에 치우쳐서 활성이 개시될 수록 좌,우측 저작근 간에 불균형이 나타나고 그 결과 근육증상의 심화나 교합접촉의 불량함이 나타날 것으로 기대되었기 때문이나 실제에서는 반복된 측정시 일관된 양상을 보이지 않아 추후 계속적인 연구가 필요하리라 사료되었는데, 연구방법에서 기술한 바 대로 시간차가 클수록 많은 점수를 얻도록 계산하였다. 관찰결과 관절장애군과 근육장애군 간에 차이가 없었으며 시간차의 평균치도 3.0 정도로 나타나 대부분의 대상자에서 어느 한 근육의 활성개시에 곧 이어 나머지 3개의 근육도 동시적으로 활성을 나타내는 것으로 판단되어 측두하악장애환자의 대부분에서 근수축시 심한 불균형은 없는 것으로 생각되었다. 이러한 결과는 교합접촉관계를 조사한 결과와도 간접적으로 부합되는 것으로, 즉 교합접촉시 초기 접촉시간이나 최대교합에 이르는 총 접촉시간 등 시간항목에서 양 군 간에 유의한 차이가 없었다. 전체 대상자에서의 상관성을 조사한 결과 시간차는 접촉시간 항목이나 좌-우악궁의 교합불균형과 직접적이며 유의한 상관성은 나타내지 않았으나 총 접촉점의 수나 힘과는 각각 유의한 역상관관계를 보여 좌,우측 교근과 측두근 전부의 활성개시의 시간차가 클수록 교합접촉점의 수나 접촉력이 저하되는 것으로 관찰되었다. 부연하면 시간차가 큰 측두하악장애환자의 경우 이악물기와 같이 많은 교합력이 가해지는 운동에서 비록 근육의 불균형은 적다고 해도 교합에 이르러서는 긴밀한 치아접촉상태가 저하될 것으로 사료되었다. 한편으로 접촉점의 수가 많을수록 접촉력과 총 접촉시간은 증가하고 초기 접촉시간은 감소하는 것으로 관찰되었으며, 따라서 근육장애군의 경우 관절장애군 보다 접촉점의 수와 접촉력이 유의하게 적기 때문

에 접촉시간항목에서 두군 간의 유의한 차이가 기대되었으나 시간차 항목의 경우와 마찬가지로 차이가 없었다.

이환측과 비이환측 간의 차이는 관찰된 거의 모든 항목에 걸쳐 대체로 유의하지 않았으며 다만 근육장애군의 이환측에서 보다 많은 압통점의 수를, 그리고 관절장애군의 이환측에서 접촉력이 유의하게 많음을 보였다. 즉, 관절장애군에서는 이환측에서 비이환측보다 강하게 접촉되며 근육장애군에서는 양측이 유사하게 접촉됨을 알 수 있었다. 이러한 결과로 접촉점의 수와 접촉력 간에는 매우 유의한 상관성이 있으나 상황변화 시 접촉력이 접촉수보다 더욱 민감하게 변화되는 것으로 사료되었는데, 두부자세의 변화에 따른 교합접촉의 변화를 조사한 송등⁴⁰⁾도 접촉점의 수나 접촉경과시간, 좌-우 악궁간 균형성에서는 차이가 없었으며, 접촉시간에서 만 자세에 따른 유의한 차이가 있음을 보고하였다.

측두근 전부를 중심으로 최초 활성개시측이 이환측이나 비이환측의 어느 쪽과 일치되는 경우가 많은 지를 조사하였다. 결과는 군에 관계없이 이환측(72.9%)에서 최초로 활성을 보이는 경우가 많았으며 마찬가지로 주저작측과의 일치여부도 이환측(78.4%)에서 많았으나 최초 활성개시측과 최초 교합접촉측과의 관련성은 유의하지 않아 최초활성개시측에 관계없이 최초 접촉측은 좌측(63.0%)인 경우가 많았다.

본 연구에서 수행된 내용은 연구대상자의 수가 적어 여러 경우별로 구분하여 관찰하고 분석하는 경우 사소한 요인에 의해서도 결과가 달라질 수 있음을 내포하고 있다. 또한 유사한 방법으로 수행된 연구가 거의 없어 적당히 고찰을 통한 본 연구결과에 대한 판단도 부분적으로는 유보할 수 밖에 없는 형편이다. 따라서 본 연구와 내용을 같이하는 포괄적이며 체계적인 연구를 통해 본 연구에서 드러난 결과에 대한 심도있는 조사가 필요할 것으로 사료되었다.

V. 결 론

원광대학교 치과대학병원 구강내과에 측두하

악장애의 치료를 목적으로 내원한 환자 78명을 대상으로 하여 통법에 따라 대상자에게 임상진찰을 시행한 후 주증상에 따라 관절장애군과 근육장애군으로 구분하였다.

다음으로 교근(MM)과 측두근 전부(TA)에서의 근전도를 Biopak[®] system(Bioresearch Inc., USA)의 BioEMG[®]를 사용하여 측정하였다. 근전도는 이악물기에서의 활성을 기록하였으며, 조사항목으로는 각 근육의 최대활성과 활성개시에 있어서의 근육 간의 상대적인 순서와 시간차이었으며, 측두근 전부와 교근 간의 최대활성비(TA/MM)도 계산되었다.

이악물기시 근전도의 최대활성과 활성개시의 순서 등이 교합접촉과 어떠한 관계를 나타내는지를 조사하기 위하여 전자식 교합분석기인 T-Scan[®](Tekscan, USA)을 사용하여 교합접촉상태를 동시에 측정하였다. 관찰항목으로는 접촉수, 힘, 경과시간(초), 초기접촉측, 초기접촉의 경과시간(초), 교합접촉시 좌-우측 간 교합균형성(Total Left-Right statistics, TLR) 등이었다.

본 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 관절장애군에서는 측두근 전부의 최대활성이 교근의 그것보다 낮았으나 근육장애군의 경우는 이와 반대로 나타나, 측두근 전부와 교근 간의 최대활성비에 있어 상호 간에 유의한 차이를 보였다. 또한 근육장애군에서 관절장애군 보다 압통점의 수가 유의하게 많았으나 활성개시의 시간차는 증가된 경향을 보였을 뿐 유의한 차이는 없었다.
2. 교합접촉에 관련된 측정항목 중 교합접촉의 수와 힘은 관절장애군에서 근육장애군보다 유의하게 많은 것으로 나타났으나 좌-우측 간 교합균형성은 차이가 없었다.
3. 편측성 이환자를 관절장애군과 근육장애군으로 구분하여 각각에서 이환측과 비이환측간의 차이를 비교한 결과 관절장애군에서는 아무런 차이가 없었으며 근육장애군의 압통점의 수에 있어서만 이환측에서 비이환측 보다 많게 관찰되었다.

4. 편측성 이환자에서의 교합접촉은 관절장애군의 접촉힘에서만 이환측과 비이환측 간에 유의한 차이가 있었다.
5. 측두근 전부를 대상으로 최초 활성개시측과 이환측 및 저작측과의 일치정도를 조사한 결과 관절장애군과 근육장애군 모두 이환측 및 저작측에서 최초로 활성이 개시되는의 양상을 보였으나 최초 활성개시측과 최초 교합접촉측과는 관련성이 없었다.

참 고 문 헌

1. Perry C : Neuromuscular control of mandibular movement. *J Prosthet Dent* 30 : 714, 1973.
2. Thompson JR, Brodie AG : Factors in the position of the mandible. *J Am Dent Assoc* 29 : 925, 1942.
3. Wyke BD : Neuromuscular mechanisms influencing mandibular posture : A neurologist's review of current concepts. *J Dent* 2 : 111, 1972.
4. Lous I, Sheikoleslam A, Moller E : Postural activity in subjects with functional disorders of the chewing apparatus. *Scand J Dent Res* 78 : 404, 1970.
5. Dohrmann RJ, Laskin DM : An evaluation of electromyographic biofeedback in the treatment of myofacial pain-dysfunction. *J Am Dent Assoc* 96 : 656, 1978.
6. Sheikoleslam A, Moller E, Lous I : Postural and maximal activity in elevators of mandible before and after treatment of functional disorders. *Scand J Dent Res* 90 : 37, 1982.
7. Dolan EA, Keefe FJ : Muscle activity in myofascial pain-dysfunction patients : a structured clinical evaluation. *J Craniomandib Disord* 2 : 101, 1988.
8. Moyers RE : Some physiologic considerations of centric and other jaw relations. *J Prosthet Dent* 6 : 183, 1956.
9. Franks AST : Masticatory muscle hyperactivity and temporomandibular joint dysfunction. *J Prosthet Dent* 15 : 1122, 1965.
10. Michler L, Moller E, Bakke M, Andreassen S, Heningsen E : On-line analysis of natural activity in muscles of mastication. *J Craniomandib Disord* 2 : 65, 1988.
11. Moller E, Sheikoleslam A, Lous I : Response of elevator activity during mastication to treatment of functional disorders. *Scand J Dent Res* 92 : 64, 1984.
12. Yemm R : A neurophysiological approach to the pathology and aetiology of temporo-mandibular dysfunction. *J Oral Rehabil* 12 : 343, 1985.
13. Stohler C, Yamada Y, Ash MM : Antagonistic muscle stiffness and associated reflex behavior in the pain-dysfunction state. *Helv Odont Acta* 29 : 13, 1985.
14. Ramfjord SP : Bruxism, a clinical and electromyographic study. *J Am Dent Assoc* 62 : 21, 1961.
15. Gordon TE : The influence of the herpes simplex virus on jaw muscle function. *J Craniomandib Pract* 2 : 31, 1983.
16. Naeije M, Hansson TL : Electromyographic screening of myogenous and arthrogenous TMJ dysfunction patients. *J Craniomandib Pract* 3 : 344, 1986.
17. Mao J, Stein RB, Osborn JW : Fatigue in human jaw muscles : A review. *J Orofacial Pain* 7 : 135, 1993.
18. Jankelson B, Pulley ML : Electromyography in clinical dentistry. Myotronics Research Inc, Seattle, 1984.
19. Festa F : Joint distraction and condyle advancement with a modified functional distraction appliance. *J Craniomandib Pract* 3 : 344, 1985.
20. Clark GT, Beemsterboer PL, Solberg WK, Rugh JD : Nocturnal electromyographic evaluation of myofascial pain dysfunction in patients undergoing occlusal splint therapy. *J Am Dent Assoc* 99 : 607, 1979.
21. Dahlstrom L, Carlsson SG, Gale EN, Jansson TG : Stress-induced muscular activity in mandibular dysfunction-Effects of biofeedback training. *J Behav med* 8 : 191, 1985.
22. Burdette BH, Gale EN : The effects of treatment on masticatory muscle activity and mandibular posture in myofascial pain-dysfunction patients. *J Dent Res* 67 : 1226, 1988.
23. Carlson CR, Okeson JP, Falace DA, Nitz AJ, Anderson D : Stretch-based relaxation and the reduction of EMG activity among masticatory muscle pain patients. *J Orofacial Pain* 5 : 205, 1991.
24. Friedman MH, Weisberg JW : Pitfalls of muscle palpation in TMJ diagnosis. *J Prosthet Dent* 48 :

-
- 331, 1982.
25. Solberg WK : Malocclusion associated with temporomandibular joint changes in young adults at autopsy. *Am J Orthod* 89 : 326, 1986.
 26. DeBoever JA, Adriaens PA : Occlusal relationship in patients with pain-dysfunction symptoms in the temporomandibular joint. *J Oral Rehabil* 10 : 1, 1983.
 27. Riise CE : A clinical study of the number of tooth contacts in the intercuspal position at light and hard pressure in adults. *J Oral Rehabil* 9 : 469, 1982.
 28. McNamara DC, Henry PJ : Terminal hinge contact in dentitions. *J Prosthet Dent* 32 : 405, 1974.
 29. Agerberg G, Sandstrom R : Frequency of occlusal interferences : A clinical of patients referred for functional disturbances of the masticatory system. *J Prosthet Dent* 53 : 402, 1985.
 30. Gazit E, Fitzig S, Liebermann MA : Reproducibility of occlusal marking techniques. *J Prosthet Dent* 55 : 97, 1986.
 31. Dawson P, Arcan M : Attaining harmonious occlusion through visualized strain analysis. *J Prosthet Dent* 46 : 615, 1981.
 32. Molligoda MA, Berry DC, Gooding PG : Measuring diurnal variations in occlusal contacts areas. *J Prosthet Dent* 56 : 487, 1986.
 33. Maness WL, Benjamin M, Podoloff R, Bobick A, Golden RF : Computerized occlusal analysis : A new technology. *Quintessence Internat.* 18 : 287, 1987.
 34. Biopak operator's manual. Bioresearch Inc. 1992.
 35. Moyers RE : Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II, Division 1 malocclusions : An electromyographic analysis. *Am J Orthod* 35 : 837, 1949.
 36. Pancherz H, Winnberg A : Reliability of EMG registration. A quantitative analysis of masseter muscle activity. *Electromyogr clin Neurophysiol* 21 : 67, 1981.
 37. Mohl ND, Lund JP, Widmer CG, McCall WD : Devices for the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Part II : Electromyography and sonography. *J Prosthet Dent* 63 : 332, 1990.
 38. Lund JP, Widmer CG : An evaluation of the use of surface electromyography in the diagnosis, documentation and treatment of dental patients. *J Craniomandib Disord* 3 : 125, 1989.
 39. Ferrario VF, Sforza C, Miani JR, D'Annona A, Barbini E : Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical application. *J Oral Rehabil* 20 : 271, 1993.
 40. 송창권, 한경수, 정찬 : 두부자세에 따른 두경부 근활성 및 교합접촉양태의 변화. *대한구강내과학회지* 21 : 89, 1996

- ABSTRACT -

A Study on the Electromyographic Activity of Masticatory Muscles, Muscle Tenderness and Occlusal Contacts in Patients with Temporomandibular Disorders

Gyu-Mee Lee, D.D.S., Kyung-Soo Han, D.D.S., Myung-Seok Seo, D.D.S.

Dept. of Oral Medicine, School of Dentistry, Wonkwang University

The purpose of this study was to investigate the peak electromyographic activity(EMG) and time intervals in firing sequence of Anterior temporalis(TA) and Masseter(MM) on clenching, the number of tender points in the head and neck muscles, the occlusal contact state on clenching, and their relationship. 78 patients with Temporomandibular Disorders(TMDs) participated and were classified into articular or muscular group by clinical signs and symptoms.

BioEMG[®] of integrated masticatory function analyzer, Biopak[®] system(Bioresearch Inc., USA), was used to measure EMG and related items, and T-Scan[®](Tekscan, USA), computerized occlusal analyzer, was used to record occlusal contact state on maximum voluntary clenching. EMG and occlusal contact were synchronously recorded and analyzed with SAS statistical program.

The results of this study were as follows:

1. In total subjects, EMG of TA was lower than that of MM in articular group but in muscular group, vice versa. As a result, the ratio of TA to MM was significantly different between the two groups. no significant difference.
3. The number and force of occlusal contact were more in articular group, but there was no significant difference in Total Left-Right statistics(TLR) between the two groups.
4. In unilaterally affected subjects for muscle function, no significant difference was observed between the affected side and the contralateral side in articular group, but in muscular group, the item of the number of tender points showed significant difference. However, for occlusal contact items, contact force in articular group showed significant difference between the two sides.
5. Rate of coincidence of the first firing side of TA with affected side or preferred chewing side was higher and not differed between the two groups, but no significant correlation was showed between the first firing side and the first occlusal contact side.