

긴장시 하악위 및 근압통에 관한 근전도학적 연구

원광대학교 치과대학 구강진단 및 내과학 교실

박 미 현 · 한 경 수 · 송 창 권

목 차

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

I. 서 론

Moyers¹⁾에 의해 저작근에 대한 근전도학적 연구가 시행된 이래 근전도(electromyography, EMG)는 정상적, 또는 비정상적인 근육의 상태를 연구하는 데 많이 이용되어 왔다. 근전도의 이용은 기본적으로 여러 형태의 병변이나 기능 장애가 근전도를 통해 식별될 수 있다는 진제하에 이루어지고 있다. 저작근활성에 대한 연구는 여러 관점에서 행하여져 왔으며 자세성 과활성^{2, 5)}, 비정상적인 교합위치^{6, 8)}, 기능시의 활성이상^{9, 11)}, 근경련^{9, 12, 13)}, 피로^{14, 15)}, 근육상태의 불균형^{3, 6, 16, 17)} 등에 관한 연구들이 다수 보고되고 있다. 또한 여러 종류의 치료양태를 적용한 후 치료전후의 근기능 변화를 조사하는 데도 역시 근전도가 이용되며 이를 통해 치료의 성공을 제시하기도 한다.

요즈음 환자들의 근기능을 객관적으로 평가하기 위하여는 측두하악장애가 있건 없건 간에 근

전도를 이용하는 것이 바람직하다는 견해가 우세하다. 상품화되어 있는 여러 종류의 기재를 이용함으로써 임상외는 건전하지 못한 근육을 가진 환자를 식별해 내고 그에 따른 적절한 치료를 할 수 있으며 나아가 근전도기록은 법적인 문서로 쓰일 수도 있다. 근전도의 임상적 효용에 대해 학자들에 따라서는 근전도는 측두하악장애의 평가를 위해 가장 유효한 방법이라고 주장하거나¹⁸⁾ 또는 진단이나 평가를 위한 근전도의 이용을 뒷받침할 만한 분명한 근거는 없다¹⁹⁾고 보고하기도 한다.

저작계는 악골, 치아및 주위조직, 측두하악관절, 그리고 관련된 저작근으로 이루어지며 두개 및 경추와 직접적으로 연결되어 있다. 따라서 저작계와 경부와는 상호간에 근신경계영향을 끼칠 뿐만 아니라 하악운동이나 경부자세등에 함께 능동적으로 관여하고 있다^{20, 22)}. 저작근의 이상을 진단하기 위해 근전도와 함께 임상에서 쉽게 쓰이는 방법이 근육에 대한 촉진이다. 근육촉진시의 동통은 측두하악장애의 주된 증상으로 젊은 층에서 흔하며 나이가 들 수록 악관절의 잠음이 차지하는 비율이 높아진다. 이에 관련해 Hansson²³⁾은 측두하악장애가 발생할 당시에는 주로 근육성이나 점차 관절성 장애로 이행되어 간다고 보고하였으나 여전히 근육성 장애는 관절성 장애와 함께 측두하악장애의 가장 대표적인 분류로 많은 환자들에게서 나타나고 있다.

임상외는 촉진을 통해 피부의 온도, 근육의 긴장도, 부종의 여부, 발통점의 위치나 연관통이 발

생되는 부위등을 알 수 있다²⁴⁾. 촉진시 압통의 존재는 근육의 불균형으로 인한 근경련이나 발통점의 존재와 같은 국소적인 근병변을 나타내고 있다^{24, 26)}. 근경련이나 발통점은 근육의 과활성과 관련이 있으므로 치료에서는 인지요법이나 이완요법을 통해 근긴장을 해소시키는 방법이 효과적이다^{27, 31)}. 그러나 근육촉진시 많은 요인에 의해 압통의 진위를 판단하는데 혼란이 초래될 수 있으므로 근기능검사가 오히려 더욱 정확하다는 주장도 있다^{32, 33)}.

많은 연구들이 두경부 자세가 하악의 안정위³⁴⁾, 하악운동³⁵⁾, 그리고 저작근기능³⁶⁾에 영향을 끼친다고 보고하였다. 교근이 가장 강력한 저작근인 반면 두경부 자세에 영향을 끼치는 대표적인 경부근으로 흉쇄유돌근이 있다³⁷⁾. 흉쇄유돌근은 스트레스 상황에서 쉽게 증상을 나타내는 경향이 있으며 또한 저작계에 연관통을 노정하므로²⁴⁾ 저작계 근전도의 연구에 포함시키는 것이 필요하다. 그러나 이제까지 근전도를 이용한 대부분의 연구가 교근 및 측두근 그리고 외측익돌근등에 한정된 경우가 대부분으로 흉쇄유돌근이나 악이복근 등에 대한 연구는 드문 실정이며 더구나 국내에서는 김³⁸⁾의 연구를 제외하고는 매우 드물다. 따라서 향후 하악위나 두경부자세에 대한 연구에서 악이복근이나 흉쇄유돌근에 대한 조사가 필요한 실정이다.

하악위가 사지근육의 근력에 끼치는 영향에 대하여 보고한 Williams 등³⁹⁾의 연구에서 비록 상당한 개인적 차이가 인정되기는 하나 근력은 하악위에 의해 영향을 받으며 하악위는 전신적인 건강에 중요하다고 하였다. 이를 통해 사지의 근긴장은 역으로 저작근에 영향을 끼쳐 근활성을 증가시키고 또 하악의 위치에 변화를 초래할 가능성이 있으므로 이에 관한 연구도 필요할 것이다.

본 연구의 목적은 첫째 안정상태에서의 하악위와 스트레스 상태에서의 하악위 간의 근활성의 상관성을 조사하고, 둘째 촉진시 압통여부와 해당 근육의 근활성과의 관계를 조사하며, 셋째 흉쇄유돌근의 압통과 두경부 운동범위 및 자세와의 관련성에 대해 조사하여 두경부 근육의 진

단에 유용한 자료를 얻는데 있다.

II. 연구대상 및 방법

1) 연구대상

원광대학교 치과대학 부속병원 구강진단과에 측두하악장애의 치료를 목적으로 내원한 환자 47명(평균나이 25.3 ± 14.2세)을 대상으로 하였다. 이들은 남자 17명(평균나이 22.8 ± 11.9세)과 여자 30명(평균나이 26.7 ± 15.4세)으로 구성되었다. 모든 대상자는 측두하악장애를 가진 것을 제외하고는 대체로 건강하였으며 검사에 적극적으로 응하였다.

2) 연구방법

측두하악장애 환자에게 실시하는 통상적인 기본진찰을 시행하여 이환측, 주 저작측, 최대개구량등을 조사하고 저작근 및 두경부 근육에 대한 촉진을 통해 교근, 측두근 전부, 악이복근 전복, 흉쇄유돌근에 있어서의 압통유무를 기록하고 아울러 통법에 따라 구외근육, 구내근육, 경부근육별로 압통을 보이는 근육의 갯수를 조사하였다. 진찰을 통해 관절장애가 주증상인 경우는 관절성 장애 환자로, 근육장애가 주증상인 경우는 근육성 장애 환자로 구분하였다.

교근, 측두근 전부, 악이복근 전복, 흉쇄유돌근의 근활성을 측정하기 위해 통합적 악기능검사장비인 Biopak[®] system(Bioresearch Inc., WI, USA)중 BioEMG[®]를 이용하였다. 이 장비체계에 맞는 표면전극(No-Gel electrode[®], Bioresearch Inc.)을 해당 근육의 표피에 좌,우로 각각 4개씩 부착하여 대상자를 직립위의 자세로 앉히고 심신이 안정상태에 이르도록 유도한 후 근전도를 측정하여 하악안정위에서의 근활성으로 정하였다. 다음으로 스트레스 상황하에서 흔히 취할 수 있는 대표적인 행위로 주먹쥐기(grasp)와 이악물기(clench)를 설정하고 각각의 경우에서 근활성의 변화를 측정하고자 하였다. 주먹쥐기에서의 측정은 하악안정위를 유지하도록 하면서

양손의 주먹을 꽉 쥐게 하여 근활성을 측정하였으며 이악물기에서의 측정은 이악물기를 시행시키고 근활성을 측정하였다. 근활성의 기록은 대상자마다 비록 동일한 시간동안 주먹 쥐기와 이악물기를 시행하도록 하였으나 똑같다고 인정하기 곤란하여 측정된 활성의 최대치를 자료로 입력하였다(그림 1).

두경부 자세와 운동범위의 측정을 위해서는 경추각도계인 CROM[®] (Cervical-Range-Of-Motion, Performance Attainment Associate, MN, USA)을 사용하였으며 시상면에서는 안정위(Cervical resting posture, CerRP), 굴곡범위(Cervical Flexion, CerFI), 신장범위(Cervical Extension, CerEx)를, 전두면에서는 안정위(Lateral Flexion resting posture, LatRP), 우측방 굴곡범위(right Lateral Flexion, RtLFI), 좌측방 굴곡범위(left Lateral Flexion, LtLFI)를, 그리고 이외에 두부회전운동시의 우측방 회전범위(right Rotation, RtRot)와 좌측방 회전범위(left Rotation, LtRot)를 측정하였다. 측정방법은 사

용설명서⁴⁰⁾에 따랐으며 직립의 자세에서 시행되었다. 측정된 자료는 SAS 통계프로그램을 이용하여 비교, 분석하였으며 본 논문에서 사용된 통계학적 유의성에 대한 기준은 다음과 같다.

NS : Not significant, * : p < 0.05,
** : p < 0.01, *** : p < 0.001

III. 연구 성적

하악안정위에서의 근활성은 1.0 - 1.6 μ V의 범위에 있었으며 좌, 우측간의 차이가 인정되지 않았다(표 1). 안정위에서는 대체로 측두근 전부와 악이복근 전복에서의 근활성이 교근과 흉쇄유돌근의 것보다 높은 경향을 띄었다. 이러한 양상은 주먹을 쥐고 측정한 경우에서도 유사하게 나타나 비록 사지에 힘이 가해지더라도 동일한 하악위를 유지하는 한 이들 근육의 기능에는 별다른 영향을 끼치지 않음을 보였다(표 2). 그러나 하악이 기능운동을 하는 경우에는 위의 양상에 변화가 나타났는데 이악물기에서는 교근이 가장

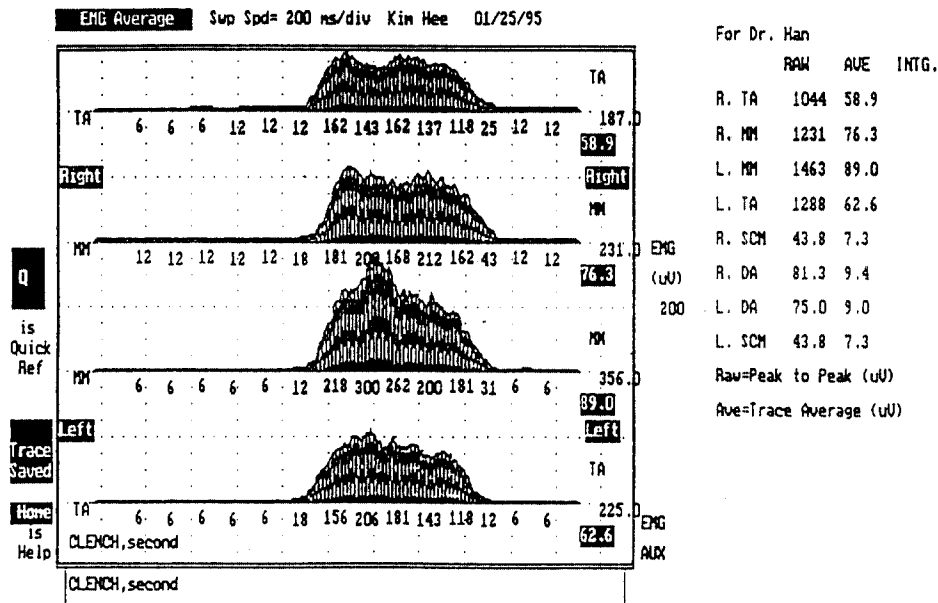


Fig. 1. Raw data display of integrated electromyographic activity recorded by BioEMG

Table 1. Mean value of EMG activity(μV) at rest position of the mandible

	Ant. Temporalis	Sup. Masseter	Ant. belly Digastric	Sternocleidomastoid
right	1.4 \pm 0.7	1.0 \pm 0.4	1.5 \pm 0.6	1.0 \pm 0.6
left	1.6 \pm 0.9	1.1 \pm 0.6	1.4 \pm 0.6	1.1 \pm 0.9
	NS	NS	NS	NS

Table 2. Mean value of EMG activity(μV) at rest position of the mandible with fist grasping

	Ant. Temporalis	Sup. Masseter	Ant. belly Digastric	Sternocleidomastoid
right	1.8 \pm 1.2	1.1 \pm 0.6	2.1 \pm 1.2	1.2 \pm 0.5
left	2.2 \pm 1.5	1.3 \pm 1.0	1.8 \pm 1.0	1.4 \pm 1.0
	NS	NS	NS	NS

Table 3. Mean value of EMG activity(μV) on clenching of the mandible

	Ant. Temporalis	Sup. Masseter	Ant. belly Digastric	Sternocleidomastoid
right	147.6 \pm 63.2	175.2 \pm 100.0	24.0 \pm 12.1	16.5 \pm 13.3
left	145.7 \pm 59.0	194.5 \pm 97.8	25.3 \pm 16.7	20.0 \pm 27.1
	NS	NS	NS	NS

Table 4. Comparison of EMG activity(μV) at rest position of the mandible with that of fist grasping (right side)

	Ant. Temporalis	Sup. Masseter	Ant. belly Digastric	Sternocleidomastoid
rest position	1.4 \pm 0.7	1.0 \pm 0.4	1.5 \pm 0.6	1.0 \pm 0.6
grasping	1.8 \pm 1.2	1.1 \pm 0.6	2.1 \pm 1.2	1.2 \pm 0.5
	**	NS	**	*

Table 5. Comparison of EMG activity(μV) at rest position of the mandible with that of fist grasping (left side)

	Ant. Temporalis	Sup. Masseter	Ant. belly Digastric	Sternocleidomastoid
rest position	1.6 \pm 0.9	1.1 \pm 0.6	1.4 \pm 0.6	1.1 \pm 0.9
grasping	2.2 \pm 1.5	1.3 \pm 1.0	1.8 \pm 1.0	1.4 \pm 1.0
	**	NS	**	*

높은 근활성을 보였고 다음이 측두근 전부, 악이복근 전복, 그리고 흉쇄유돌근의 순서로 측정되었다(표 3). 이때 교근은 175 - 194 μ V, 측두근 전부는 146 - 148 μ V의 수치를 보인 반면, 악이복근 전복은 24 - 25 μ V, 흉쇄유돌근은 17 - 20 μ V의 수치를 나타내어 이악물기의 경우에는 근육에 따라 활성이 명확히 차이가 있음을 나타내었다.

심신이 안정된 상태에서의 하악안정위 근활성과 양손의 주먹을 쥐고 측정한 하악안정위 근활성 간에 차이가 있는지를 조사하였다. 좌, 우측 별로 관찰한 결과 양상이 같음을 나타내었다(표 4, 5). 측두근 전부, 악이복근 전복, 그리고 흉쇄유돌근은 주먹을 쥘 경우 미약하나마 유의한 근활성의 상승이 있음을 나타내었으나 교근에서는 차이가 없었다.

하악안정위에서의 근활성과 주먹쥐기 및 이악물기에서의 근활성 간의 상관성을 조사한 결과 하악안정위와 주먹쥐기 상태의 근활성 간에는

악이복근 전복의 경우를 제외하고는 대체적으로 유의한 상관관계를 나타내었으나 주먹쥐기와 이악물기 간에는 유의한 상관성이 나타나지 않았다(표 6). 그러나 이악물기와 관련하여 근육들 간의 상호관계에서 나타난 유의한 양상으로는 연구대상자를 하악안정위에서의 측두근 전부의 활성이 높은 군과 낮은 군으로 구분하여 비교한 결과 측두근 전부의 안정위 근활성이 높은 경우 교근, 악이복근 전복, 그리고 흉쇄유돌근의 이악물기시 활성이 모두 유의하게 높음을 보였다(표 7).

다음으로 촉진시 압통과 근활성과의 관련성을 조사하였다. 촉진시 압통을 보였던 근육과 그렇지 않았던 근육에서의 근활성의 차이를 비교한 결과 조사된 모든 경우에서 유의한 근활성의 증가를 나타내지 않았다(표 8-11). 이러한 결과로부터 심각하지 않은 상태의 대부분의 측두하악장애 환자에서는 촉진시 압통과 근활성 간에는

Table 6. Correlation of EMG activity(μ V) among three recorded positions

	grasping				clenching			
	TA	MM	DA	SCM	TA	MM	DA	SCM
resting	0.35*/ 0.37**	0.58***/ 0.58***	0.28/ 0.21	0.48***/ 0.51***	-0.15/ -0.27	-0.05/ 0.02	0.00/ -0.03	0.06/ -0.05
grasping					-0.00/ 0.10	0.25/ 0.34	0.19/ 0.23	0.04/ 0.03

TA : Anterior Temporalis right side/left side
 MM : Superficial Masseter
 DA : Anterior belly of Digastric muscle
 SCM : Sternocleidomastoid muscle

Table 7. Comparison of EMG activity(μ V) on clenching of the mandible according to resting EMG level of Ant. Temporalis

	Ant. Temporalis	Sup. Masseter	Ant. belly Digastric	Sternocleidomastoid
higher group	159.3 \pm 69.6	205.7 \pm 110.4	27.0 \pm 13.6	18.9 \pm 16.1
lower group	127.5 \pm 45.4	123.1 \pm 47.2	18.9 \pm 6.7	12.4 \pm 4.0
	NS	***	**	*

Table 8. Comparison of EMG activity(μV) between in tender muscle and in non-tender muscle at Ant. temporalis

	at rest position	with grasping	on clenching
non-tender muscle	1.3 \pm 0.6	1.8 \pm 1.3	146.7 \pm 66.1
tender muscle	1.7 \pm 0.8	1.8 \pm 1.2	150.1 \pm 56.8
	NS	NS	NS

Table 9. Comparison of EMG activity(μV) between in tender muscle and in non-tender muscle at Sup. masseter

	at rest position	with grasping	on clenching
non-tender muscle	1.0 \pm 0.5	1.2 \pm 0.8	197.7 \pm 116.5
tender muscle	1.0 \pm 0.3	1.1 \pm 0.4	156.3 \pm 81.5
	NS	NS	NS

Table 10. Comparison of EMG activity(μV) between in tender muscle and in non-tender muscle at Ant. belly of digastric muscle

	at rest position	with grasping	on clenching
non-tender muscle	1.5 \pm 0.7	2.1 \pm 1.2	22.6 \pm 11.1
tender muscle	1.6 \pm 0.5	2.1 \pm 1.3	28.6 \pm 14.5
	NS	NS	NS

Table 11. Comparison of EMG activity(μV) between in tender muscle and in non-tender muscle at Sternocleidomastoid muscle

	at rest position	with grasping	on clenching
non-tender muscle	0.9 \pm 0.5	1.2 \pm 0.5	17.3 \pm 14.8
tender muscle	1.0 \pm 0.7	1.1 \pm 0.7	14.2 \pm 7.7
	NS	NS	NS

관련이 없음을 알 수 있었다. 또한 근육성 장애로 분류된 대상자와 관절성 장애로 분류된 대상자에서 촉진시 압통을 보인 모든 근육의 갯수를 조사한 결과에서도 비록 근육성 장애의 경우에

서 다소 많은 경향을 나타내었으나 유의한 차이는 인정되지 않았다(표 12).

촉진된 근육중 두경부 자세 및 운동범위와 관련이 있으면서 근활성의 측정이 가능하였던 흉

Table 12. Number of tender points in head and neck muscles

	number	p
in joint disorder group (n=38)	5.6 ± 5.3	NS
in muscle disorder group (n= 9)	8.9 ± 7.1	

쇄유돌근을 대상으로 하여 흉쇄유돌근에 압통점이 있는 대상자와 그렇지 않은 대상자 간의 경부운동범위에 대한 관찰에서는 좌측 흉쇄유돌근에 압통점이 있는 대상자들에서 그렇지 않은 대상자

들 보다 좌측으로의 회전운동범위가 적게 측정된 것을 제외하고는 대체로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 13-15). 따라서 흉쇄유돌근의 압통만으로는 경부운동범위에 별다른 영향을 끼치지 못 함을 알 수 있었다.

IV. 총괄 및 고찰

많은 연구에 의하면 측두하악장애환자의 동통과 기능장애 증상이 대체로 악관절의 염증성 변화나 퇴행성 변화, 그리고 상, 하악간의 부적절한 교합에 기인하기 보다는 저작근의 과기능이나

Table 13. Comparison of Cervical range of motion in subjects with tender sternocleidomastoid muscle with those with non-tender sternocleidomastoid muscle

	cervical resting posture	cervical flexion	cervical extension
with non-tender SCM	-6.7 ± 3.3 / -6.9 ± 3.2	70.1 ± 11.1 / 70.1 ± 10.6	76.2 ± 12.7 / 76.9 ± 12.9
with tender SCM	-6.3 ± 3.6 / -5.7 ± 3.9	65.8 ± 5.4 / 65.8 ± 8.1	76.9 ± 9.3 / 75.2 ± 8.6
	NS	NS	NS

- : posterior cranial tilting

right side SCM/left side SCM

Table 14. Comparison of Lateral Flexion in subjects with tender sternocleidomastoid muscle with those with non-tender sternocleidomastoid muscle

	resting posture	right flexion	left flexion
with non-tender SCM	0.4 ± 2.1 / 0.1 ± 2.2	40.1 ± 7.0 / 40.8 ± 7.3	41.2 ± 6.9 / 41.6 ± 7.2
with tender SCM	-0.7 ± 1.2 / 0.0 ± 1.1	40.2 ± 5.8 / 38.0 ± 3.7	40.7 ± 6.0 / 39.6 ± 4.7
	NS	NS	NS

- : left side tilting

right side SCM/left side SCM

Table 15. Comparison of Rotational range of motion in subjects with tender sternocleidomastoid muscle with those with non-tender sternocleidomastoid muscle

	right totation	left rotation
with non-tender SCM	78.8 ± 8.9 / 78.9 ± 9.0	79.5 ± 7.7 / 80.5 ± 6.9
with tender SCM	78.7 ± 5.5 / 78.3 ± 5.0	77.5 ± 8.2 / 74.7 ± 8.8
	NS	NS / *

right side SCM/ left side SCM

기능이상에 의한 것으로 보고되고 있으며 국내의 사정과는 다르나 선진외국의 경우는 측두하악장애환자의 약 80%가 저작근의 동통으로 고통을 받는 것으로 조사되고 있다⁴¹⁾. 이처럼 근육장애가 많아짐에 따라 근기능의 진단을 위하여 여러 방법이 쓰여지고 있는데 그중 근전도(EMG)는 저작근의 활성을 관찰하기 위하여 가장 널리 사용되는 방법이다⁴²⁾. 저작근의 활성은 전기적인 방법뿐만 아니라 기계적인 방법을 사용해서도 측정될 수 있다. 근육이 발휘하는 힘은 근육을 구성하는 개개의 활동적 근섬유의 역학적 활성의 총합이 되며 마찬가지로 근전도 역시 활동적 근섬유에 의해 표출되는 전기적인 신호나 활동전위(action potential)의 총합이 된다.

근육의 전기적인 신호를 기록할 수 있는 가장 손쉬운 방법은 표면전극을 이용하는 근전도로 표면전극은 관찰하고자 하는 근육의 표피에 쉽게 붙여 사용할 수 있는 장점이 있다. 그러나 단점으로는 표피 가까이 있는 근육의 활성만이 측정된다는 것으로 저작근의 경우 내, 외측익돌근에서는 표면전극으로는 근전도를 측정할 수 없다. 근육의 수축정도가 낮은 경우는 단지 적은 수의 근섬유만이 동원되는 것이고 수축상태가 증가될 수록 점차 많은 운동단위(motor unit)가 동원되며 그러한 과정 중에 소위 간섭성 근전도 신호(interference EMG signal)를 보이게 되고 결국 더 이상 개개의 근섬유활성은 측정할 수 없게 된다.

대체로 근육에 의해 발휘되는 수축성 힘은 전기적 활성의 상태와 상관관계를 보여 자발적인 수축력이 커질수록 근전도상의 평균전압이나 평균진폭이 증가되게 된다. Hosman⁴³⁾은 최대 이악물기를 시행할 경우 최대 수축력의 약 80%에 이르기까지는 이악물기 힘과 총합적인 근활성 간에는 정비례의 양상을 보였다고 하면서 평균 저작근전압이 근육에 의해 발휘되는 총 힘의 지시계로서 사용될 수 있다고 보고하였다. 따라서 근육성 동통이나 근기능장애를 치료하기 위하여는 불필요한 근활성을 억제시켜 근수축력을 저하시키는 것이 필요하다.

저작계내에서의 근활성에 관한 연구는 많이

이루어져 저작, 연하, 교합관계, 머리의 자세, 악골의 발육상태 등 다각적인 면에서 근전도를 이용한 조사가 보고되고 있다¹⁸⁾. 그러나 저작계 근전도에 영향을 끼칠 수 있는 신체내 다른 부위의 근활성이나 근수축상태에 관한 연구는 아직은 많지 않은 형편이다. 측두하악장애중 저작근 장애의 원인으로 스트레스 등으로 인한 불안이나 긴장, 구강악습관 등이 종종 거론되고 있으므로 긴장시에 나타나는 신체내 다른 부위의 행위와 구강악습관 등이 저작근의 활성에 영향을 끼칠 수 있다고 판단되며 따라서 본 연구에서는 긴장된 경우 취할 수 있는 행위인 주먹 쥐기나 이악물기 등을 관찰함으로써 이러한 관계를 조사하고자 하였다.

신체의 다른 부위와 연관하여 보고된 것으로 하악위가 사지의 근력에 끼치는 영향을 조사한 Williams³⁹⁾은 하악이 안정위 상태에 있을 때 사지근육에서 발휘되는 힘이 습관적 교합위나 인위적으로 교합고개를 증가시킨 교합위에서 발휘되는 힘보다 많았다고 하면서 하악위가 전신의 건강에 중요하다고 주장하였다. 이러한 결과는 현등⁴⁴⁾이 보고한 결과와 차이를 보이기는 하지만 하악위와 사지근력과는 관련이 있을 수 있음을 나타내고 있다. 소음이 있거나 빛이 명멸하는 가운데 교근과 승모근, 그리고 전완근(for-earm muscle)에서의 활성을 조사한 Schroeder⁴¹⁾의 연구에서는 스트레스 상황에서 나타나는 근활성의 변화를 관찰하였다. 이 경우 특징적인 증상은 아니지만 교근의 활성에서 차이가 나타나 근기능장애 환자들에서 대조군보다 높았다고 하였으며 환자의 약 20%에서는 교근의 활성 증가와 동시에 승모근의 활성증가를 보였다고 하였다. 그러나 전완근의 활성은 변화하지 않았다고 하여 본 연구에서 주먹 쥐기를 하는 동안 다른 근육에서는 변화가 있었으나 오히려 교근에서는 변화를 보이지 않았던 것과 함께 고찰해 볼 때 향후 추가적인 연구를 통해 일관된 현상을 발견해야 할 것이다. 즉 본 연구에서 직접 측정하지는 않았으나 주먹 쥐기를 할 경우 아마 전완근의 활성도 증가할 것으로 사료되기 때문이다. 또한 Schroeder⁴¹⁾은 실험적으로 적용된 여러 형

태의 자극이 근활성에 미치는 영향이 일정하지 않아 대상자에 따라서 활성증가나 또는 억제와 상반된 결과를 나타내었다고 보고하였다.

Schroeder⁴¹⁾의 연구방법과 달리 스트레스 상황하에서 누구나 무의식적으로 취할 수 있는 행위인 주먹쥐기와 이악물기에서의 근전도 변화를 관찰한 본 연구에서는 주먹쥐기를 시행하였을 때는 하악안정위시 활성에 비해 측두근 전부, 악이복근 전복, 그리고 흉쇄유돌근에서는 근활성의 증가가 유의하였으나 교근에서는 차이를 보이지 않았다. 이것은 하악안정위에서 주먹쥐기를 하였기 때문으로 사료되며 만약 습관적 교합위에서 활성을 측정하고 다시 그 위치에서 주먹쥐기를 하여 근활성을 측정하였더라면 치아의 접촉으로 인한 중추신경성 자극으로 교근의 활성이 다른 근육에서와 마찬가지로 또는 오히려 더 많이 증가될 수도 있었을 것으로 사료되었다. 이러한 결과로부터 비록 긴장된 상태하에서라도 상, 하악 간의 교합이 이루어지지 않도록 평상시 교육과 조절이 된다면 저작근에 동통성 변화가 일어나지 않을 수 있다고 생각되었다.

근활성의 측정을 위해 본 연구에서와 동일한 기재인 Biopak⁴⁶⁾을 사용한 Ferrario⁴⁵⁾은 하악안정위에서는 남,녀의 차이를 보이지 않았으며 측두근 전부에서 1.9 μ V를, 교근에서 1.4 μ V를 보여 측두근 전부의 활성이 높았다고 하면서 이악물기 없이 단순히 교합한 중심교합위에서도 역시 측두근 전부의 활성이 약 4 μ V만큼 높게 나타났다고 하였다. 본 연구에서도 측두근 전부에서 0.4 - 0.5 μ V정도만큼 교근보다 근전압이 높았으며 이러한 양상은 하악안정위에서 주먹쥐기를 시행한 경우에서도 유사하여 측두근 전부에서 0.7 - 0.9 μ V정도 높게 나타났다. 정상인을 대상으로 한 Ferrario⁴⁵⁾은 좌, 우측 간의 교근과 측두근 전부의 활성을 비교한 결과 안정위나 습관적 교합위, 그리고 이악물기 상태등 모든 경우에서 차이가 없었다고 하여 측두하악장애를 대상으로 한 본 연구와 유사한 양상을 나타내었다. 본 연구에서는 교근과 측두근 전부 외에 악이복근과 흉쇄유돌근에서의 변화도 관찰하였는데 이들 근육 역시 좌, 우측간의 차이를 보이지 않았

다.

대상자의 73%가 편측성 증상을 가지고 있었으며 따라서 이환측과 비이환측에서의 근활성을 조사한 Schroeder⁴¹⁾의 연구에서는 증상측에 따른 근활성의 차이가 없었다고 보고하여 본 연구결과와 같게 나타났다. 본 연구에서도 대상자가 측두하악장애환자이었던 만큼 저작측에 따른 차이 및 초진시 호소하였던 이환측에 따른 차이 등도 비교하였으나 모든 경우에서 차이를 나타내지 않았다. 또한 Schroeder⁴¹⁾의 연구에서는 증상의 정도에 따라 저작근의 활성이 변화하는지를 조사하였으나 역시 차이를 보이지 않았다. 이와 직접적인 대비는 곤란하지만 본 연구에서는 저작근의 압통과 근활성과의 관계를 관찰하였으며 결과는 대상 근육 모두에서 그리고 조사된 세가지 하악위 모두에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이환측과 비이환측 간의 차이, 저작측에 따른 차이, 그리고 저작근의 압통여부에 따른 차이 등을 조사한 결과 모든 경우에서 유의한 차이를 보이지 않았으며 이러한 결과에 대해서는 몇가지 가능한 이유가 제시될 수 있다. 첫째로 근육에서 압통을 보이는 부위와 표면전극이 부착되는 근육의 표피 부위와의 거리상 차이가 있어 근활성의 측정이 다르게 나타날 수 있다. 둘째 측두하악장애의 대부분에서 근육성 장애와 관절성 장애가 분명히 구별되는 경우가 드물고 따라서 근활성에 영향을 미칠 수 있는 요인들이 너무 많다. 세째 동통의 감각과 인식 그리고 표현방식은 많은 요인이 관련되어 있는데 특히 만성화된 동통의 경우에는 불안과 상당히 밀접한 연관성이 있으며 따라서 동통인지에 변화를 가져와 근육의 실제 상태보다 심각하게 느끼거나 표현할 수 있다. 넷째 근압통은 진찰시에 오류를 범할 수 있는 가능성이 많고³³⁾ 또한 압통의 정도에 따라 구분되지 않고 단순히 유무만으로 구분되었으므로 근활성과의 상관관계를 관찰하는 데는 무리가 따르게 되는 것 등이다. 이점은 관절성 장애환자와 근육성 장애환자로 구분된 두군 간에 압통 근육의 수를 조사한 결과에서도 드러나 비록 근육성 장애환자들이 다소 많은 수의 근육

에서 압통을 호소하고 있으나 유의하지는 않았다. 결과적으로 보면 임상에서 주증상에 따라 측두하악장애환자를 구분하나 어느 부류에 속하더라도 근육을 진단하고 치료하는데 있어서는 별다른 차이가 없음을 나타내고 있다.

흉쇄유돌근을 대상으로 측진시 압통의 유무와 두경부 자세 및 운동과의 관계를 조사한 경우에서 좌, 우측의 대부분에서 차이가 인정되지 않았다. 이 결과를 압통과 근활성 간의 결과와 함께 고려하면 본 연구대상자에서의 근압통이 심한 압통이 아니어서 이악물기에서의 근활성도 이환측이나 저작측에 따른 차이가 없었으며 나아가서는 경부운동의 제 항목에 있어서도 차이를 나타내지 않았다고 판단될 수도 있다. 그러나 이러한 추정도 매우 위험한 것이 될 수 있으며 따라서 보다 세분화되고 심도있는 연구가 필요하다고 사료되었다.

본 연구에서 이악물기와 관련된 결과의 하나로 측두근 전부의 하악안정위 활성이 높은 군에서 낮은 군보다 이악물기시에 교근, 악이복근 전복, 그리고 흉쇄유돌근 등 다른 근육들의 활성이 유의하게 높았다. 그러나 측두근 전부 자신은 근활성의 차이를 보이지 않았으며 근육들 간에 근활성의 상관관계도 일정하지 않은 점을 고려할 때 추후 더 많은 조사가 요구된다. 하악안정위 및 그 위치에서의 주먹쥐기 등과 이악물기에서의 근활성과는 근전도상 크기가 매우 차이가 있으므로 상호간에 유의한 상관성이 도출되기 어려웠던 것으로 사료되며 따라서 측두근 전부의 경우에서와 같이 하악안정위에서의 근활성이 저작 그 근육의 이악물기시의 활성 즉, 수축력과는 직접적인 상관성은 없다고 판단되었다.

이상의 연구를 통해 근활성에 관한 연구에서 가장 중요한 점으로는 특정한 상황을 설정하고 그 상황에 맞는 대상을 관찰하되 가능한 한 관련 요인이나 범위의 한계를 줄이는 것이며 측두하악장애의 발생이나 진단, 치료, 예후의 평가나 환자 스스로의 조절등에서 근육증상이 차지하는 정도가 점점 증가하고 있음을 고려하여 향후 저작계와 두부, 경부, 나아가 신체 다른 부위의 근육과를 연계시켜 연구하는 것이 더욱 필요할 것

으로 사료되었다.

V. 결 론

이악물기나 주먹쥐기 등과 같이 스트레스 상황에서 취할 수 있는 행동이 저작근 및 경부근 활성화에 끼치는 변화를 관찰하고 아울러 이들 근육에 압통이 있을 경우 해당 근육의 근활성에는 변화가 초래되는지 그리고 특히 흉쇄유돌근에 압통이 있는 경우 경부운동범위에 영향을 끼치는지를 조사하기 위하여 본 연구를 시행하였다. 대상자는 측두하악장애의 치료를 목적으로 원광대학교 치과대학 부속치과병원 구강진단과에 내원한 환자 47명(평균나이 25.3 ± 14.2세)이었으며 통상의 임상진찰을 실시하고 두경부 근육에 대한 측진을 시행하였다. 다음으로 교근, 측두근 전부, 악이복근 전복 그리고 흉쇄유돌근의 근활성을 측정하기 위해 Biopak[®] system(Bioresearch Inc., WI, USA)중 BioEMG[®]를 사용하였으며 두경부 자세와 운동범위의 측정에는 경추각도계인 CROM[®](Cervical-Range-Of-Motion, Performance Attainment Associate, MN, USA)을 사용하였다.

연구결과는 다음과 같다.

1. 교근을 제외한 측두근 전부, 악이복근 전복, 그리고 흉쇄유돌근에서는 주먹쥐기에서의 근활성이 하악안정위에서의 근활성 보다 높았다. 그러나 상관관계에 있어서는 악이복근 전복을 제외한 나머지 근육에서 유의함이 관찰되었다. 따라서 측두근 전부와 흉쇄유돌근의 경우는 하악안정위 근활성이 높을 수록 주먹쥐기에서의 근활성이 높으며 교근의 경우에는 주먹쥐기로 인해 근활성이 영향을 받지 않음을 나타내었다.
2. 압통이 있는 근육과 그렇지 않은 근육 간의 근활성을 비교한 결과 조사된 4개의 근육 모두에서 유의한 차이가 나타나지 않아 압통이 근활성에는 직접적인 영향을 끼치지 않음을 보였다. 또한 압통이 있는 근육의 수 역시 근육

성 장애인자와 관절성 장애인자 간에 차이가 없었다.

3. 흉쇄유돌근에 압통이 있는 대상자와 그렇지 않은 대상자 간에 두경부 자세 및 운동범위에 관한 비교에서도 대체로 차이를 보이지 않았다.

참 고 문 헌

1. Moyers RE : Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II, Division 1 malocclusions : An electromyographic analysis. Am J Orthod 35 : 837, 1949.
2. Lous I, Sheikoleslam A, Moller E : Postural activity in subjects with functional disorders of the chewing apparatus. Scand J Dent Res 78 : 404, 1970.
3. Dohrmann RJ, Laskin DM : An evaluation of electromyographic biofeedback in the treatment of myofascial pain-dysfunction. J Am Dent Assoc 96 : 656, 1978.
4. 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.
5. Dolan EA, Keefe FJ : Muscle activity in myofascial pain-dysfunction patients : a structured clinical evaluation. J Craniomand Disord 2 : 101, 1988.
6. Moyers RE : Some physiologic considerations of centric and other jaw relations. J Prosthet Dent 6 : 183, 1956.
7. Franks AST : Masticatory muscle hyperactivity and temporomandibular joint dysfunction. J Prosthet Dent 15 : 1122, 1965.
8. Michler L, Moller E, Bakke M, Andreassen S, Heningsen E : On-line analysis of natural activity in muscles of mastication. J Craniomand Disord 2 : 65, 1988.
9. Moller E, Sheikoleslam A, Lous I : Response of elevator activity during mastication to treatment of functional disorders. Scand J Dent Res 92 : 64, 1984.
10. Yemm R : A neurophysiological approach to the pathology and aetiology of temporomandibular dysfunction. J Oral Rehabil 12 : 343, 1985.
11. Stohler C, Yamada Y, Ash MM : Antagonistic muscle stiffness and associated reflex behavior in the pain-dysfunction state. Helv Odont Acta 29 : 13, 1985.
12. Ramfjord SP : Bruxism, a clinical and electromyographic study. J Am Dent Assoc 62 : 21, 1961.
13. Gordon TE : The influence of the herpes simplex virus on jaw muscle function. J Craniomand Pract 2 : 31, 1983.
14. Naeije M, Hansson TL : Electromyographic screening of myogenous and arthrogenous TMJ dysfunction patients. J Craniomand Pract 3 : 344, 1986.
15. Mao J, Stein RB, Osborn JW : Fatigue in human jaw muscles : A review. J Orofacial Pain 7 : 135, 1993.
16. Jankelson B, Pulley ML : Electromyography in clinical dentistry. Myotronics Research Inc. Seattle, 1984.
17. Festa F : Joint distraction and condyle advancement with a modified functional distraction appliance. J Craniomand Pract 3 : 344, 1985.
18. 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.
19. Lund JP, Widmer CG : An evaluation of the use of surface electromyography in the diagnosis, documentation and treatment of dental patients. J Craniomand Disord 3 : 125, 1989.
20. Perry C : Neuromuscular control of mandibular movement. J Prosthet Dent 30 : 714, 1973.
21. Thompson JR, Brodie AG : Factors in the position of the mandible. J Am Dent Assoc 29 : 925, 1942.
22. Wyke BD : Neuromuscular mechanisms influencing mandibular posture: A neurologist's review of current concepts. J Dent 2 : 111, 1972.
23. Hansson TL : Current concepts about the temporomandibular joint. J Prosthet Dent 55 : 370, 1986.
24. Travell J : TMJ pain referred from muscles of the head and neck. J Prosthet Dent 10 : 746, 1960.
25. Scott AJ : TMJ dysfunction-Principles of the clinical examination. J Prosthet Dent 37 : 550, 1977.
26. Kraus H : Clinical Management of Head, Neck, and TMJ Pain and Dysfunction. WB Saunders Co., Philadelphia, pp 122-123 1977.

27. Carlsson S, Gale E : Biofeedback in the treatment of long term temporomandibular joint pain: An outcome study. In Stoyva J, editor: Biofeedback and self Control. Aldine Publishing Co., 1978 New York, pp 98-108 1978.
28. Dahlstrom L, Carlsson G, Carlsson S : Comparison of effects of electromyographic biofeedback and occlusal splint therapy on mandibular dysfunction. Scand J Dent Res 90 : 150, 1982.
29. Kardachi BJ, Clarke NG : The treatment of myofascial pain dysfunction syndrome using biofeedback to control bruxism. J Periodontol 48 : 639, 1977.
30. Rosen J : Self-monitoring in the treatment of diurnal bruxism. J Behav Ther Exp Psychiatry 12 : 347, 1981.
31. Christenson L : Facial pains and the jaw muscles: A review. J Oral Rehabil 8 : 193, 1981.
32. Goharian RK, Neff PA : Effect of occlusal retainers on temporomandibular joint and facial pain. J Prosthet Dent 44 : 206, 1980.
33. Friedman MH, Weisberg JW : Pitfalls of muscle palpation in TMJ diagnosis. J Prosthet Dent 48 : 331, 1982.
34. Darling DW, Kraus S, Glasheen-Wray MB : Relationship of head posture and the rest position of the mandible. J Prosthet Dent 52 : 111, 1984.
35. Goldstein DF, Kraus SL, Williams WB, Glasheen-Wray M : Influence of cervical posture on mandibular movement. J Prosthet Dent 52 : 421, 1984.
36. Winnberg A, Pancherz H : Head posture and masticatory muscle function. An EMG investigation. European J Orthodontics 5 : 209, 1983.
37. Miralles R, Mendoza C, Santander H, Zuniga C, Moya H : Influence of stabilization occlusal splints on sternocleidomastoid and masseter electromyographic activity. J Craniomandib practice 10 : 297, 1992.
38. 김수용 : The influence of head posture and splints on the integrated EMG of head and neck muscles. 서울대학교 박사학위논문. 1995
39. Williams MO, Chaconas SJ : The effect of mandibular position on appendage muscle strength. J Prosthet Dent 49 : 560, 1983.
40. CROM procedure manual : Procedure for measuring neck motion with the CROM. Minneapolis, Performance Attainment Associates, 1988
41. Schroeder H, Siegmund H, Santibanez HG, Kluge A : Causes and signs of temporomandibular joint pain and dysfunction : an electromyographical investigation. J Oral Rehabil 18 : 301, 1991.
42. Naeije M : Muscle physiology relevant in craniomandibular disorders. J Craniomandib Disord 2 : 153, 1988.
43. Hosman H, Naeije M : Reproducibility of the normalized electromyographic recordings of the masseter muscle by using the EMG recording during maximal clenching as a standard. J Oral Rehabil 6 : 49, 1979.
44. 현기용, 이승우 : Mandibular orthopedic repositioning appliance(MORA)가 배근력에 미치는 영향에 관한 연구. 대한구강내과학회지 10(1) : 113, 1985.
45. 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.

- ABSTRACT -

AN ELECTROMYOGRAPHIC STUDY OF TENSED MANDIBULAR POSITIONS AND HEAD AND NECK MUSCLE TENDERNESS

Mi-Hyun Park, D.D.S., **Kyung-Soo Han**, D.D.S., M.S.D., Ph.D., **Chang-Kwon Song**, D.D.S., M.S.D.

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

This study was carried out to investigate the relationship between tensed mandibular positions, muscle tenderness and EMG activity, respectively, and between range of motion of the neck and sternocleidomastoid muscle tenderness. Under stressful conditions, most of people take several types of behavioral patterns. Two of them observed frequently are clenching of teeth and grasping of fist. Prolonged clenching or grasping should increase electromyographic activity of associated muscle, especially muscles of mastication and neck muscles and will cause hyperfunction, dysfunction and muscle pain. So it is necessary to relate EMG activity with muscle pain.

The author performed routine clinical examination in 47 patients with Temporomandibular Disorders, especially for presence or absence of muscle tenderness. Mandibular rest position was used as a baseline reference position and two more position in which EMG activity was taken were rest position with grasping of fist and teeth cleching position. BioEMG of Biopak[®] system(Bioresearch Inc, USA) was used for measuring of integrated EMG in masseter, anterior temporalis, anterior belly of digastric muscle and sternocleidomastoid muscle. To measure of the range of neck motion, CROM[®](Cervical-Range-of Motion, USA)was used.

The obtained results were as follows:

1. EMG activity of all muscles except in masseter was higher in grasping of fist than those in rest position and there were significant correlation in EMG activity between the two position except in anterior belly of digastric muscle.
2. When comparing EMG activity between tender and non-tender muscle, all examined muscles did not show any significant difference. From this data, we could conclude that EMG activity was generally not changed with tenderness, of course, it might be dependent with degree of musclr tenderness.
3. Number of tender points in examined muscles was also not significantly different between in patients with masticatory muscle disorders and in patients with internal derangement.
4. Cervical posture and range of motion of the neck was not differed significantly between in patients with and in patients without tenderness of sternocleidomastoid muscle.