

# 저작기능이 흉쇄유돌근의 근활성도에 미치는 영향

경북대학교 치과대학 구강내과학 교실

윤 상 철 · 최 재 갑

- 목 차
- I. 서 론
- II. 대상 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 요 약
- 참 고 문 헌
- 영 문 초 록

## I. 서 론

직립상태에서 인간의 두개골은 경추의 상방에 위치하지만 두개골의 무게중심에서 후방으로 벗어난 지점에서 지지를 받고 있기 때문에 두개골이 직립의 안전된 자세를 유지하기 위해서는 많은 경부근육들의 균형적인 작용이 있어야만 한다. 특히 두개골의 하방에 현수구조로 연결되어 있는 하악골은 저작, 발음, 연하 등의 작용이 일어날 때 매우 다양하고 강력한 운동상태를 나타내게 되는데, 이러한 운동이 원활하게 일어나기 위해서는 그것의 운동축을 포함하고 있는 두개골이 안정된 상태에 있어야 함은 당연한 이치라고 할 수 있다.

따라서 하악골의 운동과 경부근육의 작용 사이에는 밀접한 관계가 있다고 할 수 있으며, 특히 흉쇄유돌근과 후경부 근육들은 두개골을 안정시키고 하악골의 운동을 조절하는데 중요한 역할을 한다고 알려져 있다<sup>1)</sup>.

이와같이 저작계의 정상적인 기능이 수행되기 위해서는 저작근 뿐만 아니라 두경부의 많은 근육들이 잘 조절된 동적인 균형상태에서 함께 작용하고 있음을 알 수 있으며, 이러한 점은 하악골 기능장애가 있을 때 그 증상이 저작근과 두경부의 여러 근육에서 동시에 나타난

다는 점을 고려하면 더욱 명백해진다.

그러나 종래의 저작운동에 관한 연구는 주로 저작근의 작용에만 관심이 집중되어 있었기 때문에 그밖의 경부근육의 작용에 관해서는 아직도 충분한 연구가 이루어지지 않고 있다.

저자는 경부의 전측방부에서 가장 크고 두개골의 좌우 회전운동과 전방 굴곡운동에서 중심 역할을 하며 하악기능장애가 있을 때 비교적 임상적 증상이 많이 나타나는 흉쇄유돌근이 하악골의 저작운동시에 어떻게 작용하는지 알아보기 위해서 본연구를 시행하였다. 두경부근육에 대한 연구에 있어서는 두부자세의 변화가 중요한 변수로 작용할 수도 있다는 점을 고려하여 본 연구에서는 두부자세를 일정하게 규격화하였으며 또한 저작력의 수준에 따른 변화를 분석하기 위해서 저작력을 정량화하였다. 흉쇄유돌근과 저작근의 상호작용을 근전도를 측정하여 비교하였으며 좌우측 근육들간의 균형은 근활성 비대칭지수로 평가하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구대상

경북대학교 치과대학에 재학중인 학생중에서 건전한 영구치열을 가지고 측두하악장애의 제 증상 및 이에 대한 병력을 가지지 않는 학생 11명(평균연령:23.2세)을 연구대상으로 선정하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 교합력 수준에 따른 근활성 평가

모든 상악치아를 피개하는 수지판과 모든 하

악치아를 피개하는 수지판을 제작하여 상악과 하악에 동시에 장착한 후 2개의 수지판 사이에 좌우측 상악제1대구치의 중간부위에 Foil strain gauge형의 교합력 측정장치인 MPM-3000의 sensor를 장치하였다.

동시에 양측 전측두근과 교근 및 흉쇄유돌근의 흉부중간부위에 표면전극을 부착하고 K6-Diagnostic system에 연결된 Bioelectric Processor EM2(Myotronic Research, U.S.A)를 장치하였다.

모든 피검자를 비익-이주연결선이 바닥과 평행하게 의자에 앉히고 먼저 습관성 폐구위에서 맹검법으로 최대 이악물기를 3회 반복시켜서 최대 교합력을 정하였다. 정해진 최대교합력의 10%, 25%, 50%, 75%, 그리고 100%수준으로 각각 visual feedback방법으로 등측성 이악물기를 하게하여 비교적 교합력이 안정되게 유지되는 2초간의 근전도를 2회에 걸쳐 기록하였다.

#### 2) 이악물기시 하악위치 및 두부자세에 따른 근활성 평가

하악위치에 따른 근활성 평가를 위해 하악을 후방 과두위로 유도한 후 최대 교합력의 50% 수준으로 2초간 2회 폐구시켜 습관성 폐구위에서의 근육들의 근활성도와 비교하였으며 두부자세에 따른 근활성 평가는 머리를 45° 뒤로 젖힌 자세와 30° 숙인자세에서 각각 최대 교합력의 50%수준으로 2초간 2회 폐구시켜 머리를 바로 한 자세에서의 근육들의 근활성도

와 비교하였다.

#### 3) 음식물 성상에 따른 근활성 평가

피검식품에는 연성식품으로 껌을, 경성식품으로는 아몬드를 이용하였다.

피실험자가 평소 주로 저작하는 쪽으로 껌을 완전히 연화된 후에, 아몬드는 최초 분쇄이후에 지속적으로 저작시킬 때 발생하는 각 근육들의 근활성도를 측정하였다.

#### 4) 통계처리

SPSS/PC<sup>+</sup>를 이용해서 습관성 폐구위와 후방과두위, 머리를 숙인 자세 그리고 머리를 뒤로 젖힌 자세에서 기록된 근활성도를 paired t-test로 검정하고 교합력 수준에 따른 흉쇄유돌근의 근활성도에 대해 회귀방정식을 구하고 검정을 하였다.

### III. 연구성적

#### 1. 교합력 수준에 따른 근활성 평가

교합력 수준에 따른 근활성의 평가에서는 각 근육에 대해 측정된 좌우측 근활성치의 평균값을 이용하는데, 흉쇄유돌근은 교합력이 증가할수록 지속적인 증가를 보였으나 교근과 전측두근에서는 최대 교합력의 50%, 75% 및 100% 이악물기시에 근전도의 증가가 흉쇄유돌근에 비해 상대적으로 적었고(>.05), 특히 교근은 교합력의 75%와 100% 수준에서 이악물기시 근전도에 있어서 유의한 차이가 없었다(Table 1).

Table 1. Comparison of the average electromyographic activities of SCM, TA and MM during various levels of occlusal force( $\mu$ V)

	10%	25%	50%	75%	100%
SCM	14.45 ±3.12	16.55 ±2.88	22.05 ±4.53	26.05 ±5.59	30.70 ±7.42
TA	55.55 ±26.95	102.74 ±26.18	124.70 ±16.75	134.95 ±5.19	137.52 ±3.42
MM	77.98 ±24.26	114.79 ±17.85	128.86 ±9.43	134.68 ±4.76	137.10 ±2.32

SCM: Sternocleidomastoid muscle    TA : Anterior part of temporal muscle    MM : Masseter muscle

홍채유돌근에 있어서 교합력 수준에 따른 근전도의 변화상태를 회귀방정식을 이용하여 평균한 결과 Fig. 1과 같은 양상을 보였다( $p < .001$ ).

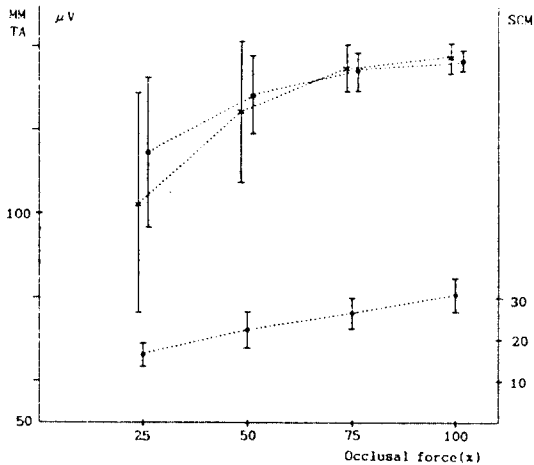


Fig. 1 Comparison of average electromyographic activities of SCM, TA and MM during various levels of occlusal force( $\mu V$ )

- :Sternocleidomastoid muscle
- :Masseter muscle
- × :Anterior Temporal muscle

$$Y = 12.45 + 0.18X$$

Y:electromyographic activity of SCM

X:occlusal force

증가하는 양상을 보이고 교근에서는 오히려 다소 감소하는 양상을 보였지만 통계학적인 유의성은 없었다.

## 2. 하악위치 및 두부자세에 따른 근활성도

습관성 폐구위와 후방과 두위에서 각각 최대 교합력의 50% 수준으로 이악물기를 실시했을 때, 홍채유돌근과 전측두근에서 근전도가 다소 홍채유돌근은 습관성 폐구위( $22.05 \pm 4.53 \mu V$ )에서보다 앞으로 숙인 자세( $36.54 \pm 9.69 \mu V$ )와 머리를 뒤로 젖힌 자세( $61.15 \pm 31.53 \mu V$ )에서 이악물기시 근활성이 증가하였으며( $p < .001$ ) 홍채유돌근과 교근은 머리를 숙인 자세에서 보다 머리를 뒤로 젖힌 자세에서 이악물기시 더높은 근활성을 나타냈다( $p < .05$ ) (Table. 2)

## 3. 음식물 성상에 따른 근활성 평가

음식물 성상에 따른 근활성 비대칭지수를 조사한 바 홍채유돌근에서는 껌 저작시  $21.81 \pm 11.59$ , 아몬드 저작시  $27.53 \pm 13.31$ , 전측두근에서는 껌 저작시  $13.76 \pm 15.77$ , 아몬드 저작시  $4.17 \pm 4.14$ 로서 껌 저작시보다 아몬드 저작시 더 높았고 ( $p < .05$ ) 교근에서는 차이가 없었다. 또한 전측두근과 교근에서보다 홍채유돌근

Table 2. Comparison of the average electromyographic activities of SCM, TA and MM on various mandibular and head positions during 50% exertion of maximum bite force( $\mu V$ )

	HABITUAL	RCP	FLEXION	EXTENSION
SCM	22.05 $\pm 4.53$	23.88 $\pm 6.64$	36.54*** $\pm 9.69$	61.15**** $\pm 31.53$
TA	125.62 $\pm 17.04$	138.45 $\pm 14.39$	125.97 $\pm 12.67$	127.86 $\pm 12.36$
MM	128.86 $\pm 9.43$	126.45 $\pm 26.52$	126.69 $\pm 8.89$	131.25+ $\pm 7.23$

HABITUAL: Habitual jaw closing position

RCP: Retruded mandibular position

FLEXION: Ventroflexion of neck 30°

EXTENSION: Extension of neck 45°

\*\*\*:  $p < .001$  (comparison with HABITUAL)

+ :  $p < .05$  (comparison with FLEXION)

에서 비대칭 지수가 더 높게 나타났는데 아몬드 저작시에 전측두근은 가장 낮은 근활성 비대칭지수를 보였다(Table 3).

저작측과 반대측의 근전도를 비교해 본 결과

음식물의 성상에 관계없이 흉쇄유돌근과 전측두근 그리고 교근은 모두 저작측이 반대측보다 높은 근활성을 보였다(Table 4).

**Table 3. Asymmetry Index of SCM, TA and MM during Mastication of 2 different kind of foods on preferred chewing side**

	GUM CHEWING	ALMOND CHEWING
SM	21.89 ± 11.59	27.53 ± 13.31*
TA	13.76 ± 15.77	4.17 ± 4.14*
MM	12.42 ± 7.24	11.34 ± 9.09

\*: p < .05

$$\text{Asymmetry Index} = \frac{\text{EMG}_{\text{right}} - \text{EMG}_{\text{left}}}{\text{EMG}_{\text{right}} + \text{EMG}_{\text{left}}} \times 100$$

**Table 4. Comparison of the average EMG activities of SCM, TA and MM between working and balancing sides during mastication of foods having different texture(μV)**

		Working	Balancing
SM	GUM	19.95 ± 8.45	13.70 ± 4.86*
	ALMOND	28.72 ± 10.86	18.80 ± 8.44*
TA	GUM	54.47 ± 10.32	44.82 ± 16.46*
	ALMOND	67.46 ± 9.55	63.39 ± 10.30*
MM	GUM	52.81 ± 10.61	42.66 ± 10.44*
	ALMOND	67.26 ± 14.62	59.69 ± 8.17

\*: p < .05

\*\* : p < .01

#### IV. 총괄 및 고찰

조화로운 하악운동을 위해서는 하악을 안정시켜 주는 많은 두경부의 근육들이 조화롭고

안정된 평형상태를 이루어야 한다. 하악위나 하악운동과 체위의 관계 및 이에 관계하는 근육들에 대해서는 다양한 관점에서 검토가 되어 왔는데 Thompson과 Brodie<sup>2)</sup>는 두부의 전방에 위치하고 저작, 연하, 발음 등의 기능을 수행하

는 저작근, 설골상근, 설골하근을 두개골, 하악골, 설골 및 견대(shoulder girdle)를 연결하는 하나의 기능 단위로 여기고 이 근육들이 두부에 가해지는 중력과 두경부 및 배부의 근육들과 평형을 이룸으로서 두부 및 하악의 균형이 유지된다고 하였으며, Preiskel<sup>3)</sup>은 두부의 위치에 따라 근활동이 변화하는 것을 관찰하여 이 균형이 유지되는 것을 보고한 바 있다.

경부 근육은 경부의 굴곡과 회전, 신장시에 주작용을 나타내지만 악구강계 기능에 있어서는 하악운동을 안정시켜주는 역할을 함으로서 저작기능과도 깊은 관련이 있다고 할 수 있으며 실제로도 두개하악장애를 가진 환자들 중 경부 근육에서의 증상을 호소하는 경우가 많은데<sup>4,5)</sup> 이러한 근육의 불편함은 외상이나 염증시에는 물론 근육의 과도하거나 지속적인 수축과 신장에 의해서도 나타난다는 점으로 미루어보다<sup>6)</sup> 하악운동시에 저작근과 더불어 경부 근육에도 과도한 수축이나 신장을 예상할 수 있다.

목의 전반부에서 가장 큰 근육인 흉쇄유돌근은 해부학적으로 내측 천부의 흉부(sternal head)와 외측 심부의 쇄부(clavicular head)로 구성되어 있으며 흉부는 흉골자루(manubrium)에서 기시하고 쇄부는 쇄골의 내측 1/3에서 기시하여 합쳐진 후 유양돌기(mastoid process)의 외측과 후두골의 상경선(superior nuchal line)에 부착된다.<sup>7,8)</sup>

흉쇄유돌근의 주된 작용은 좌우측이 함께 수축하여 목을 전방으로 굽히는데 이 때 머리는 앞으로 당겨지고 턱은 가슴으로 숙여진다. 한쪽만 수축할 때에는 머리를 반대쪽으로 회전시키게 된다. 흉쇄유돌근과 두개하악장애증의 관련에 대해서 Travell<sup>9)</sup>은 흉쇄유돌근의 발통점에 의해서 귀 전방 부위에 연관통이 나타난다고 하였고, Gelb<sup>10)</sup>는 교합간섭이 있는 환자에서 교합치료를 통해서 흉쇄유돌근의 증상을 치유될 수 있다고 보고한 바 있다.

흉쇄유돌근의 저작 작용과의 관계에 관해서 몇몇 사람들의 보고가 있는데, Davies<sup>11)</sup>는 하악을 떨어뜨리는 운동동안 흉쇄유돌근은 활성화되고 이악물기시에 더 강한 근활성을 나타내며 능동적인 개구시에 최대활성을 보인다고 하였고 Kohno<sup>12)</sup>은 최대 이악물기시에 흉쇄유

돌근이 높은 근활성을 보이며 반대측보다 저작측에서 더 높은 근활성도를 보인다고 하였으며 흉쇄유돌근이 저작운동과 조화된 근활성을 나타낸다고 하였으며 Kawamura<sup>13)</sup>는 교합력의 증가에 따른 흉쇄유돌근의 근활성 조사에서 최대 교합력에서만 흉쇄유돌근의 근활성이 급증하고 그 이하에서는 거의 변화가 없다고 하였다. 본 실험에서는 교합력 수준에 따라 그 증가치가 일정한 양상을 보였는데 이러한 차이는 먼저 최대교합력 설정의 차이로 사료된다. 즉 Kawamura의 실험에서는 최대교합력이 80kg이 넘는 교합력을 보였고 이때 두부를 비롯한 신체의 긴장과 경련이 나타나서 이를 정상적으로 일어나는 상황으로 설정하기에는 부적당하게 사료되어 본 실험에서는 blind method를 이용한 결과 평균 53.6kg이었고 이 경우 흉쇄유돌근의 급격한 근활성 증가는 관찰되지 않았다. Klaus<sup>14)</sup>는 강한 운동동안에는 직접적인 기능이 없는 근육들도 수축을 한다고 하였는데 흉쇄유돌근이 저작근이 아니지만 그 작용이 교합력과 직선적인 비례 관계를 보이는 것은 저작근의 활성이 증가함에 따라 두부자세의 유지를 위한 co-contraction이라고 사료된다.

Yoshida<sup>15)</sup>는 최대교합위에 비해 과두후방위에서 보다 높은 근활성도를 보고한 바 있는데 본 실험에서도 하악의 습관성 폐구위보다 후방과두위에서 더 높은 근활성을 보였으나 유의성은 없었다.

하악의 주된 기능은 저작 기능으로 볼 수 있으며 저작 기능은 단순한 하악의 개폐구 운동뿐만 아니라 음식물을 입에 넣기 위해서 고개를 앞으로 숙인다든지 음료수를 마시기 위해서 고개를 뒤로 젖히는 등 경부의 운동을 수반하는 복합작용을 하게 된다. 저작시 예상되는 두부 위치에 대해서 Mohl<sup>16)</sup>은 75° 범위에 있다고 하면서 연하시 30° 정도 머리를 앞으로 숙이며 마시는 동작에서는 45° 정도 머리가 뒤로 젖혀진다고 하였다. 또한 정상적인 연하시에는 상하악 치아가 가볍게 맞물리게 된다. 본 연구에서는 이를 기준으로 하여 30° 머리를 숙인 자세와 45°로 머리를 뒤로 젖힌 자세에서 최대교합력의 50% 이악물기를 시켰다.

Kohno<sup>17)</sup>는 두부의 전후 굴곡운동 동안의 근전도를 조사하여 전방굴곡시에 더 높은 근활성

을 보고하였다. 본 연구에서는 두부를 전후로 굴곡시킨 후 정지상태에서 등척성 이악물기를 시켜 근전도를 측정 비교한 바 전후 굴곡시 모두 습관성 폐구위보다 높은 근활성을 보였으나 후방 굴곡자세에서 전방 굴곡자세에 비해 약 2배의 근활성을 보였는데 이는 두부의 유지를 위한 흉쇄유돌근의 등척성 수축의 결과로 사료되며 prietskel<sup>3)</sup>의 보고와도 일치한다.

이러한 실험적 연구는 실제 상황과는 차이가 있을 것으로 사료되어서 실제 상황에서의 변화를 보기 위해 연성식품으로서 껌과 경성식품으로서 아몬드를 실제로 저작시켜 보았다. Kohno<sup>16)</sup>는 흉쇄유돌근의 근활성이 음식물 성상의 영향을 많이 받는다고 하였고 Kawamura<sup>13)</sup>는 껌과 땅콩을 저작시키면서 동적인 분석을 하여 흉쇄유돌근이 저작 동안 교근과 조화된 rhythmic activity를 나타낸다고 하였는데, 본 실험에서는 껌과 아몬드 저작시 피검근육들 대부분 저작측이 반대측보다 높은 근활성을 보여 주었으나 교근은 아몬드 저작시 저작측과 반대측의 근활성 차이에 유의성이 없었다. 인위적으로 설정한 조건하에서의 흉쇄유돌근의 근활성은 교근의 근활성의 20% 내외였으나 실제 상황에서는 연성식품인 껌 저작시 36%, 파성식품인 아몬드 저작시 42.7%로 실제 저작시 저작측 흉쇄유돌근이 높은 근활성을 나타내었다. 편측 저작시에 피검근육들의 좌우 균형을 알아보기 위해 근활성 비대칭 지수를 조사하였는데 교근은 음식물의 성상에 따른 좌우측의 균형성에 변화가 미약했으며 전측두근은 연성식품 저작시에는 좌우측의 근활성의 차이가 컸으나 경성식품 저작시에는 근활성비대칭 지수가 상당히 줄어서 좌우 전측두근이 비교적 고르게 활성을 나타냄을 보였다. 반면 흉쇄유돌근은 교근과 전측두근보다 훨씬 큰 근활성 비대칭 지수를 보였고 특히 경성식품의 저작시에는 좌우측의 근활성이 가장 비대칭적인 것으로 나타났다. 이는 교근이 음식물의 성상에 관계없이 주된 교합력을 내고 전측두근은 교합력이 많이 요구되지 않는 연성식품의 저작시에는 하악의 위치를 유도하는 역할을 주로 하다가 높은 교합력이 요구되는 경성식품의 저작시에는 교합력의 증가에 참여하는데 비해 흉쇄유돌근은 편측 저작시 머리를 안정된 자세로 유지

하는 역할을 하는 것으로 사료된다.

이상의 결과를 살펴보면 인위적인 실험환경에서는 흉쇄유돌근이 저작력 수준에 따라 근활성이 비례했지만 이 근육의 주된 기능인 전후방 굴절시의 근활성과 비교하면 상대적으로 적은 근활성을 보였으나 실제 상황에서 실험을 하였을 때는 흉쇄유돌근/교근의 비가 크고 또 저작측의 흉쇄유돌근에서 반대측보다 상당히 높은 근활성을 나타내어서 편측저작시 저작측 흉쇄유돌근의 과도한 수축을 예상할 수 있었다.

저작기능과 경부 근육작용의 관련에 대해서는 흉쇄유돌근 뿐만 아니라 승모근을 비롯한 다른 경부근육들에 대해서도 좀 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 요약

저자는 건전한 영구치열을 가지고 측두하악 장애의 제증상 및 이에 대한 병력이 없는 11명(평균연령:23.2세)을 대상으로 선정하고 저작기능이 흉쇄유돌근의 근활성도에 미치는 영향을 평가하기 위하여 정해진 교합력 수준과 일정한 하악 및 두부의 위치 그리고 성상이 다른 음식물의 저작동안 흉쇄유돌근과 전측두근 및 교근의 근활성을 측정하여 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

흉쇄유돌근과 전측두근 그리고 교근의 근활성도는 교합력수준의 증가에 따라 증가하는 양상을 보였으며 특히 흉쇄유돌근은 교합력 수준과 직선적인 비례관계가 있었다.

흉쇄유돌근은 습관성 폐구위에서보다 머리를 앞으로 숙인 자세와 머리를 뒤로 젖힌 자세에서 이악물기시에 근활성도가 더 높았고( $p < .001$ ) 흉쇄유돌근과 교근은 숙인 자세보다 머리를 뒤로 젖힌 자세에서 이악물기시에 더 높은 근활성을 보였으며( $p < .05$ ), 전측두근에서는 자세에 따른 변화가 없었다.

습관성 폐구위와 후방과두위에서 이악물기시의 근활성 비교에서는 흉쇄유돌근과 전측두근 그리고 교근 모두 유의한 차이가 없었다.

저작측과 반대측의 근전도를 비교해 본 결과 음식물의 성상에 관계없이 흉쇄유돌근과 전측두근 그리고 교근은 모두 저작측이 반대측보다

높은 근활성을 보였으며 아몬드 저작시의 교근을 제외하고는 유의했다.( $p < .05$ )

음식물 성상에 따른 근활성 비대칭지수는 흡쇄유돌근과 전측두근에서는 껌 저작시보다 아몬드 저작시 더 높았고( $p < .05$ ) 교근에서는 차이가 없었다. 전측두근과 교근에서보다 흡쇄유돌근에서 비대칭 지수가 더 높게 나타났으며 아몬드 저작시에 전측두근은 가장 낮은 근활성 비대칭지수를 보였다.

## 참 고 문 헌

1. Okeson, J.P.: Management of temporomandibular disorders and occlusion, 2nd edition, Mosby, St. Louis, 1985.
2. Thompson, J.R., and Brodie, A.G.: Factors in the position of the mandible, J.A.D.A., 29:925-941, 1942.
3. Preiskel, H.W.: Some observations on the postural position of the mandible, J.Prost. Dent., 15:625-633, 1965.
4. Clark, G.T., Green, E.M., Dornan, M.R., and Flack, V.F.: Craniocervical dysfunction levels in a patient sample from a temporomandibular joint clinic, J.A.D.A., 115:251-256, 1987.
5. Gelb, H., Tarte, J.: A two-year clinical dental evaluation of 200 cases of chronic headache: the craniocervical-mandibular syndrome, J.A.D.A., 91:1230-1236, 1975.
6. Bell, W.E.: Orofacial Pains: Classification, Diagnosis, Management, 4th ed, Year Book Medical Publishers, Inc., Chicago, pp.151-188, 1989.
7. Gardner, E., Gray, D.J., O'Rahilly, R.: Anatomy, 4th edition, W.B.Sounders, Philadelphia, 1975.
8. Grey, H. and Goss, C.M.: Anatomy of the Human Body, 29th edition, Lea & Febiger, Philadelphia, 1973.
9. Travell, J.G. and Simons, D.G.: Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual, Williams & Wilkins, Baltimore, pp. 202-218, 1983.
10. Gelb, H., Calderone, J.P., Gross, S.M., and Kantor, M.E.: The role of the dentist and the otolaryngologist in evaluating temporomandibular joint syndromes, J. Pros. Dent., 18: 497-503, 1967.
11. Davies, P.L.: Electromyographic study of superficial neck muscles in mandibular function, J. Dent. Res., 58(1):537-538, 1979.
12. Kohno, S., Yoshida, K., and Kobayashi, H.: Pain in the sternocleidomastoid muscle and occlusal interferences, J. Oral Rehabil., 15: 385-392, 1988.
13. Kawamura, T.: Electromyographic Study on the Activities of the Neck Muscles during Various Mandibular Movements, J. Stomatological Society, 50(1) 94-115, 1983.
14. Klaus, H.: Diagnosis and Treatment of Muscle Pain, Quintessence Publishing Co., Inc., Chicago, pp.95-96, 1988.
15. Yoshida, K., Tsuchida, Y., and Kohno, S.: A pain in sternocleidomastoid muscle caused by abnormality of occlusal positions, Oral presentation during AACMD held in Tokyo, Japan, 1992.
16. Mohl, N.D., Solberg, W.K., and Clark, G.T.: Abnormal Jaw Mechanics: Diagnosis and Treatment, Quintessence Publishing Co., Inc., Chicago, pp.97-116, 1984.
17. Kohno, S., Yoshida, K., Kobayashi, H., and Miura, H.: The EMG Activities of the Sternocleidomastoid Muscle during Occlusal Function, J. Jpn. Prosthodont. Soc., 31:764-769, 1987.
18. Kohno, S.: Pain in sternocleidomastoid muscle and hypervalence contact, Lecture during AACMD held in Tokyo, Japan, 1992.

# ELECTROMYOGRAPHIC ACTIVITIES OF THE STERNOCLEIDOMASTOID MUSCLE DURING MASTICATORY FUNCTION\*

Sang—Cheol YOON, D.D.S., Jae—K ap CHOI, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Oral Medicine and Oral Diagnosis  
School of Dentistry, Kyungpook National University.

## [ABSTRACT]

The author has synchronously recorded the average electromyographic activities of the sternocleidomastoid muscles, the anterior temporal muscles and the masseter muscles. The various levels of occlusal force were checked during clenching the resin plates which are made to fit each of the maxillary and the mandibular teeth. These activities were recorded in order to study the EMG activity pattern of the sternocleidomastoid muscle during the masticatory function of the jaw in 11 healthy subjects.

The results were as follows:

1. The electromyographic activities of the sternocleidomastoid muscles, the anterior temporal muscles and the masseter muscles were increased as the occlusal force increased, and the sternocleidomastoid muscles have a lineal correlation with the occlusal force.
2. The sternocleidomastoid muscles and the masseter muscles showed higher EMG activity during clenching at the ventroflexed head position rather than at the extended head position. ( $p < .05$ ) However the EMG activities of the anterior temporal muscles showed no difference between the ventroflexed position and the extended position of the head.
3. The electromyographic activities of the sternocleidomastoid muscles, the anterior temporal muscles and the masseter muscles during clenching are similar at the habitual position and at the retruded condylar position.
4. The electromyographic activities of the sternocleidomastoid muscles, the anterior temporal muscles and the masseter muscles on the working side during mastication of gum and almonds are significantly higher than on the balancing side except the masseter muscles during mastication of almonds. ( $p < .05$ ,  $p < .01$ )
5. The asymmetry of gum are lower than that during mastication of almonds. ( $p < .05$ ) The asymmetry indices of the sternocleidomastoid muscles are higher than those of the anterior temporal muscles and masseter muscles.

---

\* A thesis submitted to the Council of the Graduate School of Kyungpook national University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Dentistry in December, 1992.