

# 측두하악장애 환자와 정상인의 교근 휴지기에 관한 연구

연세대학교 치과대학 교정학교실

오창욱 · 유영규

## 목 차

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

## I. 서 론

측두하악장애는 안면부 동통, 관절잡음 그리고 하악운동의 제한등을 특징으로 보이는 구강계의 병변으로<sup>64)</sup> 저작근, 치아 및 악관절, 그리고 신경 및 이들의 주위 조직등 하악운동을 조절하는 요소들과 밀접하게 연관되어 나타나는 그 원인이 매우 복잡한 질환중의 하나이다. 이러한 측두하악장애의 진단시 근전도(EMG, Electromyogram)를 이용한 방법이 많은 선학들에 의해 소개되었다.<sup>1,10,11,14,20,23,26,34,39,42,46,48,54,55)</sup>

근육의 활동은 근전도를 이용하여 기록할 수 있고, 근전도상의 저작근의 활동은 근의 수축도중의 기계적, 전기적 또는 화학적 자극등의 외부자극에 의해 간섭받는 양상을 보이게 되고, 이는 근전도상에서 근의 활동상이 완전히 또는 상대적으로 감소하는 양상으로 나타나며

이를 휴지기(silent period)라 하고, 저작근중 특히 교근에서 잘 관찰할 수 있다.

Bios-Reymond<sup>6)</sup>가 인간의 근육에서 처음으로 전기 신호를 발견하고, Hoffman<sup>6,63)</sup>이 휴지기를 발견한 이래, 교근의 근전도상의 휴지기와 측두하악장애와 연관된 많은 연구가 있어 왔다.

Bessette등<sup>11)</sup>, Widmalm<sup>47)</sup>, McCall등<sup>36)</sup>, 이<sup>62)</sup>, 김등<sup>53)</sup>, 김등<sup>56)</sup>은 교근의 휴지기가 측두하악장애환자에서 정상인에 비해 길어진다고 보고하였고, McCall등<sup>36)</sup>은 측두하악장애의 증상이 심할수록 교근 휴지기가 길어진다고 하였고, Skiba등<sup>42)</sup>은 측두하악장애 환자에서 치료전에 길었던 교근 휴지기가 치료후 정상인과 같아진다고 보고하였으며, 도등<sup>59)</sup>은 측두하악장애 환자를 교합 안정장치로 치료후 교근의 휴지기가 치료전보다 감소함을 보고하였다. 교정학 분야에서도 Felli등<sup>19)</sup>은 상악골 급속확장전, 후에 휴지기의 차이가 있음을 보고하였고 Williamson<sup>48)</sup>은 악관절 이상환자에서의 진단과 치료의 평가에 교근 휴지기를 사용할 수 있음을 보고하였다.

본 연구는 교근의 휴지기가 측두하악장애 환자의 객관성있는 진단 방법의 하나로서 갖는 중요성을 파악하기 위하여, 정상인 및 측두하악장애군을 대상으로 근전도에 나타난 휴지기의 지속시간을 각각 측정하고 이들을 상호 비교하였다.

표 1. 실험대상의 분류 및 교합의 특성

		실험군	대조군
평균연령(세)		21.8	21.2
성별	남	19	23
	여	17	10
	합계	36	33
증상	관절잡음	22	-
	동통	10	-
	운동제한	4	-
ANGLE씨 분류	I 급	25	29
	II 급	6	1
	III 급	5	3
수직피개교합(mm)		3.1	2.5
수평피개교합(mm)		3.4	2.6
반대교합	유	8	6
	무	28	27
균형측	유	14	12
교합간섭	무	22	21

## II. 실험재료 및 방법

### 가. 실험재료

실험군으로는 연세대학교 치과대학에 재학중인 학생과, 부속병원에 내원한 환자중, 측두하악 장애의 대표적 증상인 관절부 동통, 관절잡음, 악골운동의 제한을 보이는 36명과, 대조군으로 연세대학교에 재학중인 학생과, 치과대학 부속 병원에 재직중인 수련의 중에서, 제3대구치를 제외한 치아의 결손이 없고, 교정치료를 받은 경험이 없으며, Single crown 이상의 보철물이 없으면서, 측두하악장애가 없는 정상인 33명을 대상으로 하였다. 실험군의 평균 연령은 21.8세, 대조군의 평균연령은 21.2세였으며, 실험군중 남자는 19명, 여자는 17명이었으며, 대조군에서는 남자 23명, 여자 10명이었다(표 1. 참조).

### 나. 실험기기

Silver-silver 양극성 표면전극과, 생리 계측

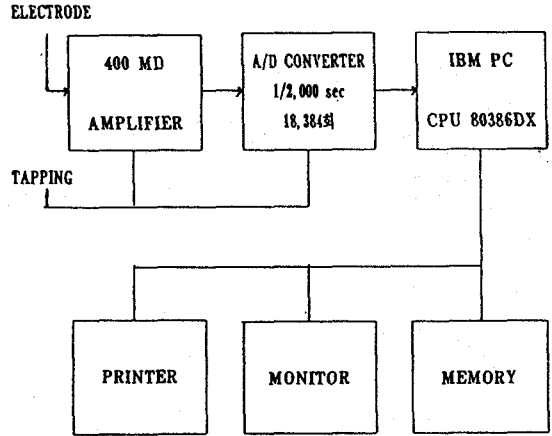
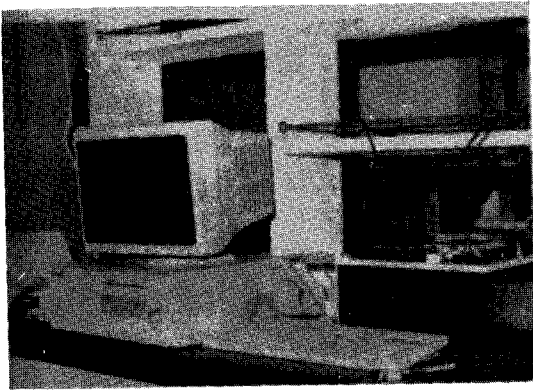


Fig. 1. 실험기기의 모식도

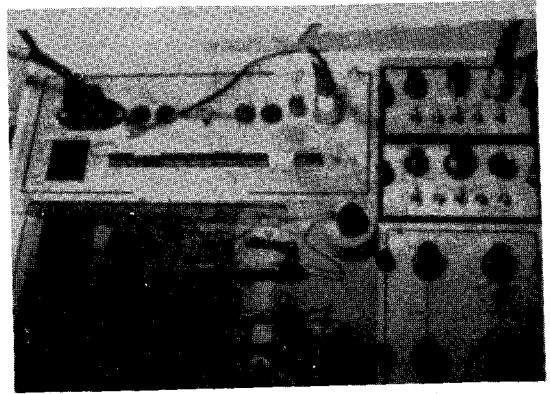
기(Bioscience, 400MD)로 얻어진 신호를 A/D converter(DATA TRANSLATION, DT2821)를 이용하여 변환한후, personal computer(IBM, CPU 80386 DX)에 입력하여 기록하였다. 신호변환은 1/2,000초 간격으로 18,384회 약 8초간 하였으며, 화면과 print 용지상에, 수직으로 12.5 mm를 100 $\mu$ V, 수평으로 7 mm를 10 msec로 표시하도록 처리하였다. 모든 경우에서 주파수 여과기는 200 Hz 이상을 제거하도록 생리 계측기의 switch를 조작하였고, 반사망치에 micro switch를 부착한 후 이를 이용하여 jaw-jerk reflex를 일으킴과 동시에, micro switch의 신호가 하악골 타진 시작시 입력되어 자극을 가한후 EMG상에서 휴지기가 나타나는 시간을 측정할 수 있도록 computer programming 하였다(Fig. 1, 2 참조).

### 다. 실험방법

실험대상을 Angle씨 분류에 의한 구치관계, 수평 피개교합 및 수직피개교합의 양, 반대교합의 유무, 하악골 측방운동시 균형측 교합간섭 유무를 조사한 후, F-H 평면이 지면에 수평이 되도록 의자에 앉혔다. Alcohol로 실험대상의 피부를 닦은 후 3개의 silver-silver 표면전극을 전해질(Aquasonic)을 피부와 전극 사이에 첨가하고 각각 detecting electrode,



E.M.G. Recording System



Amplifier (Bioscience, 400MD)

Fig. 2. 실험장비

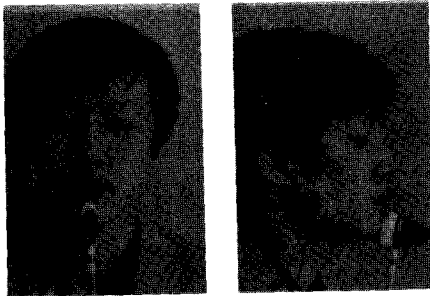


Fig. 3. 표면전극의 위치 및 micro switch가 달린 반사망치

ground electrode, reference electrode의 순으로 서로 1 cm 간격을 두고 치아를 중심교합 상태에서 최대한 교합하도록 했을 때 교근이 가장 뚜렷한 곳에, 교근 근섬유와 평행되도록 실험대상의 우측 교근에 부착하였다. 표면전극 부착 후 실험에 대하여 설명하고 눈을 감고 안정하도록 지시한 뒤, 치아를 중심교합 상태에서 최대한 교합하도록 지시한 후 micro switch가 달린 반사망치로 하악골 이부를 이부 전방 약 5 cm에서 수평으로 약 8초 동안에 3회 타진하여 이를 생리계측기를 거쳐 computer에 입력하였다. 타진 시작부터 휴지기가 나타나기

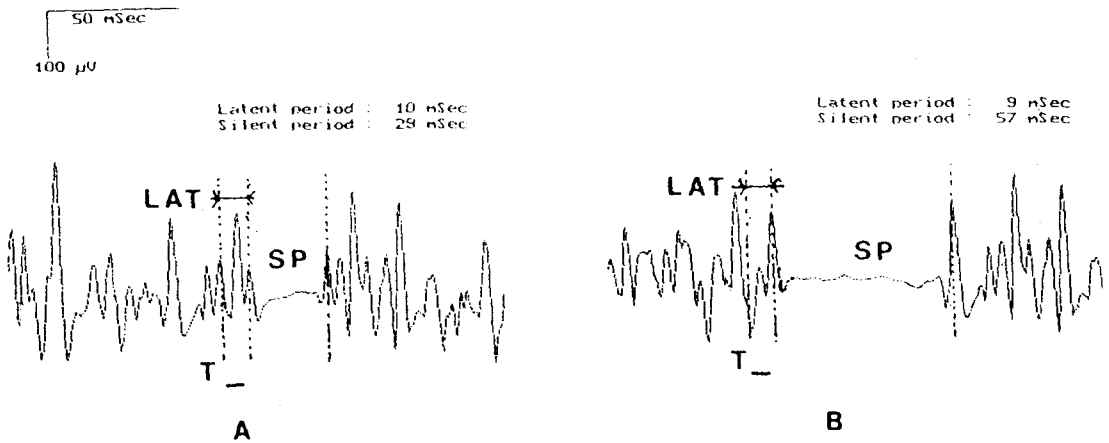


Fig. 4. 교근 휴지기의 근전도상

A는 대조군의 근전도이고, B는 실험군의 근전도를 나타낸 것으로, 실험군의 경우 휴지가 57 msec로 연장된 대상을 예로 들었음.

T : tapping, LAT : latency, SP : 휴지기, 수직선 :  $100\mu$ V, 수평선 : 50 msec

표 2. 각 군의 latency와 휴지기(msec)

	실험군		대조군		P
	평균	표준편차	평균	표준편차	
LAT1	7.52	1.98	8.87	1.85	*
LAT2	7.44	2.02	8.39	1.58	*
LAT3	7.86	2.12	8.90	1.64	*
LAT	7.59	1.57	8.72	1.37	*
SP1	35.69	9.27	25.45	6.34	**
SP2	37.13	10.41	25.39	5.71	**
SP3	38.02	9.30	26.00	5.16	**
SP	36.97	9.23	25.62	5.24	**

\* p<0.05 NS : non significant

\*\* p<0.01 LAT : latency

SP : 휴지기

LAT1 : 1회 타진시 얻은 LATENCY

LAT2 : 2회 타진시 얻은 LATENCY

LAT3 : 3회 타진시 얻은 LATENCY

SP1 : 1회 타진시 얻은 휴지기

SP2 : 2회 타진시 얻은 휴지기

SP3 : 3회 타진시 얻은 휴지기

직전의 마지막 근전도 파형의 정점까지의 시간을 msec 단위로 측정하여 이를 평균하여 각 실험대상의 latency와 교근 휴지기를 구하고 이상에서 얻은 자료는 SPSS(Statistical Package for the Social Science) program을 이용하여 통계처리하였다(Fig. 3, 4 참조).

### III. 실험성적

실험군과 대조군에서의 latency와 교근 휴지기는 표 2와 같다. 각각의 타진시의 latency와 휴지기의 유의차는 각군에서 없었으므로 이를 평균하였다. 실험군의 latency는  $7.59 \pm 1.57$  msec이고, 대조군의 latency는 평균  $8.72 \pm 1.37$  msec이었다. 실험군의 휴지기는 15-4 msec의 분포로 평균  $36.97 \pm 9.23$  msec였고, 대조군은 25-66 msec의 분포며 평균  $25.62 \pm 5.24$  msec로 두 군사이에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ). Latency와 휴지기의 남, 녀 성별에 따른 차이는 대조군과 실험군 모두에서 통계적인 유의차가 없었고 각군에서 수평피개교합 및 수직피개교합의 양,

표 3. 대조군의 LATENCY와 휴지기의 성별에 따른 비교(msec)

	남(n=23)		여(n=10)		P
	평균	표준편차	평균	표준편차	
LAT	8.73	1.43	8.70	1.28	NS
SP	26.22	4.98	24.25	5.83	NS
LAT : latency	SP : 휴지기				
n : 표본의 크기	NS : non significant				

표 4. 실험군의 LATENCY와 휴지기의 성별에 따른 비교(msec)

	남(n=19)		여(n=17)		P
	평균	표준편차	평균	표준편차	
LAT	8.07	1.67	7.05	1.74	NS
SP	37.25	9.51	36.65	9.19	NS

반대교합의 양, 반대교합의 유무 및 하악골 측방운동시 균형측 교합간섭 유무와 휴지기는 각각 상관관계가 낮았다(표 2, 3 및 4 참조).

### IV. 총괄 및 고찰

저작근의 활동은 근의 수축도중에 기계적, 전기적, 또는 화학적 자극등의 외부자극에 의해 간섭받는 양상을 보이게 되고 이는 근전도상에서 근의 활동상이 완전히 또는 상대적으로 감소하는 양상으로 나타나며 이를 휴지기라 하고, 저작근중 특히 교근에서 잘 관찰할 수 있다.

실험대상의 턱을 타진할 때 폐구근의 휴지기가 나타나는 정확한 신경생리학적 기전에 대해서는 아직 확실히 밝혀지지 않았다. 그러나 Houk등<sup>27)</sup>은 저작근의 Golgi씨 건기관에 존재하는 수용기가, 가해진 자극을 흡수하여 구심성 신경섬유를 따라 Gasserian 신경절을 거쳐 3차 신경의 중뇌핵에 전달하게 되면, 여기서부터 3차신경의 운동신경핵에 대한 강력한 억제 작용이 일어나게 되어 폐구근으로 향하는 운동자극이 감소 또는 정지되어 근전도상에 휴지기가 나타난다고 하였다.

Kidokoro등<sup>30)</sup>은 치주인대에 존재하는 수용

기가 Golgi씨 전기관에 존재하는 수용기와 해부학적으로 유사하며, 이에 대한 자극도 비슷한 경로로 3차 신경의 운동핵에 억제작용을 일으킨다고 보고하였고, Bessette등<sup>13)</sup>, Brennan등<sup>15)</sup>, Kizior등<sup>31)</sup>은 척추조직에 존재하는 수용기가 휴지기 발생에 더 중요한 역할을 한다고 보고하였다. Gurza등<sup>21)</sup>은 신체 어느 부위에서나 강한 자극을 가하면 교근의 휴지기를 일으킬 수 있고, Kawamura등<sup>29)</sup>은 자극을 구강에서 가까운 곳에 주면 줄수록 교근의 휴지기를 쉽게 일으킬 수 있다고 하였고, Yu등<sup>49)</sup>은 피부, 점막, 입술 등에 대한 자극으로도 쉽게 교근의 휴지기를 일으킬 수 있다고 하였다. Kobayashi등<sup>32)</sup>은 청각적인 자극에서도 휴지기가 발생 함을 보고하였다.

본 실험에서는 micro switch가 달린 반사망치로 실험대상의 하악골 이부를 타진하여 휴지기를 발생하도록 하였다.

한편 skiba등<sup>42)</sup>은 교근, 측두근, 외익상근, 내익상근의 휴지기를 측정 한 결과, 교근과 측두근에서 정상적인 악관절장애 환자 사이에 차이가 있음을 보고하였고, Bessette등<sup>11)</sup>, Skiba등<sup>42)</sup>, Bernstein등<sup>9)</sup>은 교근의 휴지기는 좌우측, 성별에 관계없이 유의한 차이를 보이지 않는다고 하였다. 본 실험에서는 이러한 보고를 바탕으로 실험대상의 우측 교근만을 선택하여 실험하였다.

McNamara등<sup>37)</sup>은 근전도상의 활동성과 교합력이 약할수록 교근의 휴지기가 연장된다고 보고하였고, Hellsing등<sup>26)</sup>은 개인적인 차이가 휴지기에 영향을 줄 수 있다고 하였으나, Bailey등<sup>4)</sup>, Bessette등<sup>12)</sup>, Hellsing등<sup>26)</sup>은 교합력, 악간거리, 타진의 방향 및 타진력 등은 교근의 휴지기에 큰 영향을 주지 않는다고 보고하였다. Bailey등<sup>2)</sup>, Turker등<sup>45)</sup>은 자극의 강도, 자극의 종류, 악골의 위치가 휴지기에 미치는 영향은 적다고 하였다. 본 실험에서는 타진의 방향을 하악골 이부 전방 약 5 cm에서 수평으로 하고, 또한 실험 대상자에게 중심교합 상태에서 최대한으로 교합하도록 지시하고 실험하였으며 개개인의 최대 교합력과 타진력은 무시하였다.

측두하악장애 환자와 정상인의 최대 교합력은 차이가 있음이 여러 연구에서 보고 되었으나<sup>17,61)</sup> 교합력이 교근휴지기에 미치는 영향에 대해서는 아직 논란의 대상이고 이에 대해서는 더 많은 연구가 필요하리라 사료된다.

Bessette등<sup>11)</sup>은 교근의 휴지기가 정상인에서는 20-38 msec, 측두하악장애 환자에서는 33-150 msec의 분포를 보인다고 하였고 측두하악장애환자에서 정상인에 비해 상당히 넓은 범위를 나타남을 보고하였다. 본 연구에서도 실험군에서 대조군보다 넓은 범위를 보였다. 이와같이 측두하악장애 환자에서 휴지기가 정상인에 비해 연장되어 나타나는 이유에 대해서는 확실하게 밝혀지지 않았으나, Houk등<sup>27)</sup>에 의하면 삼차신경의 운동신경핵에 대한 보다 지속적인 억제작용의 결과라고 주장하였고 이것은 근육의 피로 또는 경직등의 근육상태가 Golgi씨 전기관의 지속적인 방전을 유발하는데 기인하는 것이 아닌가 사료된다. williamson<sup>48)</sup>은 시상하부와 대뇌변연계도 삼차운동핵과 비슷하게 근섬유에 영향을 주어, 환자의 심리상태도 휴지기에 영향을 줄 수 있다고 하였다.

휴지기와 교합과의 연관성에 대한 많은 연구에서 이 둘 사이에 직접적인 연관은 없다고 알려졌으며<sup>15,16)</sup>, 본 실험에서 수직피개교합의 양, 수평피개교합의 양, 그리고 균형측 교합간섭의 유무, 반대교합의 유무와 교근휴지기 사이에는 상관관계가 낮았으며, 이는 문등<sup>60)</sup>의 개교교합, 수직피개교합의 양과 교근휴지기는 연관성이 적다는 연구 결과와 일치하였다.

휴지기의 측정은 아주 짧은 시간단위의 측정이므로 기계적인 방법으로는 아주 빠른 기록장치가 있어야 정확한 측정이 가능하였으나, 본 실험에서는 computer를 이용하여 기계적인 장치의 오차를 최소화하고 정확한 시간 측정이 가능하도록 하였다. Barker등<sup>5)</sup>, Hannam등<sup>25)</sup>, Zmuidzinas등<sup>50)</sup>은 computer의 사용으로, 교근 휴지기 측정시 종래의 방법에 비해 유의한 차이를 보이지 않고 쉽게 측정할 수 있다고 보고한 바 있다.

이상의 실험 결과로 미루어 보아 측두하악장애 환자의 진단 및 치료의 평가시에 교근의 휴

지기가 유용한 자료의 하나가 될 수 있을 것으로 사료된다.

## V. 결 론

연세대학교 치과대학에 재학중인 학생과, 부속병원에 내원한 환자중, 측두하악장애의 대표적 증상인 관절부 동통, 관절잡음, 악골운동의 제한을 보이는 36명을 실험군으로, 연세대학교에 재학중인 학생과 치과대학 부속 병원에 재직중인 수련의 중에서, 측두하악장애가 없는 정상인 33명을 대조군으로 하여, 근전도 상에서 교근의 휴지기를 측정 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 실험군에서 휴지기는 평균  $36.97 \pm 9.23$  msec이었고, 대조군에서는 평균  $25.62 \pm 5.24$  msec이었다.
2. 실험군과 대조군 모두에서 휴지기는 성별에 따른 유의차가 없었다.
3. 실험군에서 대조군에 비해 휴지기가 연장되어 나타났다( $p < 0.01$ ).

## 참 고 문 헌

1. Bailey, Jr. J.O., McCall, W.D., and Ash, M.M.: Electromyographic silent period and jaw motion parameters: Quantative measures of temporomandibular joint dysfunction, *J. Dent. Res.*, 56:246, 1977.
2. \_\_\_\_\_: The influence of mechanical input parameters on the duration of the mandibular joint electromyographic silent period in man, *Arch. Oral Biol.*, 22:619, 1977.
3. Bailey, Jr. J.O., and et al.: The role of cutaneous receptors in the menton tap silent period, *J. Dent. Res.*, 58:506, 1979.
4. \_\_\_\_\_: Effect of changing bite force and the duration and latency of the menton tap silent period, *J. Dent. Res.*, 57 (special

- issue A):341, 1978.
5. Barker, G.R., and et al.: Microcomputer methods for measuring the silent period of the masseter electromyogram after the jaw jerk reflex, *J. Dent.*, 14:57, 1986.
6. Basmajian, J.V., DeLuca, C.J.: *Muscles alive; Their functions revealed by electromyography*, Williams and Wilkins, 5th ed., 1985.
7. Basmajian, J.V.: A new bipolar electrode for electromyography, *J. Appl. Physiol.*, 17:849, 1962.
8. Beaudreau, D.E., Daugherty, W.F. Jr., and Masland, W.S.: Two types of motor pause in masticatory muscles, *Am. J. Physiol.*, 216:16, 1969.
9. Bernstein, P.R., and et al.: The effect of voluntary activity on the masseteric silent period duration, *J. Pros. Dent.*, 46:192, 1981.
10. Bessette, R.W., Mohl, N.D., and Charles, J.D.: Comparison of results of electromyographic and radiographic examination in patients with myofacial pain-dysfunction syndrome, *J. Am. Dent. Assoc.*, 89:1358, 1974.
11. Bessette, R.W., Bishop, B., and Mohl, N.D.: Duration of masseteric silent period in patients with TMJ syndrome, *J. Appl. Physiol.*, 30:864, 1971.
12. Bessette, R.W., and et al.: Effect of biting force on the duration of the masseteric silent period., *J. Dent. Res.*, 52:426, 1973.
13. Bessette, R.W., Mohl, N.D., and Bishop, B.: Contribution of periodontal receptors to the masseteric silent period, *J. Dent. Res.*, 53:1196, 1974.
14. Bessette, R.W., Mohl, N.D., and DiCosimo, D.J.: Comparison of results of electromyographic and radiographic examination in

- patients with myofacial pain-dysfunction syndrome, *J. Am. Dent. Assoc.*, 89:1358, 1974.
15. Brenman, H.S., Black, M.A., and Coslet, J.G.: Interrelationship between the electromyographic silent period and dental occlusion, *J. Dent. Res.*, 47:502, 1969.
  16. Christensen, I.V.: Reliability of maximum static work efforts by the human masseter muscle, *A.J.O.*, 95:42, 1989.
  17. Donnarumma, G.C., Burdette, B.H., and McCall, W.D.: Bite force and silent period durations; Comparisons in normal subjects and TMD patients, *J. Dent. Res.*, 65:180 (Abst. 100), 1986.
  18. Fujii, H., Mitani, H.: Reflex responses of the masseter and temporal muscles in man, *J. Dent. Res.*, 52:1046, 1973.
  19. Felli, J.A., McCall, W.D.: Jaw muscle silent periods before and after rapid palatal expansion, *A.J.O.*, 76:676, 1979.
  20. Griffin, C.J., Munro, R.R.: Electromyography of the anterior temporal muscles in patients with temporomandibular dysfunction, *Archs. Oral. Biol.*, 16:929, 1971.
  21. Gurza, S., Lowe, A.A., and Sessle, B.J.: Influences on masseter activity of stimuli applied to various sites in cats and macaque monkeys, *Archs. Oral. Biol.*, 21:705, 1976.
  22. Hamada, T., and et al.: Masseteric silent period in patients with progressive muscular dystrophy, *J. Dent. Res.*, 60:67, 1981.
  23. Hannam, A.G., and et al.: The effects of working occlusal interferences on muscle activity and associated jaw movements in man, *Archs. Oral Biol.*, 26:387, 1981.
  24. \_\_\_\_\_: The relationship between dental occlusion, muscle activity and associated jaw movement in man, *Archs. Oral Biol.*, 22:25, 1977.
  25. Hannam, A.G., Scott, J.D., and De Cou, R.E.: A computer-based system for the simultaneous measurement of muscle activity and jaw movement during mastication in man, *Archs. Oral Biol.*, 22:17, 1977.
  26. Hellsing, G., Klineberg, I.: The masseter muscle; The silent period and its clinical implications, *J. Pros. Dent.*, 49:106, 1983.
  27. Houk, J., Henneman, E.: Responses of golgi tendon organs to active contraction of the soleus muscle of the cat, *J. Neurophysiol.*, 30:466, 1967.
  28. Jimenez, I.D.: Electromyography of masticatory muscles in three jaw registration positions, *A.J.O.*, 95:282, 1989.
  29. Kawamura, Y., Fusimoto, J.: A study on the jaw opening reflex, *Med. J. Osaka Univ.*, 9 377, 1958.
  30. Kidokoro, Y., and et al.: Reflex organization of cat masticatory muscles, *J. Neurophysiol.*, 31:695, 1968.
  31. Kizior, J.E., Cuzzo, J.W., and Bowman, D.C.: Functional and histologic assessment of the sensory innervation of the periodontal ligament of the cat, *J. Dent. Res.*, 47:59, 1968.
  32. Kobayashi, Y., and et al.: Acoustic stimulation and EMG silent period, *J. Dent. Res.*, 60 410, 1981.
  33. Koidis, P., Zmuidzinas, S., and Burch, J.: Decreased variance in silent period duration (SPD) with standardized, controlled and constant measurement of variables, *J. Dent. Res.*, 65:180(Abst. 102), 1986.
  34. Koole, P., and et al.: Electromyography before and after treatment of TMJ dysfunction, *J. Craniomand. Prac.*, 2:327, 1984.
  35. Lavigne, G., Frysinger, R., and Lund, J.P.: Human factors in the measurement of the

- masseteric silent period, *J. Dent. Res.*, 62:1983.
36. McCall, W.D., Uthman, A.A., and Mohl, N.D.: TMJ symptom severity and EMG silent periods, *J. Dent. Res.*, 57:709, 1978.
  37. McNamara, D.C., and et al.: Duration of the electromyographic silent period following the jaw-jerk reflex in human subjects, *J. Dent. Res.*, 56:660, 1977.
  38. Miles, T.S., Turker, K.S., and Nordstrom, M.A.: Reflex response of motor units in human masseter muscle to electrical stimulation of the lip, *Exp. Brain Res.*, 65:331, 1987.
  39. Naeije, M., Hasson, T.L.: Electromyographic screening of TMJ dysfunction patients, *J. Dent. Res.*, 63:Abst. 1062, 1984.
  40. Ralston, H.J.: Uses and limitation of electromyography in the quantitative study of skeletal muscle function, *A.J.O.*, 47:521, 1961.
  41. Riolo, M.L., Brandt, D., and Tenhave, T.R.: Associations between occlusal characteristics and signs and symptoms of TMJ dysfunction in children and young adults, *A.J.O.*, 92:467, 1987.
  42. Skiba, T.J., Laskin, K.M.: Masticatory muscle silent period in patients with MPD syndrome before and after treatment, *J. Dent. Res.*, 60:699, 1981.
  43. Stacy, R.W., and et al.: Electromyography in dental research, Part II frequency response requirements, *J. Pros. Dent.*, 8:1049, 1958.
  44. Tucker, K.S.: A method for standardization of silent period measurement in human masseter muscle, *J. Oral. Rehab.*, 15:91, 1988.
  45. Tucker, K.S., Miles, T.S.: Surface electromyography, force and single motor-unit data for inhibitory reflex responses in human masseter at two levels of excitatory drive, *Arch. Oral Biol.*, 34:731, 1989.
  46. Tucker, K.S., Wilkinson, T.M., and Miles, T.S.: A comparison of the masseteric silent period in temporomandibular joint dysfunction and normal human subjects by surface electromyographic and single motor-unit recording, *Archs. Oral Biol.*, 34:943, 1989.
  47. Widmalm, S.E.: Reflex activity of the masseter muscle in man An EMG study, *Acta. Odont. Scan.*, 34:5, 1976.
  48. Williamson, E.H.: The masticatory silent period: Its use in diagnosis and treatment of dysfunctions, *J. Clin. Orthodon.*, 16:686, 1982.
  49. Yu, S.K.J., Schmitt, A., and Sessle, B.J.: Inhibitory effects on jaw muscle activity of innocuous and noxious stimulation of facial and intraoral sites in man, *Arch. Oral Biol.*, 18:861, 1973.
  50. Zmuidzinas, M., and et al.: A comparison of digital and oscilloscopic measurement methods of masseteric silent periods, *J. Dent. Res.*, 65:180 (Abst. 101), 1986.
  51. 광준봉, 영홍서: 비저작측 교합간섭이 저작근 활성도에 미치는 영향, *대한구강내과학회지*, 13:23, 1988.
  52. 기우천, 김병국, 최숙희: 근전도 측정시 검사시간에 따른 신뢰도 연구, *대한구강내과학회지*. 14:19, 1989.
  53. 김광한, 한현배, 서 활: 교근의 휴지기 측정기기에 관한 연구, *대한치과의사협회지*. 22:1075, 1984.
  54. 김기환: 하악운동시 occlusal splint의 설계가 교근활성도에 미치는 영향에 관한 연구, *대한치과의사협회지*, 21:55, 1983.
  55. 김명국, 김정수: 치과영역에 있어서 근전도의 이용, *최신의학*, 11:39, 1961.
  56. 김병연, 변중수, 김진수: 교근의 휴지기에



- 관한 근전도학적 관찰. 대한구강내과학회지, 10:105, 1985.
57. 김태수, 백형선: 근전도를 이용한 Angle씨 II급 1류 부정교합자와 정상교합자의 근육 활성도에 관한 연구. 연세치대 논문집, 5:367, 1989.
  58. 김중기: Angle씨 1급 및 2급 1류 부정교합 환자에 있어서 측두근 및 교근에 관한 근전도학적 연구, 최신의학, 12:93, 1969.
  59. 도영환, 김진수, 최재갑: 교합안정장치가 측두하악장애 환자의 교근의 휴지기에 미치는 영향, 대한구강내과학회지, 12:95, 1987.
  60. 문철현, 정현수: 과개교합, 개교합 및 정상교합의 교근 침묵기에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 1:15, 1987.
  61. 이민규, 이승우: 악관절 기능장애 환자의 교합력에 관한 연구. 대한구강내과학회지, 9:134, 1984.
  62. 이종진: *Masseteric silent period*의 지속 시간에 관한 근전도학적 연구. 대한치과의 사협회지, 14:951, 1976.
  63. 조영환, 김중수, 이종훈: 저작근의 *silent period*에 관한 연구. 대한구강생물학회지, 7:33, 1983.
  64. 정성창, 이승우, 현기용: 악관절기능 장애 환자의 하악운동 및 임상적 증상. 대한구강내과학회지, 10:5, 1985.

– ABSTRACT –

**A STUDY OF MASSETERIC SILENT PERIOD ON THE  
NORMAL SUBJECTS AND TEMPOROMANDIBULAR  
DISORDER PATIENTS**

**Chang-Ok Oh, Young Kyu Ryu**

*Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University*

This study was conducted for the assessment of the usefulness of masseteric silent period on electromyogram as a diagnostic method for temporomandibular disorder. Of students and dentists in Dental College of Yonsei University and patients, 36 experimental subjects with symptoms such as clicking sound, pain in the temporomandibular joint area and limitation of jaw movement, and 33 control subjects without such symptoms were selected for this study. On each subject electromyographic masseter muscle silent period followed by mention tap was recorded with surface electrodes and analysed with computerized system.

The following results were obtained:

1. The mean silent period was  $36.97 \pm 9.23$  msec in experimental group, and  $25.62 \pm 5.24$  msec in control group respectively.
2. There were no statistically significant differences in silent period between male and female in either experimental and control group.
3. Silent periods in experimental group were more prolonged than those of control group. ( $P < 0.01$ )

Taken all together, electromyographic masseter muscle silent period may be useful for diagnosis and evaluation of temporomandibular disorder.