

## 인위적 교합장애가 측두근 전염 및 교근의 활성도에 미치는 영향에 관한 연구

서울대학교 치과대학 보철학교실

주 혜 연 · 김 광 남 · 장 익 태

### - 목 차 -

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

### I. 서 론

근전도는 근육의 전기적 활동상태를 기록하는 장치로써, 근섬유의 활성화도 변화는 활동전압의 크기와 빈도의 변화로 설명될 수 있다.<sup>1)</sup> 많은 연구자들은 교합고경의 증가시 교합력과 저작근의 근전도 활동전압의 크기가 감소되었다고 보고하였다.<sup>2-11)</sup> Moss 등은<sup>12)</sup> 근전도에서 기록된 활동전압의 양상을 분석함으로써 하악골운동과 특이한 습관등을 예견하기도 하였다.

Sherrington<sup>13)</sup>은 치근막, 구강점막, 그리고 악관절수용기를 자극하였을 때 교합력과 근전도 활동전압의 크기가 감소되었다고 보고함으로써 저작근의 활성화도 조절을 위한 치근막수용기<sup>14-17)</sup> 및 악관절, 저작근<sup>8,16,18)</sup>의 역할에 관한 연구에 근간을 제공하였다.

Anderson과 Matthews<sup>19)</sup>는 치아 및 그 주위 조직, 구강점막, 저작근, 악관절, 그리고 중추 신경핵의 매우 복잡한 체계가 저작근의 흥분과 억제에 영향을 미친다고 보고하였다. 또한, 근육의 활성화도는 음성되먹이기와 양성되먹이기에 의해 조절되는데 치근막에 존재하는 여러형태의 수용기 중에서 높은 역치의 기계적수용기와 유해수용기가 폐구근에 대해 음성되먹이기를, 낮은 역치의 이들 수용기가 양성되먹이기를 일으킨다고 보고하였다.

Griffin<sup>20)</sup>은 교합부조화로 인한 치아의 조기접촉이나 치아의 과다한 상실이 있는 경우 압력수용기의 자극이 불충분하여 저작근에 대한 억제성 반사기전에 이상이 생긴다고 보고하였다.

악관절기능장애의 원인에 관한 이제까지의 많은 연구들 중에서 최근 가장 주목받고 있는 신경근육설에 의하면 교합부조화가 고유수용성 감각을 변화시키며, 이 변화로 인해 저작근의 기능항진과 경련이 발생되고, 저작근의 긴장(tension)에 의해 하악골 과두의 위치변화가 유발되어 결과적으로 악관절기능장애가 나타나게 된다는 것이다.<sup>21)</sup>

교합장애가 저작근의 수축에 미치는 영향을 규명하기 위한 몇가지 가정으로 Anderson과 Picton<sup>2)</sup>은 치아 및 치주조직에 있는 높은 역치의 기계적수용기와 유해수용기가 음성되먹이기를 일으킨다고 주장하였으며, Lund와 Lamarr-

e<sup>23)</sup>, Jimenez<sup>24)</sup>는 교합장애에 의해 변화된 교합 상태에서 접촉되는 치아의 수직 감소가 최대교합력을 감소시킨 결과 양성되먹이기가 감소되어 저작근의 활성도가 낮아지게 된다고 보고하였다. 또한, Johanson과 Osslon<sup>25)</sup>은 교합력 방향의 불일치가 치근막 수용기의 기억장치를 변화시켜 저작근의 되먹이기가 영향을 받은 결과 저작근의 수축력이 감소된다고 보고하였고, Abe 등<sup>16)</sup>은 하악골 과두의 위치변화가 폐구근의 되먹이기를 변화시킬 것이라고 주장하였다.

Stallard<sup>26)</sup>는 교합장애물의 삽입후 교합을 시켰을 때 근전도 기록에서 초기에는 저작양상이 변하지 않은 자기방어적 기전을 보였으나, 지속되는 교합장애에 의해 그것을 피하려는 새로운 폐구로의 발생으로 저작근의 긴장과 경련이 나타난다고 보고하였다. 또한 Storey<sup>27)</sup>는 교합장애를 피하기위한 노력의 결과 악관절기능장애 환자에서 흔히 볼 수 있는 하악골의 위치변화가 생기게 되었다고 보고하였다. Ramfjord<sup>17)</sup>는 어떤 형태의 교합장애도 이갈이나 이악물기 등의 부기능(Parafunction)을 유발시킬 수 있으며, 이는 저작근의 경련과 악관절 및 근육의 동통을 일으킨다고 하여 정신적인 긴장과 불안에 의해 생길 수 있는 부기능도 악관절기능장애를 유발시킬 수 있을 것이라고 주장하였다.

Griffin<sup>20)</sup>, Sheikholeslam 등<sup>28)</sup>, 그리고 Kohno 등<sup>29)</sup>은 악관절기능장애 환자의 근전도 검사를 한 결과 저작근의 기능항진에 대한 증거로서 저작시의 낮은 활동전압 크기, 낮은 빈도, 저작근 수축의 동시성 상실등을 보고하였으며, Christensen<sup>30)</sup>, Scott와 Lundeen<sup>31)</sup>은 근육의 기능항진이 근육통에 관련된다고 보고하였다.

Mollin과 Kopp<sup>32)</sup>는 악관절기능장애 환자에서 치과수복물에 의한 외상성교합이 정상인보다 훨씬 높은 비율을 차지하였다고 보고하였으며, Kloprogge<sup>33)</sup>는 교합장애를 제거하였을 때 저작근의 수축양상이 정상으로 회복되었다고 주장하여 교합장애가 악관절기능장애의 발생에 관계가 깊음을 시사하였다.

국내에서는 교합장애를 인체의 구강내에 부여하여 저작근의 활성도 변화를 연구했던 보고가 없었기에 저자는 교합장애가 저작근의 활성도에

미치는 영향을 규명하기 위하여 약간 명의 서울대학교 치과대학생을 대상으로 하악의 편측 단일치아에 인위적 교합장애물을 접촉시켜 측두근 전엽과 교근의 전기적 활성도 변화를 연구하였던 바 의미하는 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

### A. 연구대상

악관절기능장애의 병력이 없고, 부정교합 분류 Angle Class I에 속하는 완전한 자연치열을 소유하며 치주조직이 건강한 22~24세의 서울대학교 치과대학 여학생 중 7명의 지원자를 연구 대상으로 하였다.

### B. 인위적 교합장애의 부여

인위적 교합장애를 부여하기 위하여 하악 우측 제1대구치에 금관을 접착하여 약 0.5mm의 교합고경을 높였다. 즉, 연구대상에서 얻어진 경석고모형 상에서 하악 우측 제1대구치의 최대 풍용부 상방 협, 설, 그리고 교합면을 피개하며 균일한 두께를 갖도록 Pink Class A casting sheet wax(Kerr Co.)를 압접하여 납형틀 형성하고 통법에 의해 매몰, 주조하여 금합금 금관을 제작하였다. 연마된 금관은 Cavitec으로 접촉시켜 필요한 연구기간 중에 탈락되는 것은 방지하였다. 접착된 금관의 단면은 Fig. 1과 같다.

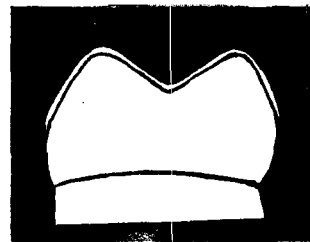


Fig. 1. Proximal view of interfering gold crown.

### C. 전극의 부착

좌,우측 측두근전엽 및 교근을 근전도 기록의

대상근육으로 하였으며, 표면부착용 전극(Narco Co.)을 각 부위마다 두개씩 부착하였다. 피검자를 치과진료용 의자에 교합면이 기록실 바닥에 평행되게 한 후 머리를 고정시켰다. 전극의 부착 예정부위를 alcohol sponge로 깨끗이 닦은 다음 측두근전엽 기록용 전극은 측두에 근섬유의 주행 방향과 평행이며 두 전극간 거리가 25mm되도록 부착하였고, 교근부 기록용 전극은 Fig. 2에서 보여주는 대로 부착하였다.

전극은 양측이 대칭되도록 부착하였으며, 기록에 포함되지 않는 전극을 ground로 이용하였다.

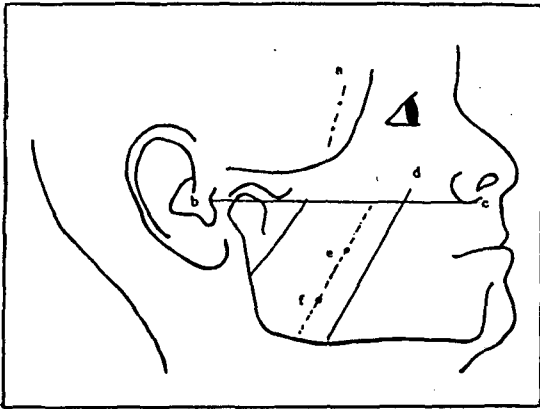


Fig. 2. Diagram showing location of electrodes on surface area.

Line a: Anterior Temporalis muscle fiber direction    b - c: Alar-Tragus line  
d: Anterior Border of superficial masseter muscle    (b-c) and e: 20mm  
(e,f) and d: 10mm                      e and f: 25mm

#### D. 근전도 기록

Beckman Dynograph Recorder R 611 중에서 Average EMG(Type 9812 A)를 사용하여 각 대상근육을 좌.우 동시에 기록하였다.

기록시기는 인위적 교합장애물의 정착전, 정착 직후, 정착후 48시간 경과시, 정착후 1주일 경과시, 제거 직후, 제거후 1주일 경과시로 하였으며, 각 시기별로 4회씩 1초간 Clenching을 시켰고 근육의 피로를 방지하기 위하여 매 시행당 2분 이상의 휴식을 주었다.

#### E. 근전도 기록의 분석

Average EMG에 의하여 각 시행마다 그려진 graph에서 면적을 구하여(integration) 단위시간(msec)에 대한 평균 활동전압의 크기를 얻었다. 4회 시행에서 개인의 시기별 평균값을 내어 7명의 연구대상자에 대한 각 근육의 시기별 대표값인 평균 활동전압을 정하였다. 각 근육의 인위적 교합장애물의 정착전을 대조군으로 하여 각 시기로 평균 활동전압의 크기 차이를 구하였다. 근육의 시기별 평균활동전압의 크기 차이와 대상근육별로 좌.우측간의 차이의 통계적 유의성 확인을 위하여 paired t-test를 하였다.

인위적 교합장애가 근육의 전기적 활성도에 미친 영향에 대한 분석을 돕기 위하여 clenching 시작후 활동전압 크기의 최고값에 도달되기까지의 시간을 측정하였고, 각 시기별 저작관에서 동통의 발생 및 진행, 저작습관의 변화, 그리고 새로운 습관 등의 발생여부를 문진하여 비교하여 보았다.

### III. 연구 성적

#### A. 임상적 소견

하악 우측 제1대구치를 제외한 전 치열이 인위적 교합장애물의 정착후 교합접촉이 안되었다. 교합장애물의 정착 직후 이악물기를 시켰을 때 교합장애가 된 치아를 중심으로 치근부에서 약간의 둔한 동통을 호소하였으며, 약 0.5mm 교합거상을 시켰음에도 불구하고 상당히 높은 교합거상감을 호소하였고, 새로와진 교합상태에서 중심교합위를 찾지 못함을 볼 수 있었다. 교합장애물의 정착후 귀가시켰을 때, 1~2시간 경과하기까지 비기능상태에서도 하악 우측 제1대구치를 중심으로 한 방사상의 극심한 동통이 지속되었음을 호소하였으며, 12시간여 경과시 1명은 계속 치아를 중심으로 심한 동통을 호소하였으나 나머지 6명은 우측 교근부의 미약하고 광범위해진 동통을 호소하였다. 교합장애물의 접

착후 48시간여 경과시 연구대상 모두가 우측 교근부의 피로감과 불편감을 호소하였으며, 그중 1명은 정도가 매우 심하였다. 이때는 동통에 관한 호소보다 반대측 치열의 교합결여로 인한 저작불편을 강력히 호소하였고 우측 교근부에서 약간의 촉진통이 감지되었다. 교합장애물의 접착후 1주일 경과시 교근부의 피로감 및 불편감, 교합장애물에 의한 교합저상감, 그리고 저작불편등이 48시간 경과시보다 훨씬 감소된 느낌이라고 호소하였으며, 우측 교근부의 미약했던 촉진통이 사라지는 않았다.

교합장애물의 제거 직후에는 정상적인 최대교합위를 정확히 찾지못함을 볼 수 있었으며, 이 악물기를 했을 때 치근침 부위의 동통 내지 불편감은 없이 오히려 교합장애물이 제거된 치아가 닿지 않는 듯한 느낌을 호소하였다. 인위적 교합장애물의 제거후 1주일 경과시 교합장애물의 접착후 나타났던 여러 증상들이 교합장애물의 접착전과 비교하여 보았을 때 별다른 차이가 없음을 문진결과 나타났다.

한편, 측두근전염 및 악관절 부위에서 임상적 증상은 연구기간중 전혀 호소되지 않았다.

## B. 근전도 기록 소견

1. 인위적 교합장애물의 영향에 따른 시기별 근육활성도의 차이

교합장애물의 접착전을 대조군으로 하여 각 시기별 근전도 활동전압의 크기 차이에 관한 paired t-test 결과는 Table 1로부터 5까지에서 보여주는 바와 같다. (n=7)

a. 인위적 교합장애물의 접착 직후

근전도 활동전압의 크기가 모든 대상근육에서 현저히 감소되었으며, 각 대상근육의 우측(p<0.01), 좌측(p<0.05)은 통계적으로 그 차이를 인정받았다. 교합장애물의 접착전과 평균 활동전압의 차이는 Table 1.과 같다.

b. 인위적 교합장애물의 접착후 48시간 경과시

교합장애물의 접착전보다 현저히 감소된 근전도 활동전압의 크기를 보였으며, 그 차이는 Table 2.에서 보여 주는 바와 같이 교근(p<0.01)과 측두근전염(p<0.05)공히 통계적 유의성

**Table 1.** Mean amplitude difference between before and immediately after cementation of interfering crown (uV)

|                 | Masseter muscle |         | Anterior Temporal m. |         |
|-----------------|-----------------|---------|----------------------|---------|
|                 | right           | left    | right                | left    |
| Mean difference | 101.3000        | 95.8286 | 76.0000              | 94.9000 |
| Standard error  | 20.464          | 26.017  | 16.544               | 26.136  |
| 2-tail prob.    | 0.003           | 0.010   | 0.004                | 0.011   |

**Table 2.** Mean amplitude difference between before and 48 hours after cementation of interfering crown (uV)

|                  | Masseter muscle |          | Anterior Temporal m. |         |
|------------------|-----------------|----------|----------------------|---------|
|                  | right           | left     | right                | left    |
| Mean differences | 98.5714         | 104.5429 | 55.6429              | 82.1571 |
| Standard error   | 14.907          | 22.832   | 16.162               | 28.357  |
| 2-tail prob.     | 0.001           | 0.004    | 0.014                | 0.027   |

을 인정받았다.

c. 인위적 교합장애물의 접착후 1주일 경과 시

교합장애물의 접착후 기록된 근전도 중에서 가장 큰 폭으로 감소된 활동전압의 크기를 나타냈으며, 교합장애물의 접착전과 근전도 활동전압의 크기 차이는 교근과 측두근전엽 공히 통계적 유의성을 인정받았다. (Table 3.)

d. 인위적 교합장애물의 제거 직후 모든 대상근육에서 근전도 활동전압의 크기가

증가하였으며, 특히 교근에서 현저한 증가를 보였다. 교근과 우측 측두근전엽에서는 교합장애물의 접착전과 비교된 활동전압 차이가 ( $0.01 < p < 0.05$ ) 좌측 측두근전엽 ( $p < 0.01$ )과 함께 통계적으로 유의했다. (Table 4.)

e. 인위적 교합장애물의 제거후 1주일 경과 시

교근에서는 근전도 활동전압이 교합장애물의 접착전과 같은 크기로 증가되었으며, 측두근전엽에서는 교합장애물의 제거 직후보다 많이 증

**Table 3.** Mean amplitude difference between before and one week after cementation of interfering crown (uV)

|                 | Masseter muscle |          | Anterior Temporal m. |         |
|-----------------|-----------------|----------|----------------------|---------|
|                 | right           | left     | right                | left    |
| Mean difference | 128.7857        | 122.2000 | 76.9143              | 95.9857 |
| Standard error  | 32.429          | 32.328   | 28.697               | 27.283  |
| 2-tail prob.    | 0.007           | 0.009    | 0.037                | 0.013   |

**Table 4.** Mean amplitude difference between before cementation of interfering crown and immediately after removal of interfering crown (uV)

|                 | Masseter muscle |         | Anterior Temporal m. |         |
|-----------------|-----------------|---------|----------------------|---------|
|                 | right           | left    | right                | left    |
| Mean difference | 66.6429         | 57.2714 | 61.3286              | 58.2286 |
| Standard error  | 27.276          | 15.767  | 23.626               | 15.366  |
| 2-tail prob.    | 0.050           | 0.011   | 0.041                | 0.009   |

**Table 5.** Mean amplitude difference between before cementation of interfering crown and one week after removal of interfering crown (uV)

|                 | Masseter muscle |        | Anterior Temporal m. |         |
|-----------------|-----------------|--------|----------------------|---------|
|                 | right           | left   | right                | left    |
| Mean difference | -18.8714        | 1.9429 | 32.7714              | 24.1857 |
| Standard error  | 49.037          | 29.912 | 29.395               | 25.756  |
| 2-tail prob.    | 0.714           | 0.950  | 0.308                | 0.384   |

가된 활동전압의 크기를 보였다. 대상근육에서 공히 교합장애물의 접촉전과 근전도 활동전압의 크기 차이는 Table 5.와 같이 통계적으로 유의하지 않았다. ( $p>0.05$ )

2. 대상근육의 기록 시기별 좌.우측 차이

Table 6, 7에서 보여 주는 바와 같이 측두근전압과 교근 공히 인위적 교합장애물의 접촉 및 제거와 관련된 시기별 근전도 활동전압의 크기 차이는( $p>0.05$ ) 통계적으로 유의하지 않았다.

3. 근전도 활동전압의 최고값에 도달되는 시간의 비교.

최대교합의 시작후 근전도 활동전압이 최고수준에 이르는 데 소요된 시간은 Table 8.에서 보여 주는 바와 같다. 교근 및 측두근전압의 우측에서는 인위적 교합장애물의 접촉후 1주일 경과 시까지 점차 최고활동전압에 도달되는 시간이 길어졌으며, 좌측에서는 교합장애물의 접촉 직후 가장 오랜 시간이 소요되었고 시간이 경과함에 따라 점차 감소되었다. 대상근육에서 공히 교합장애물의 제거후 교합장애물의 접촉전과 비슷한 수준으로 최고활동전압에 이르는 시간이 소요되었음을 볼 수 있었다.

**Table 6.** Right and left difference of masseter muscle

| Recording time                                     | Mean amplitude (uV)      | Mean difference | S.D     | 2-tail prob: |
|--|--------------------------|-----------------|---------|--------------|
| Before cementation of interfering crown            | R 221.5714<br>L 193.6429 | 27.9286         | 58.578  | 0.254        |
| Immediately after cementation of interfering crown | R 120.2714<br>L 97.8143  | 22.4571         | 38.355  | 0.172        |
| 48 hours after cementation of interfering crown    | R 123.0000<br>L 89.1000  | 33.9000         | 51.288  | 0.131        |
| One week after cementation of interfering crown    | R 92.7857<br>L 71.4429   | 21.3429         | 45.408  | 0.260        |
| Immediately after removal of interfering crown     | R 154.9286<br>L 136.3714 | 18.5571         | 56.490  | 0.418        |
| One week after removal of interfering crown        | R 240.4429<br>L 191.7000 | 48.7429         | 102.003 | 0.253        |

**Table 7.** Right and left difference of anterior temporal muscle

| Recording time                                     | Mean amplitude (uV) | Mean difference | S.D    | 2-tail prob. |
|--|---------------------|-----------------|--------|--------------|
| Before cementation of interfering crown            | R 140.2571          | -21.8286        | 56.429 | 0.346        |
|  | L 162.0857          |                 |        |              |
| Immediately after cementation of interfering crown | R 64.2571           | -2.9286         | 21.306 | 0.729        |
|  | L 67.1857           |                 |        |              |
| 48 hours after cementation of interfering crown    | R 84.6143           | 4.6857          | 32.069 | 0.712        |
|  | L 79.9286           |                 |        |              |
| One week after cementation of interfering crown    | R 63.3429           | -2.7571         | 23.452 | 0.766        |
|  | L 66.1000           |                 |        |              |
| Immediately after removal of interfering crown     | R 78.9286           | -24.9285        | 30.001 | 0.070        |
|  | L 103.8571          |                 |        |              |
| one week after removal of interfering crown        | R 107.4857          | -30.4143        | 44.589 | 0.121        |
|  | L 137.9000          |                 |        |              |

#### IV. 총괄 및 고안

여러 연구자들은 교합접촉에 의해 치근막의 기계적수용기가 활성화되어 폐구근에 대해 음성 되먹이기를 한다고 보고하였다.<sup>14,16,17,19,22</sup> 또한 Lippold<sup>34</sup>)는 근육의 수의적 수축시 등장성긴장이 integrated EMG와 비례관계임을 보고하였고, Adrian 등<sup>35</sup>)은 integrated electrical output을 변화시키는 요인이 활성화되는 근육의 운동단위의 양과 빈도 즉, 수축력의 변화라고 주장

하였으며, Angelone 등<sup>36</sup>)은 근전도를 기록했을 때 폐구근의 등장성 수축시 활동전압의 크기와 교합력이 비례관계였다고 보고한 바 있다.

Randow 등<sup>37</sup>)은 하악 제1대구치에 gold inlay를 이용해 인위적 교합장애를 부여하여 폐구근의 단기적 활성화도 변화를 연구하였고, Sheikholeslam 등<sup>38,39</sup>)은 상악 제1대구치의 중심소와에 amalgam으로 약 0.5mm 높이의 교합장애를 부여하여 측두근전엽과 교근의 활성화도 변화를 연구보고하였다.

본 연구에서는 하악 우측 제1대구치에 교합면

**Table 8.** Time to peak amplitude (msec)

| muscle<br>recording time                                 | Masseter muscle |      | Anterior Temporal m. |      |
|--|-----------------|------|----------------------|------|
|  | Right           | Left | Right                | Left |
| Before<br>cementation of<br>interfering crown            | 4.7             | 4.4  | 4.9                  | 4.9  |
| Immediately after<br>cementation of<br>interfering crown | 5.6             | 6.2  | 6.2                  | 6.8  |
| 48 hours after<br>cementation of<br>interfering crown    | 5.9             | 5.9  | 6.5                  | 6.5  |
| One week after<br>cementation of<br>interfering crown    | 6.0             | 6.0  | 7.1                  | 5.9  |
| Immediately after<br>removal of<br>interfering crown     | 5.5             | 5.9  | 6.2                  | 5.9  |
| One week after<br>removal of<br>interfering crown        | 5.1             | 5.3  | 4.5                  | 4.6  |

전체를 피개하는 금관을 접착하여 약 0.5mm의 단일치아 교합거상을 시켜 인위적 교합장애를 부여하였으며, 1초간 이악물기를 시켰을 때 측두근전엽과 교근의 활성화도 변화를 근전도 기록을 통하여 비교하였다. 교합장애물의 접착전을 기준으로 각 기록시기별 활동전압의 크기 차이를 비교한 결과 교합장애물의 접착후 저작근 활성화도의 현저한 감소를 보였으며, 특히 교합장애물의 접착 직후의 활성화도 감소는 Jimenez<sup>24)</sup>의 주장과 같이 변화된 중심교합에서의 불안정한

교합때문에 교합력이 약하게 발휘된 것이 아닌가 사료된다. 인위적 교합장애를 부여함에 따른 동통에 대한 두려움과 긴장등의 정신적인 요소가 저작근의 활성화도 감소에 영향을 미칠 것이라는 Sheikholeslam 등<sup>39)</sup>의 주의를 따라 이를 배제하기 위하여 연구대상들로 하여금 가능한 한 세계 이악물기 할 것을 고무시켰다.

치근막의 감각수용기는 받는 압력의 크기에 따라 촉각과 압각수용기가 흥분되며, 그 이상의 압력에서는 통각수용기가 활성화되어 교합력을



조절하게 된다.<sup>8)</sup>

본 연구에서 전 연구대상이 인위적 교합장애물의 접착 직후에는 교합력 적용시에만 치근부의 둔한 동통을 호소하였으며, 교합장애물의 접착후 1~2시간여 경과시까지 교합력을 적용시키지 않은 상태에서도 교합장애물이 접착된 치아를 중심으로 방사상의 극심한 동통이 지속되었음을 호소하였다. 점차 시간이 경과됨에 따라 개인차는 있으나 이러한 동통의 정도가 미약해지고 우측 교근부의 피로감과 불편감으로 양상이 바뀌었다. 이는 인위적 교합장애물의 접착후 전 교합력이 교합장애가 부여된 치아로만 전달되므로 과도한 압력에 의해 통각수용기가 활성화되었고 간헐적으로 지속되는 자극으로 인해 그 역치가 높아졌으며, 교합력을 조절하기 위한 폐구근의 계속적인 노력결과 저작근의 기능항진이 나타났기 때문인 것으로 사료된다. 그리고 우측 교근부의 피로감은 이에 따른 근육의 긴장 때문일 것으로 생각된다. 인위적 교합장애물의 접착후 1주일 경과시 저작불편, 교근부의 피로감 등이 많이 감소되었다고 호소하였으나 근전도 기록에서는 가장 큰 폭으로 활동전압의 크기가 감소되었음을 볼 수 있었다. 이는 Sheikholeslam 등<sup>39)</sup>의 연구와 같이 치근막 수용기가 적응되었을 것으로 생각되나 그들의 연구와 상이한 점은 대상근육의 전기적 활성도가 교합장애물의 접착후 1주일 경과시 가장 감소된 것이며, 이는 근육의 기능항진이 계속된 결과로 사료된다. 본 연구에서 치근막수용기가 적응되었을 것으로 생각되는 또 다른 이유는 인위적 교합장애물의 제거 직후 모든 연구대상들이 정확한 중심교합위를 찾지 못하였다는 점이다.

편측교합시 교근에서 가장 큰 활성도의 변화를 보이며, 편측으로 교합하여도 대뇌피질의 좌, 우측 운동영역에 전달된 자극에 의해 반대측의 저작근도 수축된다.<sup>8)</sup>

본 연구에서 편측의 단일치아에 인위적 교합장애물을 접착시킨후 1주일간 일상적인 생활을 하였으나 악관절부위 또는 측두근전엽의 이상없이 교근의 장애를 보여, 단기간의 교합장애는 저작근의 기능항진에 따른 동통만을 수반한다는 Scott와 Lundeen<sup>31)</sup>의 연구와 상응하였다. 또

한, 편측의 교합장애에 의해 측두근전엽보다는 교근에서 현저한 활성도의 감소와 근육의 좌,우측 차이가 없어 Mollin<sup>40)</sup>의 연구결과와 일치하였다. 인위적 교합장애물의 제거 직후 교근의 활성도가 현저히 증가되었으며, 제거후 1주일 경과시 교합장애물의 접착전과 같은 상태로 회복되었다. 측두근전엽에서도 교합장애물의 제거후 활성도가 많이 증가되었으며, 더 오랜기간 관찰하였다면 완전히 회복된 것을 볼 수 있었으리라 사료된다.

Mollin과 Kopp<sup>32)</sup>는 악관절기능장애 환자에게 치과수복물이 미친 영향을 연구한 결과 수복물에 의한 외상성교합이 정상인에서보다 높은 비율을 차지하였다고 보고하였고, Ramfjord<sup>17)</sup>, Christensen<sup>30)</sup>, 그리고 Klopogge와 van Griethuysen<sup>32)</sup>은 교합장애를 제거하였을 때 잠정적인 악관절기능장애의 여러 증상들이 사라졌다고 보고하여 치과수복물 제작시의 주의를 환기시켰다.

본 연구를 통하여 교합장애가 저작근의 활성도에 영향을 미치고, 특히 하악의 구치에 가해진 교합장애는 최대교합시 측두근전엽보다 교근에 더 큰 영향을 미쳤음을 확인하였으며, 단기간의 교합장애는 악관절의 장애보다 저작근의 기능항진과 그에 따른 임상적 증상의 발현에 기여하고 이를 제거하였을 때 잠정적 증상들이 없어질 수 있음을 확인하였다. 그리고 더 나아가 중심교합의 안정성 회복이 하악골의 정상적 기능운동의 수행에 매우 중요함을 알 수 있었다.

## V. 결 론

교합장애가 저작근의 활성도에 미치는 영향을 규명하기 위하여, 악관절기능장애의 병력이 없고 치주조직이 건강하며 Angle 씨의 부정교합분류 Class I 에 속하는 완전자연치열을 갖는 7명의 서울대학교 치과대학생을 대상으로 하악 우측 제1대구치에 인위적 교합장애물을 접착하여 약 0.5mm의 교합거상을 시켜 1초간 이악물기를 하였을 때 측두근전엽과 교근의 전기적 활성도를 기록하여 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻

었다.

1) 인위적 교합장애물의 접착 직후 이악물기를 하였을 때 모든 대상근육에서 전기적 활성도의 현저한 감소를 보였다.

2) 인위적 교합장애물의 접착후 1주일 경과시 임상적 증상은 많이 회복되었으나 근육의 전기적 활성도는 가장 큰 폭으로 감소했다.

3) 인위적 교합장애물의 제거 직후 모든 대상근육의 전기적 활성도는 많이 회복되었다.

4) 인위적 교합장애물의 제거후 1주일 경과시 교근은 완전히 회복된 전기적 활성도를 보였으나 측두근전엽은 어느정도 불안정한 회복을 보였다.

5) 인위적 교합장애물의 접착과 제거에 따른 측두근전엽 및 교근에서 전기적 활성도의 시기별 좌·우측간의 차이는 유의하지 않았다.

6) 하악의 편측 대구치에 부여된 인위적 교합장애에 의한 저작근의 전기적 활성도 변화는 측두근전엽보다 교근에서 현저하게 나타났다.

## REFERENCES

1. Storey A.T. Physiology of a changing vertical dimension. *J Prosthet Dent* 1962; 12:912-921.
2. Anderson D.J. A method of recording masticatory loads. *J Dent Res* 1953; 32:785.
3. Lammie GA, Perry H, Crumm BD. Certain observations on a complete denture patient. *J Prosthet Dent* 1958; 8:929-939.
4. Möller E. The chewing apparatus. An electromyographic study of the action of the muscles of mastication and its correlation to facial morphology. *Acta Physiol Scand* 1966; 69 suppl. 280:142.
5. Perry HT. Relation of occlusion to TMJ dysfunction; the orthodontic viewpoint. *J Am Dent Assoc* 1969; 79:137.
6. Manns A, Miralles R, Palazzi C. E.M.G. Bite force, and Elongation of the masseter muscle under isometric voluntary contractions and variations of vertical dimension. *J Prosthet Dent* 1979; 42:674.
7. Rugh JD, Drago CJ. Vertical Dimension: A study of clinical rest position and jaw muscle activity. *J Prosthet Dent* 1981; 45:670.
8. 이종훈: 구강생리학. 서영출판사, 1983, 264-275.
9. Manns A, Miralles R, Cumsille F. Influence of vertical dimension on masseter muscle electromyographic activity in patients with mandibular dysfunction. *J Prosthet Dent* 1985; 53:243.
10. Hagberg C. The amplitude distribution of electromyographic activity in painful masseter muscles during unilateral chewing. *J Oral Rehabil* 1987; 14:531-540.
11. Watkinson A.C. Electromyographic bio-feedback and sustained masseter muscle contraction in man. *J Oral Rehabil* 1988; 15:353-359.
12. Moss R A, Villarosa G A, Cooley J E. Masticatory muscle activity as a function of parafunctional active and passive oral behavioral patterns. *J Oral Rehabil* 1987; 14:361-370.
13. Sherrington C S. Reflexes elicitable from the Pinna Vibrissae and jaws of the cat. *J Physiol* 1917; 51:404-431, cited from *J Prosthet Dent* 1962; 12:912-921.
14. Steenberghe D Van, De Vries J H. The influence of local anesthesia and occlusal surface area on the forces developed during repetitive maximal clenching efforts. *J Perio Res* 1978; 13:270-274.
15. Schaerer P, Stallard R E, Zander H A. Occlusal interferences and mastication: An

- electromyographic study. *J Prosthet Dent* 1967; 17:438-449.
16. Bakke M, Moller E, Thorsen N M. Occlusal contact and maximal muscle activity in natural mandibular position. *J Dent Res* 1980 (Abstract); 59:892.
  17. Ramfjord S P. Bruxism, a clinical and electromyographic study. *J Am Dent Assoc* 1961; 62:21.
  18. Abe K, Takata M, Kawamura Y. A study on inhibition of masseter  $\alpha$ -motor fiber discharges by mechanical stimulation of the TMJ in the cat. *Archs Oral Biol* 1973; 18: 301-304.
  19. Anderson D B, Matthews B. Mastication. *J Wright & Sons, Bristol*, cited from *J Oral Rehabil* 1983; 10:240.
  20. Griffin C J, Munro P R. EMG of the masseter and anterior temporal muscles in patients with temporomandibular dysfunction. *Archs Oral Biol*. 1971; 16:929-949.
  21. De Boever J A. Functional Disturbances of the Temporomandibular joint In: *Temporomandibular joint function and dysfunction*. (ed. Zarb G A, Carlsson G E.) pp. 193-214.
  22. Anderson D J, Picton D C A. Masticatory stress in normal and modified occlusion. *J Dent Res* 1958; 37:312.
  23. Lund J P, Lamarre Y. The importance of positive feedback from periodontal pressure receptors during voluntary isometric contraction of jaw closing muscles in man. *J de Biologic Buccale Paris* 1:346, cited from *J Oral Rehabil* 1983; 10:213.
  24. Jimenez I D. Dental stability and maximal masticatory muscle activity. *J Oral Rehabil* 1987; 14:591-598.
  25. Johansson R S, Osslon K A. Microelectrode recordings from human oral mechanoreceptors. *Brain Research* 1976; 118:307.
  26. Stallard R E. Relation of occlusion to TMJ dysfunction: the periodontal viewpoint. *J Am Dent Assoc* 1969; 79:142.
  27. Storey A. Temporomandibular joint receptors. In: Anderson D J, Matthews B. eds. *Mastication*. *J. Wright & Sons, Bristol*, cited from *Temporomandibular joint Function and Dysfunction* (ed. Zarb) Mosby Co.
  28. Sheikholeslam A, Moller E, Lous I. Pain, tenderness and strength of human mandibular elevators. *Scand J Dent Res* 1980; 88:60-66.
  29. Kohno S, Yoshida K, Kobayashi H. Pain in the sternocleidomastoid muscle and occlusal interferences. *J Oral Rehabil* 1988; 15:385-392.
  30. Christensen L V. Facial pain and internal pressure of masseter muscle in experimental bruxism in Man. *Archs Oral Biol* 1971; 16:1021.
  31. Scott D S, Lundeen T F. Myofacial pain involving the masticatory muscles: an experimental model. *Pain* 1980; 8:207, cited from *J Oral Rehabil* 1987; 14:369.
  32. Mollin B, Kopp S. A clinical study on the relationship between malocclusion, occlusal interferences and mandibular pain and dysfunction. *Swed Dent J* 1978; 2:105-112.
  33. Kloprogge M J G, Griethuysen A M. Disturbances on the contraction and coordination pattern of the masticatory muscle due to dental restorations. *J Oral Rehabil* 1976; 3:207.
  34. Lippold O C J. The relation between integrated action potentials in a human muscle and its isometric tension. *J Physiol* 1952; 117:492-499.
  35. Adrian E D, Bronk D W. The discharge of impulses in motor nerve fibers. *J Phy-*

- siol; 66:81.
36. Angelone L, Clayton J A, Brandhorst W S. An approach to quantitative Electromyography of the masseter muscle. *J Dent Res* 1960; 39:17.
  37. Randow K, Carlsson K, Edlund J, Öberg T. The effect of an occlusal interference on the masticatory system. *Odontologisk Revy*, 27:245, cited from *J Oral Rehabil* 1983; 10:207.
  38. Riise C, Sheikholeslam A. The influence of experimental interfering occlusal contacts on the postural activity of the anterior temporalis and masseter muscles in young adults. *J. Oral Rehabil* 1982; 9:419-425.
  39. Sheikholeslam A, Riise C. Influence of experimental interfering occlusal contacts on the activity of the anterior temporal and masseter muscles during submaximal and maximal bite in the interfering position. *J Oral Rehabil* 1983; 10:207-214.
  40. Molin C. Vertical isometric muscle forces of the mandible. *Acta Odont Scand* 1972; 30:485-499.

— Abstract —

## A INFLUENCE OF ARTIFICIAL OCCLUSAL INTERFERENCE ON THE ACTIVE OF ANTERIOR TEMPORAL AND MASSETER MUSCLES

Hye Yeon Joo., D.D.S., Kwang Nam Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Ik Tae Chang, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Seoul National University*

The purpose of this study was to investigate the influence of the occlusal interference on the activity of anterior temporal and masseter muscles during maximal biting.

In seven subjects, cast hard gold cap providing new occlusal surface approximately 0.5mm above its occlusal level was cemented on the mandibular right first molar during aquired experimental period.

EMG recordings were taken bilaterally during one second hardest possible clenching four times. This procedure was done not only before, immediately after, 48 hours after and one week after cementation of interfering crown but also immediately after and one week after removal of occlusal interfering crown.

The results were as follows:

1. Immediately after cementation of interfering crown, the activity was significantly decreased in all muscles studied.
2. One week after cementation of interfering crown, the lowest muscle activity was recorded. But clinical sign and symptoms were significantly subsided.
3. Immediately after removal of interfering crown, the activity was increased in all muscles studied.
4. One week after removal of interfering crown, the activity of masseter muscles was increased to the level of before cementation of interfering crown.
5. There was no significant activity difference between right and left in the muscle studied.
6. Masseter muscle activity showed significant change than anterior temporalis with the unilateral mandibular posterior tooth interference.