

# 전치 유도각의 인위적 증가에 의한 저작근과 하악 운동 양상의 변화에 대한 연구

경희대학교 치과대학 보철학교실

이용식 · 최부병

## 목 차

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

## I. 서 론

저작계는 측두하악관절, 근신경계, 치아 및 지지조직의 다양한 복합체로 구성되어 있으며 이들은 서로 밀접한 생리적, 역학적, 기능적 관계를 가지고 있다. 악구강계의 대표적인 기능인 저작은 수의적 행위와 불수의적 행위가 동시에 일어난다. 즉, 저작하고자 하는 결정은 수의적이고, 일단 저작행위가 시작되면, 불수의적으로 되어 말초신경 및 중추신경의 복잡한 기전에 의존하게 된다<sup>1,2)</sup>. 특히 하악은 저작근을 포함한 관련 근육을 운동원으로써 각종 기능을 수행하며, 이들 근육의 활성도는 치근막을 비롯하여 악관절, 근육 자체 및 인접 연조직에 분포되어 있는 여러 가지 형태의 수용기를 거쳐서 양성 되먹이기와 음성 되먹이기에 의하여 관련 근육의 흥분과 억제에 조절된다<sup>3)</sup>. 저작계는 상호보완, 균형

관계를 유지하고 있기 때문에 이러한 균형의 변화는 저작계의 이상을 초래하기도 한다. 이러한 저작계의 기능과 통합은 말초 신경계와 중추 신경계의 복잡한 경로와 기전으로 이루어져 있다<sup>4)</sup>.

그러므로 정상인에서의 하악 운동의 양태를 분석하고 규명하는 것은 치과보철학에서 매우 중요한 부분으로 생각되어 이에 관련된 연구는 오랫동안 지속되어 왔다.

Dawson<sup>5)</sup>은 전치를 수복하는 능력이 치과의사를 평가할 수 있는 척도라고 하였으며, Schweikert<sup>6)</sup>, Schwartz<sup>7)</sup>, Broderson 등<sup>8)</sup>은 전치 유도가 교합 구성에 가장 중요한 요소로 전치는 편심 운동시에 구치를 보호하고 구치는 중심위에서 전치를 보호해야 한다고 하였다.

Alexander<sup>9)</sup>, Scaife<sup>10)</sup>는 군기능에 의해 작업측 치아의 교모가 생길 수 있다고 보고하고 따라서 자연치열에 있어서는 견치 유도가 이루어져야 한다고 하였으며, Manns 등<sup>11)</sup>은 자연치열을 갖고 있는 피검자에게 견치 유도 및 군기능을 갖는 전부 피개상 splint를 장착하여 근전도를 측정할 결과 견치 유도군에서 낮은 근활성도를 보임을 보고하고, 이는 견치 유도에 의해 편심위에서의 비생리적 근긴장이 효과적으로 방지됨에 의한다고 하였다. 오 등<sup>12)</sup>은 습관적 저작측에 인위적인 교합 장애를 부여한 후 관찰한 근전도 기록에서 교합 장애 부여 후 근활성도가 증가하였다가 제거 후 감소하였음을 보고하였다.

악기능을 연구하는 방법은 매우 다양하나 이중 근육이 기능시 나타나는 전기적 에너지를 측정, 기록하여 근육과 신경계 활동을 객관적으로 평가할 수 있는 근전도 기록법과 하악 운동 궤적 추적을 통한 하악 운동 양상의 측정등이 현재 주요 관심의 대상이 되고 있다. 근전도는 Adrian과 Bronk<sup>13)</sup>에 의해 처음 기록되었으며, Moyers<sup>14)</sup>가 1949년 처음 치과 임상에 응용하였고 Christensen 등<sup>15)</sup>, Charles<sup>16)</sup>, Latif<sup>17)</sup>, Davis<sup>18)</sup>, 및 백 등<sup>19)</sup>은 정상인에서의 안정위 및 저작시의 근전도를 검토하였고, Riise 등<sup>20)</sup>은 인위적인 교합장애 부여 후의 근전도 기록에서 저작근의 근활성 증가는 장애 제거 1주후 정상화되었다고 보고하였고, 이는 오 등<sup>12)</sup>의 연구에 의해서도 입증되었다.

치과 보철학에 있어서 전치부의 수복은 매우 빈번한 치료 과정이며, 따라서, 환자 고유의 전치 유도각을 유지시키는 것이 필요하나, 가공 과정 및 임상에서의 수정 과정을 통하여 인위적으로 변화되기도 한다. 측방 운동시 전치 유도각의 변화에 관한 연구는 여러번 시행되어 편심위 운동 중 전치 유도 혹은 균기능군에 대한 연구 결과는 많으나, 전치 유도각의 변화에 의한 하악의 전방 운동 및 이에 따른 저작근의 반응에 관한 연구는 미흡하였다. 이에 본 저자는 전치 유도각의 인위적 증가에 따른 하악의 운동 양상 및 저작근의 근활성도에 미치는 영향을 관찰하고 이를 분석하기 위해, 환자 고유의 전치 유도각을 증가시킬 수 있는 금속 유도판을 제작하여 상악 전치부 설면에 부착하고 부착 전후 및 제거 전후의 근전도 및 하악 운동 양상을 연구 검토하여 다음과 같이 보고하고자 한다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

K대학교 치과대학 재학생 중 구강악계의 기능 이상이나 이와 관련된 병력을 가지고 있지 않고 제3대구치를 제외한 결손치가 없으며, 단금관 이상의 광범위한 수복물이 없는 Angle씨 분류 1급에 해당하는 건강한 남녀 5명(남 3명, 여 2명, 평

균연령 24세)을 선정하여 본 연구의 피검자로 하였다.

## 2. 연구 방법

### 가. 모형의 제작

피검자의 구강내에서 교두 감합위에서의 안정성과 전방 운동시에 유도되는 치아를 확인하였으며, 비가역성 수성 콜로이드 인상재로 예비인상을 채득하고 치과용 경석고로 상하악의 연구모형을 제작하였다. 피검자의 두개에 대한 상악의 관계를 기록하기 위하여 안궁 기록을 시행한 후, 시상 과로각 및 측방 과로각을 결정하기 위하여 좌우 측방 운동 기록을 채득하였다.

이미 만들어진 상악 연구모형을 안궁 기록을 이용하여 반조절성 교합기(Modular, Hanau, USA)에 부착한 후, 교두감합위로 하악 모형을 상악 모형에 교합시켜 교합기에 부착하고 통법에 의하여 좌우측의 시상 및 측방 과로각을 결정하고 상악 모형에 기입하였다.

최종 정밀인상을 채득하기 위하여 상악의 개인 트레이를 제작하였으며, 중점조도의 부가중합형 실리콘 인상재(Exafine, G-C Corp., Japan)를 이용하여 인상을 채득한 후, 초경석고(Fuserock, G-C Corp. Japan)로 작업 모형을 제작하고 모형을 교합기에 부착하였다.

교합기를 전방 운동시켜 절단 교합 상태에서 incisal pin이 닿도록 adjustable incisal table을 조정하여 피검자 각각의 시상면에서의 전치로각을 기록하였다(Fig. 1).

### 나. 금속 유도판의 제작

소환가능한 주조용 즉시 중합형 레진(Pattern Resin, G-C Corp. Japan)을 이용하여 유도되는 치아의 설면에 전치 유도각이 증가되도록 유도판을 조각하였다. 이 때 피검자의 중심 교합시에는 교합장애가 없도록 조정하였다. 주조용 레진이 완전히 경화된 후 교합기 상에서 절단교합이 되도록 교합기에서 하악을 전방 운동시키고 adjustable incisal table과 incisal pin 사이의 간격이 생기는 것을 확인하였으며, adjustable incisal table을 회전시켜 incisal pin이 닿도록 하고 이

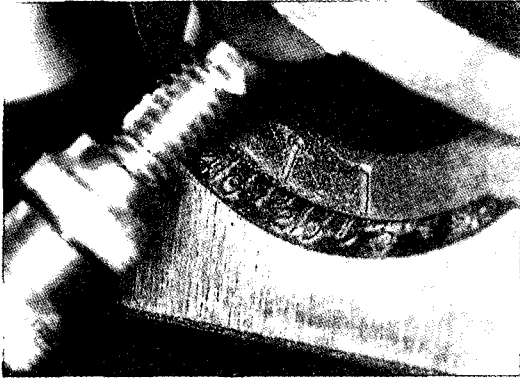


Fig. 1. Indicated angle - before setting

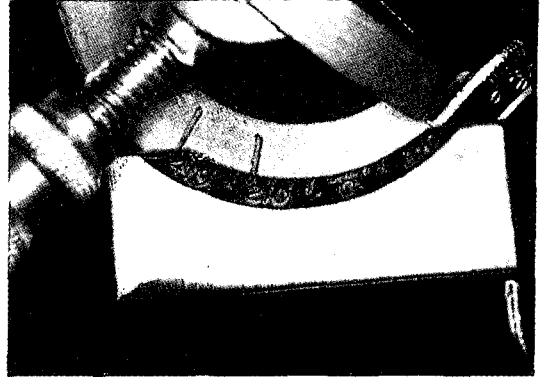


Fig. 2. Indicated angle - after setting

때 adjustable incisal table의 지시선이 지시하는 각도를 읽고 기록한 후 금속 유도판의 제작전에 각피검자에서 기록하였던 전치 유도각과 비교하였다. 전체 피검자에서 증가된 전치 유도각은 평균 15° 였다(Fig. 2).

피검자 모두 좌우측 상악 중절치 설면에 의해서만 하악이 전방 유도되었으며, 측방 운동시엔 전치 유도군이 3명, 군기능 유도군이 2명이었다.

제작된 레진 유도판을 통법에 따라 매몰, 소환, 주조하였고, 피검자의 구강내에서 시적, 조정 과정을 거친 후 레진계 접착제인 Panavia 21 (Kuralay Co., USA)로 합착하였다.

#### 다. 근전도 및 하악 운동의 기록

모든 피검자는 Frankfort-Horizontal plane 이 지면과 평행하도록 의자에 앉게 하였다.

하악 운동의 양태 및 근육의 활성도를 측정하기 위해 개인용 컴퓨터와 laser printer (Sindorico Co. Korea)로 구성된 Biopak system (Bio-research Inc. Milwaukee Wisconsin, USA)을 이용하였다. 이 기록 장치에는 근전도를 측정할 수 있는 Bio 프로그램과 하악운동 양상을 측정할 수 있는 Rotate 프로그램 및 하악 운동시의 관절잡음을 기록할 수 있는 Sonopak 프로그램이 내장되어 있으며 Bio 프로그램을 이용하여 안장위 및 전방 운동시의 근전위를 기록하였으며 동시에 하악 운동 양상을 기록하였다(Fig. 3).

#### 1) 전극의 부착

먼저 측두근과 교근의 근전도를 기록하기 위해 전극의 부착 위치가 일정하게 유지되도록 electrode positioner (Myo-tronics Inc.)를 참고로 하였으며 전측두근은 외안각의 후방 2.5cm, 상방 2.5cm에, 교근 천층은 측진에 의해 중앙부를 선정하여 표면전극(Duo-Trode, Myo-tronics Inc., USA)을 부착하였다(Fig. 4).

#### 2) 하악 운동 기록 장치의 부착

하악 운동 양상을 기록하기 위하여 8개의 자기 센서(Hall소자)가 부착된 Sirognathograph head set(jaw tracker ; Siemens, Germany)를 피검자의 두부에 견고하게 위치시키고 U-shape brace (magnet positioner)를 이용하여 4×7×3mm의 크기에 두께 약 1mm의 플라스틱으로 덮인 영구 자석을 제조 회사의 지시에 따라 상악 중절치에 닿지 않으면서 폐구시 가장 근접할 수 있는 하악 양측 중절치 순면과 부착치은에 접착제(stomadhhesive wafer Conva Tec, A Biostol-Myers Squibb Company, USA)를 이용하여 부착하였다(Fig. 5).

#### 3) 피검 식품

저작 활동을 유도하기 위한 식품으로는 저작 중 비교적 체적 변화가 없으며 일정한 성상을 유지할 수 있는 껌을 선정하였다.

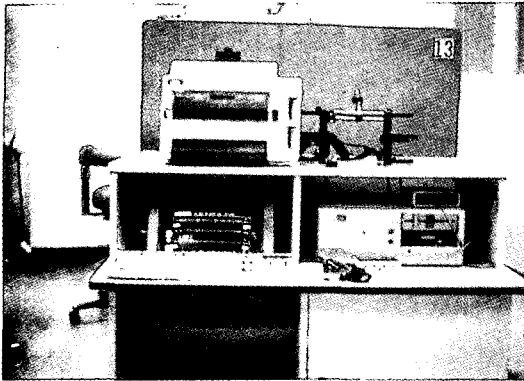


Fig. 3. BioPak analysing system (Bioresearch Inc., Milwaukee Wisconsin, USA)



Fig. 4. Arrangement of surface electrode to the volunteer.

#### 4) 근전도의 기록

피검자에게 안정위를 유도하기 위하여 전극이 부착된 상태에서 약 10분간 안정위 상태에 있도록 하였고, 그 후 안정위 근전도를 10회 기록하고 평균치를 산출하였다. 또한 피검자에게 중심 교합위에서 절단 교합까지 전방 운동을 반복하도록 유도하고, 처음 3회째부터 6회까지 4회간의 기록을 10초에 걸쳐 동시 기록하였으며 이 기록을 10회 반복하여 평균치를 산출하였다.

#### 5) 하악 운동 양상의 기록

피검자에게 본 연구 프로그램에 지시된 최대의 개구와 빠른 폐구의 반복적인 개폐 운동을 5회 유도하고 껌을 이용하여 습관적 저작과 좌측 및 우측 저작을 각각 하도록 지시하였으며, 이때 각각의 운동에서 첫 3회부터 7회까지 5회의 운동 평균치를 기록하였다.

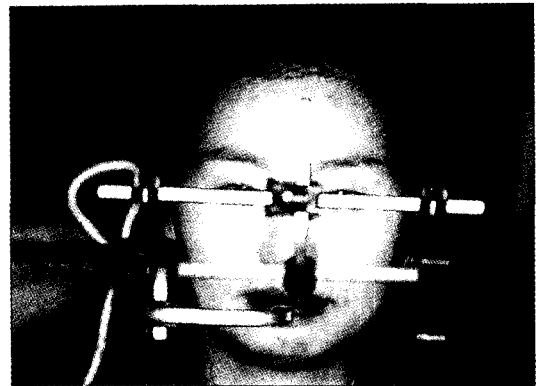


Fig. 5. Sirognathograph head set attached to the volunteer.

으나, 제거 1주후 회복되었다. 나머지 1명은 특별한 임상적 증상을 호소하지 않았다(Table 1).

### III 연구 결과

#### 1. 임상적 관찰

5명의 피검자 중 3명은 인위적으로 전치 유도가 증가된 전치 유도판을 부착한 직후부터 2일까지 경미한 두통 및 중증도의 발음 장애를 호소하였으며, 1명은 상악 중절치의 타진 양상 반응을 나타내었고 동시에 미량의 정중 이개가 발생하였

#### 2. 근전도

##### 가. 하악 안정위의 근전도

실험 기간중 하악 안정위에서의 근전도의 변화 양상은 Table 2와 같았다. 전측두근에서의 근활성도는 전치 유도판 부착전에 비하여 부착 직후 약간 증가하였으나 부착 1주후 감소( $p < 0.05$ )하였으며, 제거 1주후 다시 증가하였으나 부착전의 상태로 회복되지는 않았다. 교근 천층은 실험

**Table 1.** Clinical results after placement of each subject

| sign subject | headache | phonetic problems | masticatory problems | P/R | others   |
|--------------|----------|-------------------|----------------------|-----|----------|
| LDW          | +        | +                 | -                    | -   | -        |
| WJW          | +        | +                 | -                    | -   | -        |
| CYS          | +        | +                 | ±                    | -   | -        |
| WYS          | -        | -                 | -                    | -   | diastema |
| YHS          | -        | -                 | -                    | -   | -        |

P/R : Percussion Reaction

기간 중 계속 감소된 상태를 유지하였으며( $p < 0.01$ ), 제거 1주후에 회복되는 양상을 보였으나 부착전 상태로 회복되지는 않았다( $p < 0.01$ ).

#### 나. 전방 운동시의 근전도

피검자에게 중심교합위에서 절단 교합까지의 하악 운동을 하도록 유도한 후 10초간 기록한 근전도는 Table 3과 같았다. 모든 근육에서 전치 유도판 부착전에 비하여 실험 기간중 모두 감소된 양상을 나타내었으며, 특히 부착 1주후 우측의 전측두근 및 교근에서 크게 감소( $0.001 < p < 0.05$ )하였다. 감소된 근전위는 제거 1주후에도 회복되지 않았다( $p < 0.05$ ).

### 3. 하악 운동

#### 가. 습관적 개구시

각 피검자에서 최대 개구와 빠른 폐구 운동을 5회 반복한 후 기록된 하악의 전후, 수직 및 좌우의 평균 변위량과 개구와 폐구 속도는 Table 4와 같았다. 하악의 전후방적 운동량은 부착 직후 감소( $p < 0.05$ )하였으며 부착 1주후 오히려 증가하는 양상을 나타내었으나, 유의성은 없었다( $p > 0.1$ ). 수직적 운동량은 실험 기간 중 유의성 있는 변화를 보이지 않았다( $p > 0.1$ ). 좌우측으로의 변위량은 부착 직후 감소( $p < 0.05$ )하였으며, 제거 1주후 증가하였으나 부착전과 같이 회복되지는 않았다. 하악의 개폐구 속도는 실험 기간 중

**Table 2.** Mean voltage of EMG during mandibular rest position ( $\mu V$ )

| Muscle                 | Period | P-S             | I-S              | S-1W        | I-R         | R-1W        |
|------------------------|--------|-----------------|------------------|-------------|-------------|-------------|
|                        |        | Ant. Temporal-R | mean <b>1.32</b> | <b>1.37</b> | <b>0.81</b> | <b>0.86</b> |
|                        | SD     | 0.49            | 0.75             | 0.24        | 0.27        | 0.14        |
| Ant. Temporal-L        | mean   | <b>1.13</b>     | <b>1.42</b>      | <b>0.99</b> | <b>0.76</b> | <b>1.05</b> |
|                        | SD     | 0.42            | 0.62             | 0.20        | 0.28        | 0.31        |
| Superficial Masseter-R | mean   | <b>1.62</b>     | <b>1.08</b>      | <b>1.00</b> | <b>0.87</b> | <b>1.02</b> |
|                        | SD     | 0.63            | 0.43             | 0.37        | 0.19        | 0.21        |
| Superficial Masseter-L | mean   | <b>1.40</b>     | <b>1.00</b>      | <b>0.87</b> | <b>0.87</b> | <b>1.10</b> |
|                        | SD     | 0.51            | 0.16             | 0.18        | 0.35        | 0.23        |

P-S : pre-setting  
I-S : Immediately after setting  
S-1w : 1 week after setting  
I-R : Immediately after removal  
R-1w : 1 week after removal  
R : Right side  
L : Left side

**Table 3.** Mean voltage of real time EMG during mandibular protrusive movement ( $\mu V$ )

| Muscle                 | Period | P-S             | I-S              | S-1W        | I-R         | R-1W        |
|------------------------|--------|-----------------|------------------|-------------|-------------|-------------|
|                        |        | Ant. Temporal-R | mean <b>3.16</b> | <b>2.70</b> | <b>2.53</b> | <b>2.25</b> |
|                        | SD     | 1.48            | 0.71             | 0.51        | 0.37        | 0.64        |
| Ant. Temporal-L        | mean   | <b>2.73</b>     | <b>2.67</b>      | <b>2.31</b> | <b>2.26</b> | <b>2.22</b> |
|                        | SD     | 1.30            | 0.77             | 0.31        | 0.58        | 0.71        |
| Superficial Masseter-R | mean   | <b>3.38</b>     | <b>2.56</b>      | <b>2.18</b> | <b>2.66</b> | <b>2.52</b> |
|                        | SD     | 0.91            | 0.81             | 0.37        | 0.99        | 0.36        |
| Superficial Masseter-L | mean   | <b>2.90</b>     | <b>2.77</b>      | <b>3.54</b> | <b>3.30</b> | <b>2.55</b> |
|                        | SD     | 0.64            | 0.82             | 1.68        | 0.65        | 0.76        |

P-S : pre-setting  
I-S : Immediately after setting  
S-1w : 1 week after setting  
I-R : Immediately after removal  
R-1w : 1 week after removal  
R : Right side  
L : Left side

약간의 변화를 보이기는 하였으나 유의성은 없었다( $p > 0.1$ ).

**Table 4.** Mean value of mandibular displacement and velocity during habitual opening

| Movement \ Period       |      | Period |        |        |        |        |
|-------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                         |      | P-S    | I-S    | S-1W   | I-R    | R-1W   |
| Ant-Post (mm)           | mean | 20.14  | 17.06  | 20.99  | 20.04  | 22.26  |
|                         | SD   | 5.97   | 2.11   | 4.46   | 6.52   | 3.27   |
| Vertical (mm)           | mean | 30.76  | 28.43  | 31.42  | 30.85  | 31.37  |
|                         | SD   | 4.56   | 3.66   | 5.90   | 6.81   | 5.18   |
| Lateral (mm)            | mean | 2.14   | 1.39   | 1.98   | 1.75   | 1.73   |
|                         | SD   | 1.05   | 0.30   | 0.70   | 0.50   | 0.86   |
| Opening Velocity (mm/s) | mean | 194.56 | 203.80 | 200.68 | 222.80 | 203.60 |
|                         | SD   | 51.86  | 40.16  | 55.71  | 75.86  | 55.40  |
| Closing Velocity (mm/s) | mean | 182.82 | 190.63 | 213.71 | 211.94 | 214.26 |
|                         | SD   | 75.95  | 66.70  | 76.57  | 86.14  | 83.78  |

P-S : pre-setting  
 I-S : Immediately after setting  
 S-1w : 1 week after setting  
 I-R : Immediately after removal  
 R-1w : 1 week after removal

**Table 5.** Mean value of mandibular displacement and velocity during habitual chewing

| Movement \ Period       |      | Period |        |        |        |        |
|-------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                         |      | P-S    | I-S    | S-1W   | I-R    | R-1W   |
| Ant-Post (mm)           | mean | 4.81   | 3.78   | 3.66   | 5.91   | 4.82   |
|                         | SD   | 1.69   | 0.92   | 1.20   | 3.19   | 1.32   |
| Vertical (mm)           | mean | 11.26  | 13.37  | 11.38  | 13.37  | 11.67  |
|                         | SD   | 2.58   | 2.19   | 1.83   | 2.48   | 1.97   |
| Lateral (mm)            | mean | 2.17   | 2.27   | 3.06   | 4.31   | 2.17   |
|                         | SD   | 1.23   | 1.13   | 2.34   | 3.02   | 1.16   |
| Opening Velocity (mm/s) | mean | 109.00 | 105.23 | 111.59 | 154.84 | 113.48 |
|                         | SD   | 29.77  | 28.79  | 32.76  | 31.22  | 25.06  |
| Closing Velocity (mm/s) | mean | 77.07  | 91.65  | 73.62  | 82.48  | 91.43  |
|                         | SD   | 29.34  | 16.24  | 19.35  | 19.71  | 30.37  |

P-S : pre-setting  
 I-S : Immediately after setting  
 S-1w : 1 week after setting  
 I-R : Immediately after removal  
 R-1w : 1 week after removal

**Table 6.** Mean value of mandibular displacement and velocity during right side chewing

| Movement \ Period       |      | Period |        |        |        |        |
|-------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                         |      | P-S    | I-S    | S-1W   | I-R    | R-1W   |
| Ant-Post (mm)           | mean | 4.36   | 5.14   | 4.31   | 6.09   | 4.91   |
|                         | SD   | 1.37   | 2.21   | 1.81   | 2.17   | 1.33   |
| Vertical (mm)           | mean | 11.55  | 13.73  | 12.01  | 13.86  | 12.08  |
|                         | SD   | 2.20   | 1.02   | 2.76   | 2.08   | 2.49   |
| Lateral (mm)            | mean | 3.10   | 3.19   | 3.96   | 4.64   | 3.17   |
|                         | SD   | 1.08   | 1.04   | 1.78   | 2.18   | 0.85   |
| Opening Velocity (mm/s) | mean | 110.60 | 111.43 | 109.59 | 142.32 | 116.40 |
|                         | SD   | 31.78  | 26.47  | 34.09  | 39.53  | 27.24  |
| Closing Velocity (mm/s) | mean | 74.58  | 80.18  | 74.02  | 80.86  | 100.25 |
|                         | SD   | 26.17  | 27.35  | 26.31  | 20.48  | 28.19  |

P-S : pre-setting  
 I-S : Immediately after setting  
 S-1w : 1 week after setting  
 I-R : Immediately after removal  
 R-1w : 1 week after removal

**Table 7.** Mean value of mandibular displacement and velocity during left side chewing

| Movement \ Period       |      | Period |        |        |        |        |
|-------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                         |      | P-S    | I-S    | S-1W   | I-R    | R-1W   |
| Ant-Post (mm)           | mean | 3.61   | 4.93   | 4.05   | 4.32   | 4.67   |
|                         | SD   | 1.36   | 1.15   | 1.64   | 1.38   | 1.24   |
| Vertical (mm)           | mean | 12.09  | 13.07  | 12.75  | 13.26  | 12.76  |
|                         | SD   | 3.09   | 0.81   | 2.79   | 3.11   | 2.75   |
| Lateral (mm)            | mean | 3.07   | 3.07   | 3.62   | 3.21   | 3.07   |
|                         | SD   | 1.03   | 0.92   | 1.09   | 0.95   | 0.98   |
| Opening Velocity (mm/s) | mean | 113.15 | 120.74 | 114.83 | 126.48 | 134.05 |
|                         | SD   | 40.16  | 42.54  | 35.80  | 36.27  | 31.79  |
| Closing Velocity (mm/s) | mean | 85.13  | 85.99  | 81.62  | 98.15  | 96.39  |
|                         | SD   | 29.70  | 46.07  | 29.61  | 32.42  | 26.33  |

P-S : pre-setting  
 I-S : Immediately after setting  
 S-1w : 1 week after setting  
 I-R : Immediately after removal  
 R-1w : 1 week after removal

#### 나. 습관적 저작시

피검자에게 임의의 습관적 저작에 따라 껌을 씹게 한 후 기록한 하악의 전후, 수직 및 좌우의 평균 변위량과 개구와 폐구 속도는 Table 5와 같았다. 전후방적인 하악의 운동량은 부착 직후 및 부착 1주후까지 감소( $p < 0.05$ )하였으나, 제거 직후에는 오히려 증가( $p < 0.01$ )하였고 제거 1주후에는 부착전과 유사한 결과를 나타내었으며, 수직적 운동량의 변화는 유의성이 인정되지 않았다( $p > 0.1$ ). 측방 변위량은 부착 이후 계속 증가하였으며, 제거 1주후에는 정상화되었다. 하악의 개구 속도는 변화를 보이지 않다가 제거 직후 일시적인 증가를 나타내었으나 제거 1주후 회복되었고, 폐구 속도는 유의성있는 변화를 보이지 않았다( $p > 0.1$ ).

#### 다. 우측으로의 저작시

피검자에게 수의적으로 우측으로만 저작하도록 유도한 후 기록된 결과는 Table 6과 같았다. 전후방적인 하악의 움직임은 큰 변화는 없었으나, 제거 직후 일시적으로 증가( $p < 0.01$ )하였으며 제거 1주후 정상화되었고, 수직적 운동량은 유의성있는 변화를 보이지 않았다( $p > 0.1$ ). 측방 변위량은 제거 직후까지 계속 증가하였으나, 제거 1주후 다시 감소하였다. 개구 속도 역시 제거 직후에만 일시적으로 증가하였으나( $p < 0.01$ ), 제거 1주후 정상화되었고, 폐구 속도는 유의성있는 변화가 없다가 제거 1주후 증가된 양상을 보였다( $P < 0.01$ ).

#### 라. 좌측으로의 저작시

수의적인 좌측 저작시의 결과는 Table 7과 같았다. 전후방적인 하악의 운동량은 제거 1주후까지 증가된 양상이 유지( $p < 0.01$ )되었으며, 수직적 운동량의 변화는 유의성이 인정되지 않았고( $p > 0.1$ ), 측방 변위량 역시 같은 결과를 나타냈다. 개폐구 속도의 변화는 그 폭이 다소 컸으나 통계학적인 유의성은 인정되지 않았다( $p > 0.1$ ).

### IV. 총괄 및 고찰

1959년 Schuyler<sup>21,22)</sup>가 과두 유도에 대한 전치

유도의 중요성에 대해 언급한 이래 심미성, 발음, 저작 기능에 대한 전치 유도의 작용과 관련된 많은 연구들이 진행되어 왔다. 전치 유도를 견치 유도와 근기능군으로 나누어 진행된 연구에서 근기능군에 비해 견치 유도군에서의 근활성 감소를 보고한 문헌들<sup>11,23,24,25,26,27)</sup>이 다수를 이루고 있으나, 측방 운동이 아닌 순수한 전방 운동시의 저작근과 하악 운동 양상의 변화에 대한 연구는 부족한 실정이다.

저작 행위가 동기 유발적 혹은 지각 운동적 행위의 표현이라는 가설이 Carlsson 등<sup>28)</sup>과 Bakke 등<sup>29)</sup>에 의해 설정되고, 습관적 저작에 대한 근전도학적 연구가 Moller<sup>1)</sup>와 Christensen 등<sup>30)</sup>에 의해 이루어진 후 표면 전극을 이용한 저작근의 근활성 연구<sup>20)</sup>가 꾸준히 계속되어져오고 있다. 그러나 Angelone 등<sup>31)</sup>은 전극의 재부착시 전극의 위치에 따라 피부 저항이나 근섬유의 활동 저항 차이로 근전도 기록이 다르게 나타난다고 하였고, Ott 등<sup>32)</sup>은 측진에 의한 표면 전극의 부착은 다양한 근전도 활성의 원인이 될 수 있다고 하였으나, Riise 등<sup>20)</sup>은 침전극으로 인하여 동통 불안이 유발되어 근활성에 영향을 줄 수 있다고 하고 따라서 표면 전극의 사용 이유를 정당화하였다.

또한 Latif<sup>17)</sup>는 표면 전극이 침전극보다 위치 변화에 의한 영향을 많이 받기는 하지만 반응의 유형을 볼 수 있는 정성적 변화 양상은 침전극과 일치한다고 보고하였다. 본 연구에서는 이러한 변수들의 영향을 최소화하고 전극 부착 위치를 일정하게 유지하기 위하여 electrode positioner를 이용하였다. 그러나 electrode positioner 자체가 서구인에 맞도록 제작되었기 때문에 한국인의 체형에는 부적합한 부분이 있었다. 따라서 본 연구에서는 electrode positioner는 전극 부착의 대략적인 위치만을 결정하는데 사용하였으며, 측진에 의해 근 중양부를 선정하였다. 근전도 기록에 사용하는 전극에는 bipolar surface electrode, paired fine wire electrode, concentric needle electrode, 그리고, bipolar needle electrode 등이 쓰이고 있으며, 본 연구에서는 동일 회사의 1회용 표면전극(Duo-Trode, Myotronics Inc., USA)을 이용하였다.

전치 유도각이 증가된 급속 유도판은 피검자가 중심 교합위에서 약간의 전방 이동만 하여도 즉시 고유의 전치 유도보다 더 크게 하악이 이개 되도록 제작되었기 때문에 운동에 의한 급속의 마모 연마상을 관찰 할 수 있었으나 실험 조건에 장애를 주지는 않았다. Wright 등<sup>33)</sup>과 Kerstein<sup>34)</sup>은 근막 동통 증후군을 갖고 있는 환자에게 구치 이개 시간을 감소시키는 치료를 시행하여 수축근의 활성도와 구치 이개 시간과의 관계를 설명하였으며, 이개 시간이 짧아지면 근활성의 감소가 발생한다고 하였다. 본 연구에서는 중심 교합위에서 측방 운동시에 장애를 주지않도록 구강 내에서 조정과정을 시행하였기 때문에 전치 유도각의 증가로 인한 근활성도의 변화<sup>33,34)</sup>를 배제할 수 있었다.

인위적 교합 장애를 부여한 후 근전위량을 측정 한 연구들이 시행되어 왔다. Stallard<sup>35)</sup>는 장애 부여후 근전도 기록에서 초기에는 큰 변화를 보이지 않았으나 보호성 반응의 일환으로 새로운 폐구로를 만들고 따라서 저작근의 긴장과 경련이 생긴다고 하였고, Klopogge 등<sup>36)</sup>은 교합 장애를 제거하면 저작근의 수축 양상이 정상으로 돌아온다고 주장하고 교합 장애와 악관절 기능 장애와의 관련성을 시사하였다. 오 등<sup>12)</sup>과 진 등<sup>37)</sup>은 각각 습관적 저작측과 균형측에 교합 장애를 부여한 실험에서, 교합 장애 부여 직후 근활성도의 증가가 있었으나 제거후 정상화되는 양상을 보였다고 보고하였으며, 이는 본 연구에서의 결과와 일치하였다. 그러나 제거 1주후로 관찰기간이 한정되었기 때문에, 전방 운동중에 기록된 근전도에서 좌측 전측두근을 제외한 나머지 근육은 부착전과 비교하여 제거 1주후에도 감소된 근전위가 완전히 정상화되는 양상을 볼 수는 없었으며, 이는 회복되는 기간이 1주일로는 불충분한 것으로 사료되어 좀 더 장기간의 관찰이 필요하리라 사료된다.

하악 운동 궤적의 측정 방법으로 Bernard 등<sup>38)</sup>과 Karlsson 등<sup>39)</sup>은 light emitting diode를 이용하였고, Lemmer 등<sup>40)</sup>은 Hall-effect transducer를 이용하였다. 최근에 독일의 Siemens사에서 개발한 Sirognathograph analysing system은 하악의 양 중절치 순면에 부착된 영구 자석이 하악이

운동함에 따라 위치가 변화하는 것을 기록 분석하는 장치로 이 장치를 이용한 하악 운동 양상의 분류 등에 관한 연구<sup>41,42,43)</sup>와 기기의 정확도에 관한 연구<sup>44,45)</sup>도 계속되고 있다. 본 연구에서도 Sirognathograph head set로 구성된 BioPak analysing system을 이용하였다.

하악의 운동 궤적에서 습관적 개구시 수직적 변화량의 차이는 없었으나 부착 직후 전후방 및 측방 변위량은 유의성있게 감소( $p < 0.05$ )하였고, 습관적 저작시 전후방적 변화는 부착 1주후까지 유의성있게 감소( $0.01 < p < 0.05$ )하였는데, 이는 저작중에 하악이 전방 이동하여 이것이 급속 유도판의 존재로 인해 장애된 것으로 생각되며 제거 직후에는 오히려 일시적으로 부착전보다 증가하였으나 제거 1주후에는 정상화되었다. 개폐구속도의 변화는 유의성이 없었으나 개구시에 제거 직후 일시적인 개구속도의 증가를 볼 수 있었다.

하악의 측방운동을 저작측과 비저작측으로 나누어 연구한 논문들<sup>12,20,26,27,37,46,47)</sup>과는 달리 본 연구는 면류, 갈비류등 순수한 전방운동을 필요로 하는 음식물의 섭취 빈도가 서구인보다 한국인에서 더 크다는 가정하에 전방운동만을 대상으로 시행하였다.

전치 유도와 과두 유도와의 연관성에 대한 논란이 지금까지 계속되어오고 있다. McCollum 등<sup>48)</sup>은 전치 유도와 과두 유도는 독립적이라고 주장하였고, McHorris 등<sup>49)</sup>은 통계학적 계산에 의해 시상 평면에서 전치 유도는 과두 유도보다 약 5° 정도 더 크다고 하였다. 그러나, Hobo<sup>50)</sup>는 전치 유도와 과두 유도는 독립적인 것이 아니라 상호 관련성이 있으며 과두 경로와 전방 유도가 하나의 해부학적 단위이므로 양자 모두 하악 운동에 영향을 줄 수 있다고 하였다. 따라서, 전치 부가 포함된 보철 수복에 있어서 전치 유도의 결정은 치료 초기에 가장 중요한 과정<sup>51,52,53)</sup>이며 환자 고유의 전치 유도각을 유지하기 위한 방법<sup>54)</sup>과 전악 재건설시 임시 수복물로 적응 기간을 부여하는 방법<sup>7)</sup>이 현재 사용되고 있다. 전치 유도는 불변의 것이 아니며 가령적으로 혹은 인위적으로 변화 가능한 것이나 적응 자체의 가능성, 적응이 가능한 변화량의 한계 및 적응에 필요한



시간 등에 대하여는 아직 명확히 규정되어 있지 않은 실정이다. 본 연구에서도 관찰기간이 짧았기 때문에 부착전만큼 회복되지는 않았다. 따라서 이와 관련된 임상 증례를 통하여 장기간의 관찰 및 조사가 필요하리라 사료되었다.

## V. 결 론

전치 유도각의 인위적 증가에 의한 저작근과 하악 운동 양상의 변화를 알아보기 위해 본 연구를 시행하였다. 이를 위하여 Angle씨 분류 1급에 속하고 제 3 대구치를 제외한 결손치가 없으며, 단금관을 제외한 광범위한 수복물이 없는 5명의 피검자(남 3, 여 2, 평균연령 24세)가 선정되었다.

치과용 초경석고로 만들어진 피검자의 작업 모형에서 전치 유도각이 평균 15° 증가된 금속 유도판을 제작하여 레진계 합착제(Panavia 21)로 합착하였다. 금속 유도판의 부착전, 부착 직후, 부착 1주후, 제거 직후, 제거 1주후에 좌우측의 교근 천층 및 전측두근의 안정위 및 전방 운동시의 근전위량과 하악 운동 양상을 BioPak analysing system (Bioresearch Inc., Milwaukee, Wisconsin, USA)을 이용하여 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 피검자 중 3명은 부착 직후부터 2일까지 경미한 두통 및 중증도의 발음 장애를 호소하였으며, 1명은 상악 중절치의 타진 양성 반응을 나타내었고 동시에 미량의 정중 이개가 발생하였으나 제거 1주후 회복되었다. 나머지 1명은 특별한 임상적 증상을 호소하지는 않았다.
2. 실험 기간중 안정위에서의 근전도의 변화 양상은 전측두근에서의 근활성도는 부착전에 비하여 부착 직후 증가( $p < 0.01$ )하였으나 부착 1주후 감소( $p < 0.05$ )하였으며, 제거 1주후 다시 증가( $p < 0.05$ )하였으나 부착 전의 상태로 회복되지는 않았다( $p < 0.01$ ). 교근 천층은 실험 기간 중 계속 감소하였으며, 제거 1주후에 회복되는 양상을 보였으나 부착전 상태로 회복되지는 않았다.
3. 하악 전방 운동시의 근활성은 전치 유도각이 증가된 전치 유도판 부착전에 비하여 실험 기

간중 모두 감소된 양상을 나타내었으며, 특히 부착 1주 후 우측의 전측두근 및 교근에서 크게 감소( $0.001 < p < 0.05$ )하였다. 감소된 근전위는 제거 1주후에도 정상화되지 않았다( $p < 0.05$ ).

4. 습관적 개구시 하악의 전후방적 운동양은 전치 유도판 부착 직후 감소( $p < 0.05$ )하였으며 부착 1주후 오히려 증가하는 양상을 나타내었으나 유의성은 없었다( $p > 0.1$ ). 수직적 운동양은 실험 기간 중 큰 변화는 보이지 않았다( $p > 0.1$ ). 좌우측으로의 변위량은 부착 직후 감소( $p < 0.05$ )하였으며, 제거 1주후 증가하였으나 부착전과 같이 회복되지는 않았다. 하악의 개폐구 속도는 실험 기간 중 약간의 변화를 보이기는 하였으나 유의성은 없었다.
5. 습관적 저작시 전후방적인 하악의 운동양은 전치 유도각이 증가된 전치 유도판 부착 직후 및 부착 1주후까지 감소( $p < 0.05$ )하였으나, 제거 직후에는 오히려 증가하였고 제거 1주후에는 부착전과 유사한 결과를 나타내었으며, 수직적 운동양은 유의성있는 변화를 보이지 않았다( $p > 0.1$ ). 측방 변위량은 부착 이후 계속 증가하였으며, 제거 1주후에는 정상화되었다. 하악의 개구 속도는 변화를 보이지 않다가 제거 직후 일시적인 증가를 나타내었으나 제거 1주후 회복되었고, 폐구 속도는 유의성있는 변화를 보이지 않았다.
6. 우측으로의 저작시 전후방적인 하악의 움직임은 큰 변화는 없었으나, 제거 직후 일시적으로 증가( $p < 0.01$ )하였으며 제거 1주후 정상화되었고, 수직적 운동양은 유의성있는 변화를 보이지 않았다. 측방 변위량은 제거 직후까지 계속 증가하였으나, 제거 1주후 다시 감소하였다. 개구 속도 역시 제거 직후에만 일시적으로 증가하였으나( $p < 0.01$ ), 제거 1주후 정상화되었고, 폐구 속도는 유의성있는 변화가 없다가 제거 1주후 증가된 양상을 보였다( $P < 0.01$ ).
7. 좌측으로의 저작시 전후방적인 하악의 운동양은 제거 1주후까지 증가된 양상이 유지되었으며, 수직적 운동양의 변화는 유의성이 검증되지 않았고, 측방 변위량 역시 마찬가지로의 결과를 나타냈다. 개폐구 속도의 변화는 그 폭이

다소 컸으나 통계학적인 유의성은 인정되지 않았다.

## REFERENCES

1. Moller, E. : The chewing apparatus. Acta Phys Scand. 69:75, suppl. 280,1966
2. Thexton, A.J., Griffiths, C., and McGarrick, J.C. : Evidence for peripheral activation of trigeminal rhythm generator in the decerebrate cat, obtained by Fourier analysis of conditioning testing curves. Arch Oral Biol. 25:491-494,1980
3. Laurell, L., and Lundgren, D.:A standardized program for studying the occlusal force pattern during chewing and biting in prosthetically restored dentition. J. Oral Rehabil.11:39-44,1984
4. Anderson, D.B., and Mathews B.: Mastication. J. Wright & Son, Britol, cited from J. Oral Rehabil.10:240, 1983
5. Dawson, P.E.: Occlusal problems, p 146. St Louis, CV Mosby, 1974
6. Schweikert, E.O. : Anterior guidance. Quintessence Int., 18:253-260, 1987
7. Schwartz, M. : Anterior guidance and aesthetic in prosthodontics. Dent Clin North Am. 31:July 323-332, 1987
8. Broderson, S.P. : Anterior guidance-The key to successful occlusal treatment. J. Prosthet Dent. 39:390-400, 1987
9. Alexander, D.C.: Analysis of cuspid protected occlusion. J. Prosthet Dent. 13:309-317, 1963
10. Scaife, R.R., and Holt, R.E.: Natural occurrence of cuspid guidance. J. Prosthet Dent. 22:225-229, 1969
11. Manns, A., Chan, C., and Miralles, R.:Influence of group function and canine guidance on electromyographic activity of elevator muscles. J. Prosthet Dent. 57:494-501, 1987
12. 오정환, 최대균, 박남수, 최부병:습관적 저작측에 부여한 교합장애로 인한 저작근과 흉쇄 유돌근 및 하악 운동 변화에 대한 연구. 대한 약기능 교합학회지. 10:67-82, 1994
13. Adrian, E.D., and Bronk, D.W.: Discharge of impulses in motor nerve fiber:frequency of discharge in reflex and voluntary contraction. J. Physiol. 67:119-151,1929
14. Moyers, R.E.: Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle class II, Division 1 malocclusion: An electromyographic analysis. Am J Ortho. 35:837, 1949.
15. Christensen, L.V., Radue J.T.:Lateral reference in mastication:an electromyographic study. J. Oral Rehabil. 12:429-434, 1985
16. Charles, M.G.: Electromyographic activity during the motionless period in chewing. J. Prosthet Dent. 34:35-40, 1975
17. Latif, A.: Electromyographic study of the temporalis muscle in normal persons during selected position and moment of the mandible. Am J Ortho. 43:577-591, 1957
18. Davis, P.L.:Electromyographic study of superficial neck muscles in mandibular function. J. Dent Res. 58:537-538, 1979
19. 백영걸, 최대균, 박남수, 최부병:정상인의 저작 운동 시 교근과 측두근의 근활성도에 관한 연구. 대한 치과 보철 학회지. 25:213-226, 1987
20. Riise, C., and Sheikholeslam, A.:The influence of experimental interfering occlusal contacts on the positional activity of the anterior temporal and masseter muscles in the young adult. J. Oral Rehabil. 21:337-347, 1994
21. Schuyler, C.H.: An evaluation of incisal guidance and its influences in restorative dentistry. J. Prosthet Dent. 9:374-378,1959
22. Schuyler, C.H.:Factors of occlusion applicable to restorative dentistry. J. Prosthet Dent, 3:772-782, 1953
23. Williamson, E.H., and Lundquist, D.O.:Anterior guidance:its effect on EMG activity of the temporal and masseter muscle. J. Prosthet Dent. 49:816-823,1983
24. Dahlstrom, L.:Electromyographic studies of cranio-mandibular disorder:a review of the literature. J. Oral Rehabil. 16:1-20, 1989
25. Grünert, I., Kofler, M., and Kronenberg, M. : Masseter and temporalis surfae EMG in patients wearing complete dentures comparing anterior and posterior occlusal concepts.-a pilot study. J. Oral Rehabil. 21:337-347, 1994
26. Williamson, E.H. : Occlusion and TMJ dysfunction. Part I. J. Clin Orthod. 15:333-350, 1981
27. Williamson, E.H. : Occlusion and TMJ dysfunction. Part II. J. Clin Orthod. 15:333-350, 1981
28. Carlsson, G.E., Helkimo, M., and Helkimo, E.:

- Chewing efficiency and status of dentition. *Acta Odontol. Scand.* 39:33-41, 1978
29. Bakke, M., Møller, E., and Thorson, N.M.: Occlusal control of temporalis and masseter activity during mastication. *J. Dent Res.* 91:257,1982
  30. Christensen, L.V., Mohamed, S.E., and Harrison, J.D.: Tooth contact pattern and contractile activity of elevator jaw muscles during mastication of two different types of food. *J. Oral Rehabil.* 10:87-95, 1983
  31. William, S.B., Angelone, L., and Joseph, A.C.: An approach to quantitative electromyography of the masseter muscles. *J. Dent Res.* 39:17-23,1960
  32. Ott, R.W., Proschel, P., Ohkawa, S., Handmorn, G., and Hofman, M.: Zu elektronischen messungen an der kaumuskelatur. Teil I: Methodik der Ableitung. *Dtsch Zahnarztl Z.* 45:587, 1990
  33. Wright, N.R., and Kerstein, R.B.: Electromyographic and computer analysis of patients suffering from chronic myofascial pain dysfunction syndrome: before and after treatment with immediate complete anterior guidance development. *J. Prosthet Dent.* 66:677-86, 1991
  34. Kerstein, R.B.: Disocclusion time reduction therapy with immediate complete anterior guidance development to treat chronic myofascial pain dysfunction syndrome. *Quintessence Int.* 23:735-747, 1992
  35. Stellard, R.E.: Relation of occlusion to TMJ dysfunction: The periodontal view point. *J Am Dent Assoc.* 79:142,1969
  36. Klopogge, M.J.G., and Griethuysen, A.M.: Disturbance of the contraction and coordination of the masticatory muscle due to dental restoration. *J. Oral Rehabil.* 3:207,1976
  37. 진태호, 이호용: 균형측 교합 장애가 저작근 활성화 및 과로에 미치는 영향에 관한 연구. *대한치과보철학회지* 27 No. 1 : 103-121, 1989
  38. Jean, A.S., and Bernard, D.W.: Computer monitored radionuclide tracking of three dimensional mandibular movement. Part II: Experimental setup and preliminary result. -Posselt diagraph. *J. Prosthet Dent.* 41:463-469,1979
  39. Karlsson, S.: Recording of mandibular movements by intraorally placed light emitting diodes. *Acta Odontol Scand.* 35:111-117, 1977
  40. Lemmer, J, Lewin, L.A., and van Rensberg, B.: The measurement of jaw movement. Part I. *J. Prosthet Dent.* 36:211-218,1976
  41. Maruyama, T., Miyauchi, S., and Umecoji, E.: Analysis of the mandibular relationship of TMJ dysfunction patients using the mandibular kinesiograph. *J. Oral Rehabil.* 9:217-223,1982
  42. Ferrario, V.F., Sforza, S., and D'Addona, A.: Kinesiographic three dimensional evaluation of mandibular border movement: A statistical study in normal young nonpatient group. *J Prosthet Dent.* 68:672-676,1992
  43. Higashi, K.: A clinical study on the relationship between chewing movements and masticatory muscle activities. *Osaka Daigaku Shigaku Zasshi.* 31:26-63, Jun.1989
  44. Jankelson, B.: Movement accuracy of the mandibular kinesiograph-A computerized study. *J. Prosthet Dent.* 44:656-666, 1980
  45. Endo, Y., Aoki, O., and Fusita, T., et al.: A study of recording accuracy in linear measurements displayed by sirognathograph. *Bull Kanagawa Dent. Coll.* Sep 18:103-105, 1990
  46. 이성복: 습관적 저작과 저작근의 동통 유발과의 관계에 대한 근전도학적 연구. *대한치과보철학회지.* 24: 165-176,1986
  47. Stohler, C.S.: A comparative electromyographic and kinesiographic study of deliberative and habitual mastication in man. *Arch Oral Biol.* 31:669-678,1986
  48. McCollum, B.B., and Stuart, C.E.: A research report. South pasadona, Calif. scientific press.1955
  49. McHorris, W.H.: The importance of anterior teeth. *J. Gnathology.* 1:19-36,1982
  50. Hobo, S.: Twin table technique for occlusal rehabilitation. :Part 1.-Mechanism of anterior guidance. *J. Prosthet Dent* ; 66:299-303, 1991
  51. Pound, E.: Personalized denture procedure. *Dent. manual Denar Co. Anaheim California.* 1973
  52. Guichet, N.F.: Biologic laws governing functions of muscles that move the mandible. *J. Prosthet Dent.* 37:648-656, 1977
  53. Lundeen, T.F., and Mendosa, F.: Comparison of Bennett shift measured at hinge axis and an arbitrary hinge axis position. *J. Prosthet Dent.* 51:407-410,1984
  54. Hobo, S.: Twin table technique for occlusal rehabilitation. : Part II. -Mechanism of anterior guidance. *J. Prosthet Dent* 66:471-477,1991

-ABSTRACT-

## A STUDY FOR THE CHANGES OF THE MASTICATORY MUSCLES AND THE MANDIBULAR MOVEMENT EFFECTED BY INTENTIONAL INCREASE OF ANTERIOR GUIDANCE ANGLE

Yong-Sik Lee, Boo-Byung Choi

*Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyung Hee University*

This study was performed to measure the changes of the mandibular movement and the masticatory muscular activities - anterior temporal and masseter muscle of both side - reflected by intentional increase of anterior guidance angle.

For this study, 5 volunteers (3 males and 2 females with average age of 24.0) were selected. Each volunteer had Angle's classification I and did not have any missing tooth except third molar and any extensive restorations.

Metallic guide plate was made at volunteer's working model fabricated by improved dental stone and cemented to the palatal surface of maxillary central incisor using resin cement(Panavia 21<sup>®</sup>) and then adjusted not to give any occlusal interferences at intercuspal position. The activity of masticatory muscles and the changes of mandibular movement were recorded by EMG and Siognathograph in Biopak analysing system(Bioresearch Inc., Milwaukee, Wisconsin, USA). Measurement was done at before experiment, immediately after placement, 1 week after placement, immediately after removal, and 1 week after removal.

The results were as follows:

1. Moderate phonetic disturbance and mild headache were occurred to 3 volunteers for 2 days after setting and 1 volunteer had positive reaction to percussion and slight midline diastema. But all of these clinical signs were disappeared 1 week after removal and the other volunteer did not have any special clinical sign.
2. In the EMG of the mandibular rest position, the mean value of anterior temporal muscle was increased immediately after placement( $p < 0.01$ ) and then decreased 1 week after placement( $p < 0.05$ ) and increased 1 week after removal( $p < 0.05$ ) but not recovered as before experiment. The mean value of masseter muscle was decreased during the experiment period.
3. In the EMG during mandibular protrusive movement, all muscular activity was decreased during the experiment period. Reduced activity was not recovered 1 week after removal( $p < 0.05$ ).
4. During the habitual opening, anteroposterior movement of mandible was decreased immediately after placement( $p < 0.05$ ) and then increased 1 week after placement but not statistically significant( $p > 0.1$ ). Vertical movement was not shown significant difference during the experiment period( $p > 0.1$ ). Lateral movement was decreased immediately after placement( $p < 0.05$ ) and then increased 1 week after placement but not recovered as before experiment. The opening and closing velocity of mandible was shown minor changes but not statistically significant.
5. During the habitual opening, anteroposterior movement of mandible was decreased 1 week after placement( $p < 0.05$ ) and then increased immediately after removal and recovered 1 week after removal as before experiment. Vertical movement was not shown significant changes. Lateral displacement of mandible was increased continuously and recovered 1 week after removal. Opening velocity was temporarily increased immediately after removal but

recovered and closing velocity was not shown significant changes.

6. During the right side chewing, anteroposterior movement of mandible was increased immediately after removal but recovered and vertical movement was not shown statistically significant results. Lateral displacement and velocity of mandible were not shown significant results.
7. During the left side chewing, the changes of mandibular movement pattern were not shown statistically significant results.