

악관절 기능장애환자의 교합력에 관한 연구

서울대학교 치과대학 구강진단학교실

이 민 규 · 이 승 우

— 목 차 —

- 제 1 장 서 론
- 제 2 장 연구대상 및 연구방법
- 제 3 장 연구성적
- 제 4 장 총괄 및 고안
- 제 5 장 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

제 1 장 서 론

교합력에 관한 연구는 교합력이 저작기능의 중요한 요인이 된다는 점에서 많은 연구가 진행되어 왔다. Klaffenbach(1936)¹⁾, Brawley와 Sedgwick(1938)²⁾, Howell과 Manly(1948)³⁾, Anderson(1953)⁴⁾, Floystrand(1982)⁵⁾, 佐藤(1934)⁶⁾, 内山(1936)⁷⁾ 등이 교합력 측정을 하였으며, 김(1963)⁸⁾, 이(1976)⁹⁾들이 정상인에 대한 연구를, 이(1965)¹⁰⁾, 김(1969)¹¹⁾들이 충의치 장착 환자에 대한 연구를 하였으며, 부(1965)¹²⁾는 국부의치 장착 환자를, 성(1966)¹³⁾은 부정 교합 환자를, 조(1965, 1969)¹⁴⁻¹⁵⁾는 아동과 치주병 환자에 대한 연구를 하였다.

교합력은 저작근의 등장성 수축과 치근막의 저항능력에 의하여 결정되고 치아와 그 인접조직간의 해부학적, 기능적 관계에서 유래되는 자연력을 칭한다. 그런데 악관절기능장애증은 악관절과 두경부 근육들의 동통과 관절염 및 제한된 하악운동을 특징으로 하고, 이것의 우선적인 요인은 저작근육의 강직이므로¹⁶⁻¹⁸⁾ 악관절기능장애와 교합력 간에는 주목할 만한 상호관련을 갖고 있으며 상호영향을 준다.

그러므로 악관절기능장애 환자와 정상인의 교합력을 측정·비교하여 악관절기능장애증 환자의 진단 및 치료에 하나의 기본자료의 필요성에 의하여 저작근의 등장성수축 동안의 교합력에 관한 연구를 수행하여 다소의 지견을 얻었기에 그 결과를 보고하는 바이다.

제 2 장 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

본 연구대상으로는 만 19세에서 29세 사이의 한국 여자 대학생 중에서 정상적인 치아배열과 교합을 가졌으며 악관절에 이상이 없는 여자 50명을 대조군으로 선정하였으며, 악관절기능장애로 서울대학교 치과대학 부속병원에 처음 내원한 만 19세에서 29세 사이의 여자 20명을 실험군으로 하였다.

II. 연구방법

교합력은 Foil Strain Gauge를 응용한 교합력계(日本光電, MPM-3000)를 사용하여 측정하고, 기록은 교합력계의 디지털 표시식 지시계와 RS Dymograph(Beckman)를 이용하였다.

피검자의 자세는 진료용 치과의자에 앉게한 후 비익-이주 연결선(Ala-tragus line)이 바닥과 평행되게 머리를 고정하고 좌우측 상악 제 1대구치 사이에 후경 5mm인 교합자의 철부를 아래로 하여 피검자에 교합시켰다. 이 때 하악제 1대구치의 원심 협축 교두점이 교합자의 철부에 교합되게 하고 가능한 빨리 최대 교합력으로 물게 하였다. 대조군은 좌측 두 번, 우측 두 번을 교합시켰고, 실험군은 이완측 두 번, 이완되지 않은 측 두 번씩을 측정하여 최대치를 최대교합력으로 선정하였다. Dymograph의 기록지의 속도는 25mm/sec로 하여 교합력 곡선의 양상을 계속하였다.

교합력 곡선에서 제측한 자료들은 곡선의 기울기, 최대교합시간 및 곡선의 만곡지수 등이었는데 곡선의 기울기는 초기교합점부터 최대교합점을 연결한 직선과 수평선 사이의 각도를 측정하였고 (Fig. 1) 최대교합시간은 교합초기에서 최대교합력에 도달할 때까지 걸린 시간으로 초기 교합점에서 수평선을 긋고 최대교합점에서 수직선을 내려 초기교합점에서 수평-수직선의 교차점까지의 거리를 측정하여 얻었다. (Fig. 2) 곡선의 만곡지수는 초기교합점에서 최대교합점 사이의 곡선 $f(x)$ 에서 $f'(x)$ 가 모든 점에서 양(+)이면 만곡지수는 0으로 하고, $f'(a)=0$ 인 a 값을 갖을 때, $x=a$ 의 좌우에서 $f'(x)$ 의 부호가 변하지 않으면 만곡지수는 1로 하고, $f'(x)$ 의 부호가 음(-)에서 양(+)으로 변할 때의 만곡지수는 2로하여 곡선의 양상을 예측할 수 있게 하였다. (Fig. 3)

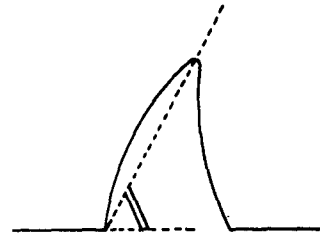


Fig. 1. Slope of bite force graph.

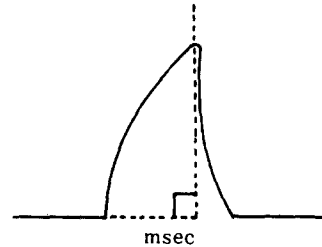


Fig. 2. Duration of max. Bite Force.

본 연구에서 사용된 주요한 계산공식과 부호는 다음과 같다.

$$1. \text{ 표준편차 } SD = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$2. \text{ 표준오차 } SE = \bar{x} \pm 1.96 \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \cdot \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

$$3. r = \frac{1}{n} \cdot \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{SD_1 \cdot SD_2}$$

$$t = r \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (t = \text{Fisher의 } t\text{-test})$$

제 3 장 연구성적

제 1 항 대조군에서의 교합력 양상

20대 여자 50명의 교합력 양상은 다음의 성적과 같다. (Table I) 최대교합력이 좌측은 26.48kg, 우측은 21.38kg, 좌우측 평균은 23.93kg으로 좌우측의 최대교합력의 유의한 차이를 볼 수 없었으며, 기울기는 좌측이 64.69°, 우측이 63.83°, 좌우측 평균이 64.26°로 좌우측의 유의한 차이는 없었다. 만곡지수는 좌측이 0.54, 우측이 0.80, 좌우측 평균이 0.67로써 좌우측의 유의한 차이는 없었다. 최대교합시간은 좌측이 383.12msec, 우측이 393.60msec로 좌우측 평균은 388.36msec로써 좌우측의 유의한 차이는 없었다.

제 2 항 악관절기능장애 환자의 교합력 양상

악관절기능장애 환자인 여자 20명의 교합력 양

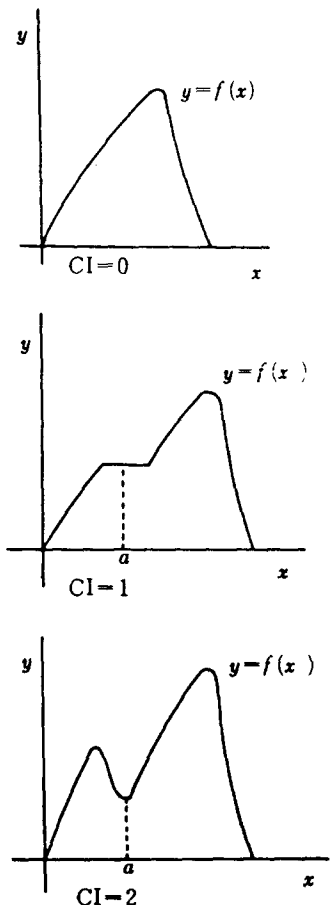


Fig. 3. Curve Index.

상은 다음과 같다. (Table II)

최대교합력은 이환측이 12.85kg, 이환되지 않은 측이 20.70kg으로 이환측이 이환되지 않은 측보다 작게 나타났고, 기울기는 이환측이 53.14°로 이환되지 않은 측의 69.57°보다 작게 나타났고, 만곡지수는 이환측이 2.30으로 이환되지 않은 측의 0.60보다 크게 나타났으며, 최대교합시간은 이환측이 345.40msec로 이환되지 않은 측의 312.25msec와 별 차이가 없었다.

제 3항 대조군의 좌우측 평균과 악관절기능 장애환자의 이환측의 비교 (Table III)

최대교합력은 대조군이 23.93kg, 이환측이 12.85kg으로 이환측이 작게 나타났으며, 기울기는 대조군이 64.26°, 이환측이 53.14°로 이환측이 작게 나타났고, 만곡지수는 대조군이 0.67, 이환측이 2.30으로써 이환측이 크게 나타났고, 최대교합 시간은 대조군이 388.36msec, 이환측이 345.40msec로 별 차이가 없었다.

제 4항 대조군의 좌우측 평균과 악관절 기능장애환자의 이환되지 않은 측의 비교 (Table IV)

악관절 기능장애환자의 이환되지 않은 측의 최대교합력은 20.70kg이고 기울기는 69.57°, 만곡지수는 0.60이었으며, 최대교합시간은 312.25msec로써 모두가 대조군과 유의한 차이를 인정할 수 없었다.

제 4장 총괄 및 고안

Costen이 악관절 및 귀에 이상이 나타나는 증후군을 발표한 이후에 악관절기능장애 (TMJ dysfunction 또는 MPDS)에 대한 많은 연구가 있었다. 이것의 원인은 아직 정립되어 있지 않으나 공통적인 증상은 악관절이나 저작근의 동통 또는 불편감, 개구장애, 악관절잡음 및 개구시 하악의 편위들이다.^{1)-9), 20), 21)} 추정되는 병인으로는 외상 및 부정교합들이 있는데, 외상은 장기간에 걸친 치과치료, 딱딱한 음식물의 저작, 하품 및 과두팔절 등이 있고, 부정교합은 교합상태의 불량, 교두장애 등을 들 수 있는데 이러한 사실은 근육의 과다 긴장, 과다 수축 및 피로가 근육 경련의 원인이 되고 이로 인하여 악관절기능장애를 발병시킬 수 있음을 보여준

다." 그런데 이중에서 근육의 피로가 악관절 기능장애의 가장 보편적인 원인으로 생각되는데^{7), 22)}, 교합력은 저작근의 등장성 수축과 치근막의 저항능력에 의하여 생기므로 근육의 피로는 교합력에 영향을 줄 수 있다.

교합력에 관한 연구는 교합력 측정기를 사용하여 최대교합력을 측정한 연구와^{1)-6), 10)-15), 17), 18), 21)} 근전도와 교합력사이의 관계에 대한 연구들이^{16), 19), 23)-25)} 진행되어 왔다. 전자에서는 교합력의 정량적 분석에 치중하였고, 후자에서는 교합력에 대한 근전도에 비중을 두었는데, 이들에게서 저자들은 근육들에서 등장성 수축 동안의 힘은 그것에서 기록되어진 전기활동과 비례한다고 하였다. 그러므로 저자는 교합력 폭선의 양상에 대하여 중점을 두고 연구를 하였다.

측정된 최대교합력치는 측정자에 따라 많은 변동을 보이고 있다. 이는 교합력 측정방법과, 측정기 및 측정대상의 상이로 인하여 나타난 것으로 생각된다. 그러므로 여러 선학들의 측정치와의 직접적인 비교는 피하고 간접적으로 비교를 하여볼 때 한국인 치주질환환자의 평균 교합력은 정상인의 50%를 보였고¹⁾, 총의치장착자는 정상인의 28.5%를 보였고⁶⁾, 국소의치장착자는 Kennedy 분류의 Class I에서는 정상인의 30.5%, Class II에서는 26.1%, Class III에서는 61.7%를 보였는데²⁾, 본 연구에서의 악관절기능장애환자의 이환측의 교합력은 정상인의 교합력의 53.9%를 보였으며, 이환되지 않은 측의 교합력은 정상인과 유의한 차가 없었다.

정상인의 좌우측 교합력 양상은 최대교합력, 폭선의 기울기, 만곡지수 및 최대교합시간 등에서 유의한 차이를 보이지 않았고, 정상인의 좌우측 평균의 교합력 양상은 악관절기능장애 환자의 이환되지 않은 측과 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 악관절기능장애환자의 이환측의 교합력 양상은 정상인의 좌우측 평균과 악관절기능장애환자의 이환되지 않은 측에 비하여 최대교합력과 기울기는 작게 나타났으며, 만곡지수는 크게 나타났고, 최대교합시간은 유의한 차이를 볼 수 없었다. 이로 볼 때 악관절기능장애환자의 이환측은 이환측의 저작근의 동통 및 피로로 인하여 근육의 효율이 떨어지고 있음을 알 수 있었고, 환자는 주로 이환되지 않은 측으로 저작함으로써, 이환되지 않은 측은 정상기능을 갖고 있음을 알 수 있었다.

악관절기능장애환자가 치료과정에 따라 교합력 양상의 변화에 대한 연구가 큰 의의가 있다고 본다.

- 誌, 20卷, 1號, 1936.
14. Anderson, D.J.: A Method of Recording Mastigatory Loads, *J.D. Res.*, 32:785-789, 1953.
 15. Brawley, R.E., Sedgwick, H.: Gnathodynamometer, *Am. J. Ortho. and Oral Surg.*, 24:256-258, 1938.
 16. Edwards, R.G., Lippold, O.C.J.: The Relation between force and Integrated Electrical Activity in Fatigued Muscle, *J. Physiol.*, 132:677-681, 1956.
 17. Floystrand, F., Kleven, E., Olio, G.: A novel miniature bite force recorder and its clinical application, *Acta. Odontol. Scand.*, 40:209-214, 1982.
 18. Howell, A.H., Manly, R.S.: An Electronic Strain Gauge for Measuring Oral Forces, *J.D. Res.*, 27:705-712, 1948.
 19. Kawazoe, Y., Kotani, H., Hamada, T.: Relation between Integrated Electromyographic Activity and Biting Force During Voluntary Isometric Contraction in Human Masticatory Muscles, *J. Den. Res.*, 58: 1440-1449, 1979.
 20. Kaye, L.B., Moran, J.H., Fritz, M.E.: Statistical Analysis of an Urban Population of 236 Patients with Head and Neck Pain, *J. Periodontal.*, 50:55, 1979.
 21. Klaffenbach, A.O.: Gnathodynamics, *J.A.D.A.*, 23:371, 1936.
 22. Laskin, D.M.: Etiology of the pain-dysfunction Syndrome. *JADA*, 79:147, 1969.
 23. Lippold, O.C.J.: Integrated Action Potentials in Human Muscle and Its Isometric Tension, *J. Physiol.*, 117:492-499, 1952.
 24. Milner-Brown, H.S., Stein, R.B.: The Relation between the Surface Electromyogram and Muscular Force, *J. Physiol.*, 246: 549-569, 1975.
 25. Zuniga, E.N., Simons, D.G.: Non-linear Relationship between Averaged Electromyogram Potential and Muscle Tension in Normal Subjects, *Arch. of Physical Med. & Rehabil.*, Nov., 1969.

- ABSTRACT -

**A STUDY OF BITE FORCE OF THE
PATIENTS WITH TMJ DYSFUNCTION.**

Min Kiu Lee, D. D. S.

Dept. of Oral Diagnosis, Graduate School, Seoul National University

(Directed by Prof. Sung Woo Lee, D.D.S., M.S.D., Ph. D.)

A Kinematical study of bite force during voluntary isometric contraction was investigated in 20 Korean women with TMJ dysfunction and 50 Korean women as normal subject, ranging from 19 to 29 years old.

The author observed maximal bite force, slope of bite force graph, curve index and duration of maximal bite force by way of the foil strain gauge (MPM-3000) and Dymograph (Beckman).

The obtained results were as follows;

1. Maximal bite forces were 26.48kg and 21.38kg for left and right side of normal subject and 12.85kg and 20.70kg for affected and non-affected side of TMJ dysfunction patient.
2. The slopes of bite force graph were 64.69° and 63.83° for left and right side of normal subject and 53.14° and 69.57° for affected and non-affected side.
3. The curve indexes were 0.54 and 0.80 for left and right side of normal subject and 2.30 and 0.60 for affected and non-affected side.
4. The duration of maximal bite force were 383.12 msec and 393.60 msec for left and right side of normal subject and 345.40 msec and 312.25 msec for affected and non-affected side.