

자연치군과 총의치군의 저작운동에 관한 연구

서울대학교 치과대학 보철학교실

정재균·김창희

- 목 차 -

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

I. 서 론

구강악계의 운동중 가장 중요한 운동 중의 하나인 저작운동은 포유류가 가지는 진화적인 특성이며 이에 관한 연구는 주로 악골운동의 성질을 이해하고 이와 관련된 근신경계조절을 관찰하는 데 주안점을 두었다.

하악골 운동을 연구할 목적으로 행하여진 실험은 1889년 Luce³²⁾가 하악골에 부착된 광원을 사진기로 찍어서 하악운동을 평가한 이후 Hildebrand¹⁴⁾의 Kinematography를 이용한 실험을 시작으로 본격적인 연구가 시작되었는데 그 방법론에 따라 Beck⁵⁾의 mandibular replicator를 이용한 실험, Hedegard¹³⁾, Klatsky²⁹⁾등의 cineradiographic study, Salomon³⁸⁾등의 implanted nucleotides를 이용한 실험, Hannam⁹⁾의 playback device, Jankelson¹⁷⁾, Lemmer³⁰⁾, Levin³¹⁾, Hannam¹⁰⁾등의 자석의 자기장을 이용한 실험, Gillings⁸⁾, Jemt¹⁸⁾, Karlsson²⁷⁾, Waysenson⁶¹⁾등의 photoelectric device를 이용한 실험

등이 있다. 그러나 위와같은 연구방법 중에서 초기에 행하여진 단순한 관찰이나 사진촬영에 의한 방법 등은 저작운동에 관련된 복잡하고 방대한 정보를 신속하게 처리할 수 없었고 기계의 복잡성, 조작성 등으로 실험대상에게 가하게되는 물리적, 심리적 자극 때문에 실험성적에 영향을 미치는 결과를 초래하였다.

따라서 이러한 단점을 최대한 감소시키기 위하여 최근에는 Jemt등의 LED(Light Emitting Diode)를 이용한 Selspot system²³⁾, Gibbs등의 transducer를 이용한 Replicator System⁷⁾, Jankelson, Neill등의 자석을 이용한 Kinesiograph¹⁷⁾³⁷⁾, 그리고 Mongini등의 Electrognathograph³³⁾등을 이용하는 연구가 진행되고 있다.

새로운 보철물 장착이 구강악계에 미치는 영향에 관한 문제는 모든 하악골운동 연구에서 중요한 부분을 차지하며 이에 관한 연구는 주로 Selspot system을 이용한 Sweden에서의 연구가 활발하였는데 총의치 장착환자에서는 교합력의 감소뿐만아니라¹²⁾ 저작효율도 감소하였다는 보고⁴⁾가 있었고 근전도적 연구에 있어서도 무치악의 경우에 저작근의 활성도가 작아졌다고 한 바 있다.

또한 자연치군과 총의치군 사이에서 운동거리, 속도, 시간등의 비교연구는 Bate³⁾, Shephard⁴⁰⁾, Jemt & Hedegard²¹⁾, Jemt²⁰⁾등의 연구가 있었으나 서로 상이한 결과를 얻었으며 구의치에 비해서 새로운 의치가 저작운동에 미치는 영향²²⁾, 국소의치 치료후의 영향²²⁾, Osseointegrated fixture에 의한 고정식 의치와 일반 총의치와의 저작양상 비교²⁴⁾등 많은 연구가 있었다.

본 실험은 하악 절치부에서의 저작운동 양상을 기

록하기 위하여 Saphon Visi-trainer Model 3(Tokyo Shizaisha Co. Japan)를 이용하였는데(그림 1), 이것은 LED, lens, position sensitive detector(PSD), amplifier, disk driver, printer로 구성되어있다.

저자는 이 장치를 이용하여 자연치군과 총의치군의 저작운동시 각각의 궤적과 속도를 비교함으로써 흥미있는 결과를 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

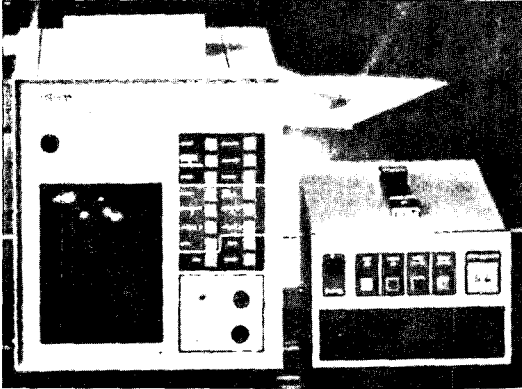


Fig. 1. Saphon Visi-trainer Model 3 and DSK 40.

II. 연구 대상 및 방법

A. 연구 대상 :

1) 자연치군 : 서울대학교 치과대학에 재학중인 학생중 악관절 기능장애의 증상이 없고 교합관계가 임상적으로 정상에 속하는 학생으로서 제 3 대구치를 제외한 결손치가 없으며 단순금관 이상의 구강내 수복물이 없는 평균연령 23.6세인 16명을 대상으로 하였다.

2) 총의치군 : 서울대학교 병원 치과진료부 보철과에서 상·하악 총의치를 치료한 환자로서 1개월 이상 경과하고 비교적 의치의 유지와 안정성이 양호한 평균연령 65.2세인 10명의 환자를 대상으로 하였다.

B. 연구 방법 :

a) 연구기기 장착 ; 피검자를 치과용 의자에 적립

위로 한 후 reference plane locator(Denar Co. Anaheim.)를 사용하여 가상적인 교합평면에 해당하는 이주-비익선을 피검자의 안면 우측 피부에 표시하고 LED attachment를 이 선과 평행하고 정중 시상면에 일치하게 Myoprint resin(Myotronics Research Inc., Seattle, Wash.)으로 하악 절치부의 치경부와 변연치는 부분에 견치에서 견치까지 부착하였다(그림 2).

이 때 중심교합 상태와 한계운동시 간섭이 없고 또한 아래입술에 최대한 저항이 적도록 하였다.

총의치군에 있어서는 의치를 구강 밖에서 눈으로 확인하면서 LED attachment를 부착하는 데 나중에 제거가 용이 하도록 분리재를 의치 치아 주변부위에 도포하였다.

Saphon Visi-trainer Model 3의 head gear를 피검자의 머리에 정중 시상면과 양 동공간에 평행하게 장치한 후 전두면의 궤적을 관찰하기 위하여 type 2의 arm을 부착하고 LED를 구강내에 붙어있는 LED attachment에 끼우고 전자 감응기를 arm에 장착한 후 본체에 각각 연결한 뒤 LED와 전자 감응기와의 거리를 10cm로 유지하였다⁴³⁾(그림 3).

b) 시편제작 ; 저작시편은 8mm×8mm×8mm의 크기인 홍당무와 햄 그리고 아몬드를 사용하였는데(그림 4). 홍당무는 중앙부를 제외한 주변부분에서



Fig. 2. The view of attaching the LED attachment.

4개의 시편을 선택하였고 햄은 시중에서 시판되는 것에서 중앙부를 선택하였다.



Fig. 3. The view of verifying 10 cm distance between LED and sensor with measuring device.



Fig. 4. The test foods.

2) 하악운동 기록과 저작운동 분석

a) 하악운동 기록; 구강내에 시편을 혀에 올려놓고 중심교합 상태로 유지하게 한 후, 시작과 함께 습관적인 저작운동을 실시하게하여 궤적을 10초간 기록하였다(그림 5). 이 때 총의치군에서 저작불능의 시편을 제외하였으며 시편의 저작 순서는 counter-balancing 기법⁴⁾에 준하였다.

b) 저작운동 분석; 각 피검자에 대해서 각 시편의 종류에 따른 최대개구량, 최대수평 변위량, 평균개구량, 평균 수평 변위량, 최대 개구속도와 폐구속도, 평균 개구속도와 폐구속도등을 비교 분석하였다.

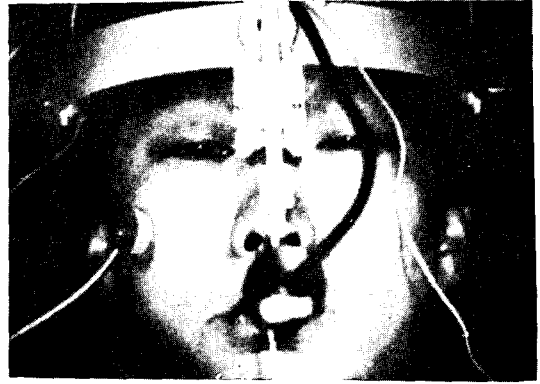


Fig. 5. The frontal view of test subject.

3) 통계적 유의성 처리

자연치군, 총의치군 공히 시편의 종류에 따른 성격의 유의성 비교를 paired t-test하였고 각 정보에 따른 자연치군, 총의치군간의 상호비교는 independent t-test를 실시하였다. 또한 속도비교에서는 개구시와 폐구시를 paired t-test하였다.

III. 연구 성적

각 시편 저작시 자연치군과 총의치군이 나타내는 저작경로의 크기와 개·폐구속도는 다음과 같다(표 1, 2).

A. 각 시편에 따른 성적의 비교.

1. 자연치군(표 1, 2. 그림 6); 평균 개구량은 홍당무와 햄의 경우 각각 14.72mm, 13.18mm로서 통계적으로 유의하게 홍당무의 경우가 크게 나타났으며 평균 수평변위량 역시 홍당무와 햄의 경우 각각 5.32mm, 4.15mm로서 유의하게 홍당무의 경우가 컸다($p < 0.05$).

최대 x 변위량과 y 변위량은 홍당무의 경우 8.88mm, 22.51mm로서 공히 유의하게 홍당무의 경우가 컸다($p < 0.05$).

최대 개구속도는 홍당무, 햄 각각 151.00mm/sec, 135.63mm/sec로서 통계적으로 유의하게 홍당무의 경우가 빨랐으며 최대 폐구속도 역시 151.00mm/sec, 131.38mm/sec로서 유의하게 홍당무의 경우가 빨랐다($p < 0.05$).

평균 개구속도는 홍당무와 햄 각각 51.19mm/sec, 44.31mm/sec로서 통계적으로 유의하게 홍당무의

Table 1. Data sheet of chewing envelop analysis.

		Open (mm)	Width (mm)	Angle	Max. X Deviation (mm)	Max. Y Deviation (mm)
dentate	CARROT	14.79±2.10	5.32±1.26	11.54±7.02	8.88±2.15	22.51±4.15
	HAM	13.18±1.74	4.15±1.22	10.44±6.75	7.87±2.59	18.94±2.80
	ALMOND	16.32±2.23	6.32±1.87	12.21±7.22	9.90±2.62	20.73±2.96
denture	CARROT	13.46±1.28	4.27±0.65	6.29±1.74	9.51±1.95	19.60±2.10
	HAM	12.51±1.92	3.81±0.63	5.53±3.22	9.24±2.09	18.11±1.83
	ALMOND	14.37±2.07	5.06±1.27	7.32±3.42	10.01±1.65	19.22±2.91

Table 2. Data sheet of chewing velocity analysis.

		Max. Opening Velocity (mm/sec)	Max. Closing Velocity (mm/sec)	Ave. Opening Velocity (mm/sec)	Ave. Closing Velocity (mm/sec)
dentate	CARROT	151.06±44.83	151.00±44.04	51.19±10.07	44.19±13.80
	HAM	135.63±31.42	131.38±33.94	44.31± 9.48	45.50±12.46
	ALMOND	150.94±36.24	153.88±38.45	52.75± 9.64	43.63±12.22
denture	CARROT	168.20±34.72	134.10±26.43	45.00± 8.94	30.00± 4.47
	HAM	155.90±24.35	117.40±21.24	44.60± 7.61	33.60± 4.74
	ALMOND	156.50±18.85	140.10±25.70	48.80± 9.53	29.30± 5.87

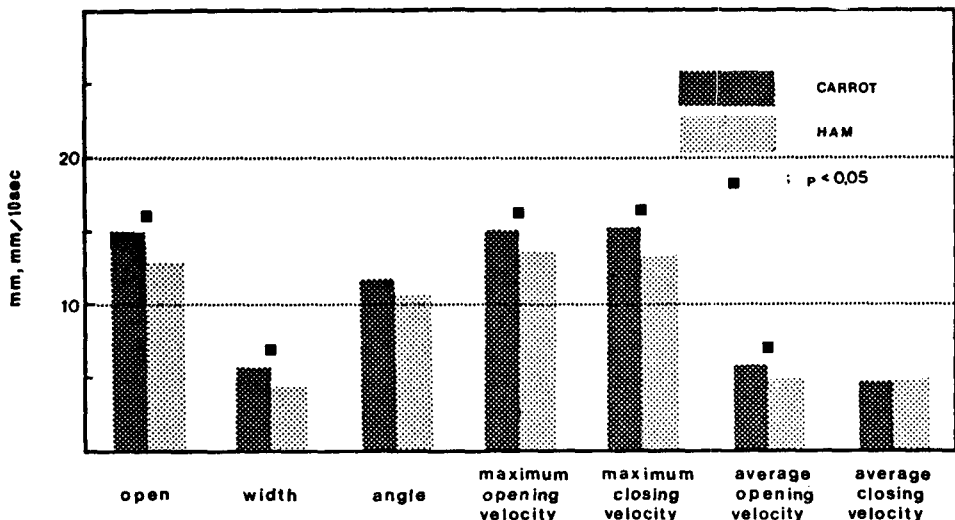


Fig. 6. Comparison of carrot and ham chewing patterns in dentate group.

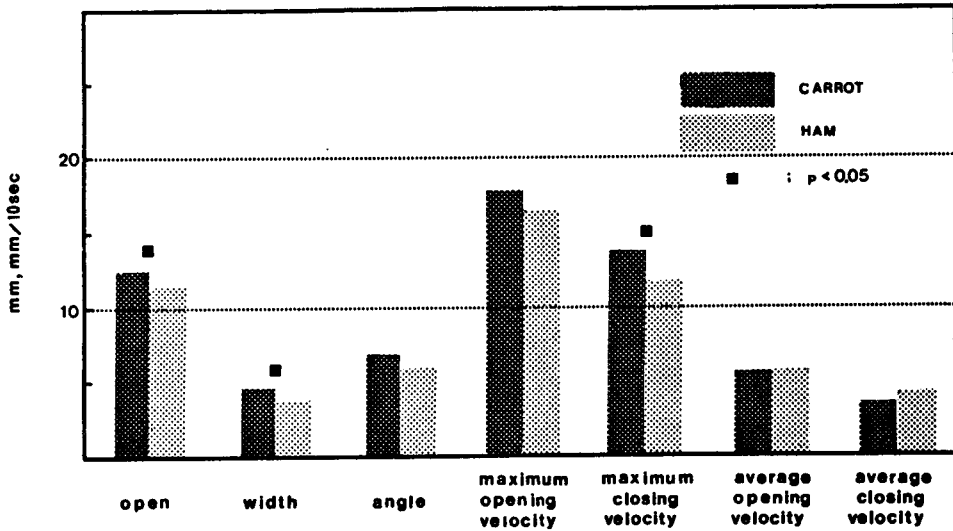


Fig. 7. Comparison of carrot and ham chewing patterns in denture group.

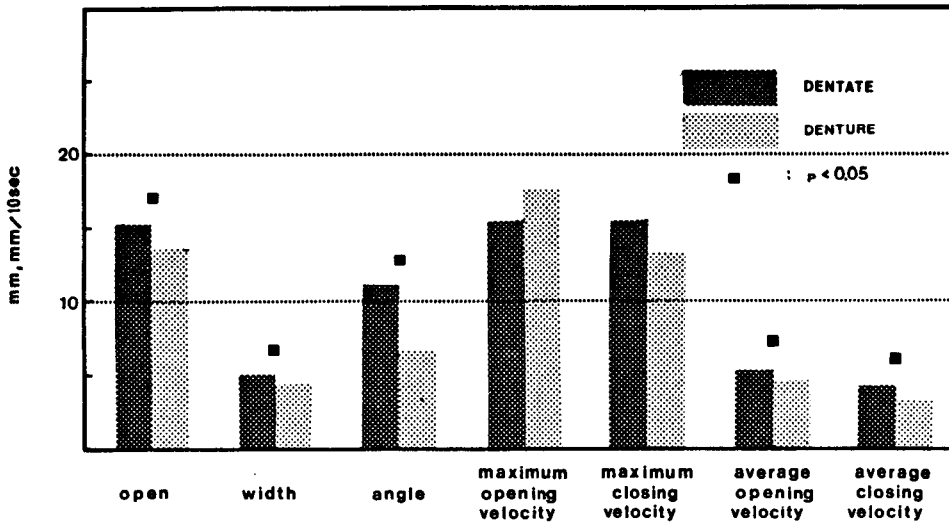


Fig. 8. Comparison of dentate and denture group during chewing carrot.

경우가 빨랐으나($p < 0.05$), 평균 폐구속도는 각각 44.19mm/sec, 45.50mm/sec로서 햄의 경우가 빨랐으나 유의하지는 않았다($p > 0.05$).

2. 총의치균(표 1, 2. 그림 7); 평균 개구량은 홍당무와 햄의 경우 각각 13.46mm, 12.51mm로서 통계적으로 유의하게 홍당무의 경우가 크게 나타났으며 평균 수평변위량 역시 홍당무와 햄의 경우 각각

4.27mm, 3.81mm로서 유의하게 홍당무의 경우가 컸다($p < 0.05$).

최대 x 변위량과 y 변위량은 홍당무의 경우 9.51mm, 19.60mm이고 햄의 경우 9.24mm, 18.11mm로서 최대 x 변위량은 통계적으로 유의하지 않았으나($p > 0.05$), 최대 y 변위량은 유의하였다($p < 0.05$).

최대 개구속도는 홍당무, 햄 각각 168.20mm/sec, 155.90mm/sec로서 유의하지는 않으나 홍당무의 경

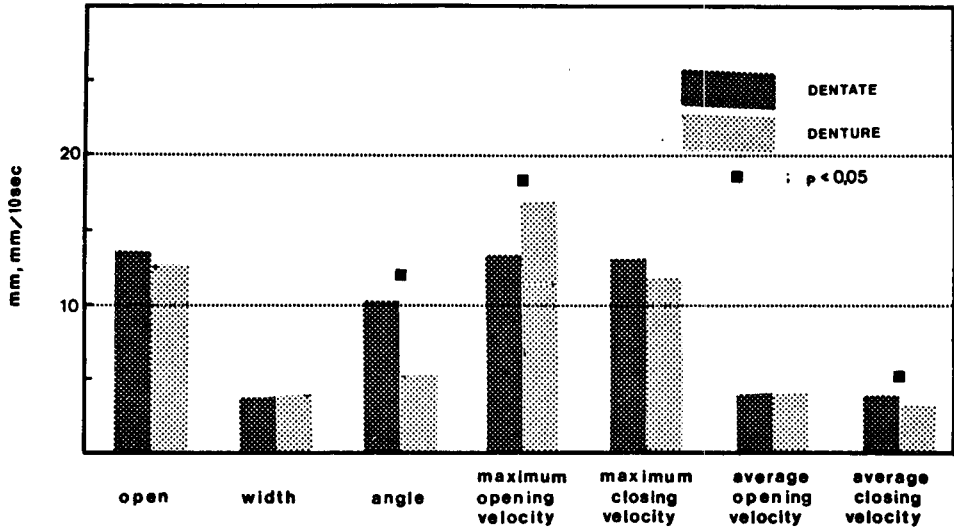


Fig. 9. Comparison of dentate and denture group during chewing ham.

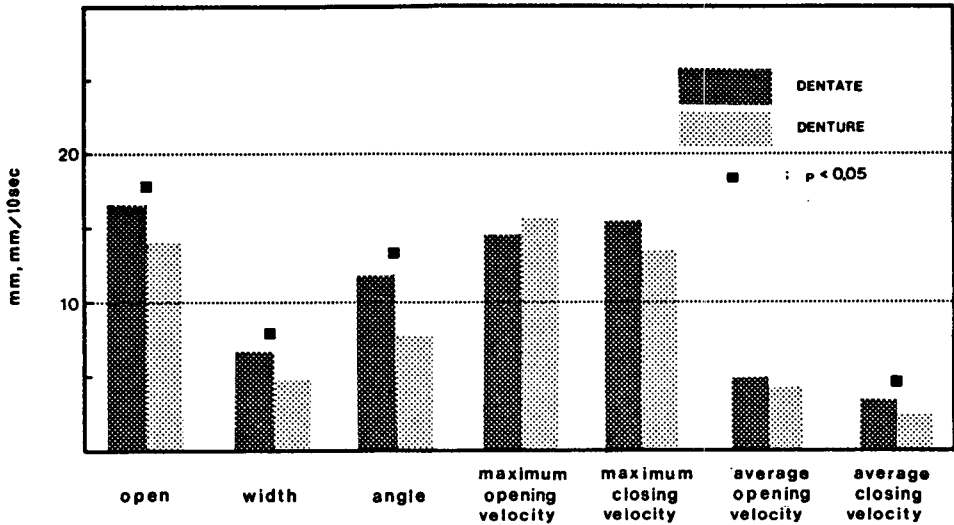


Fig. 10. Comparison of dentate and denture group during chewing almond.

우가 빨랐으며 ($p > 0.05$), 최대 폐구속도는 134.10 mm/sec, 117.40mm/sec로서 유의하게 홍당무의 경우가 빨랐다 ($p < 0.05$).

평균 개구속도는 홍당무와 햄 각각 45.00mm/sec, 44.60mm/sec로서 유의하지는 않았으나 홍당무의 경우가 빨랐고, 평균 폐구속도는 각각 30.00mm/sec, 33.60mm/sec로서 햄의 경우가 빨랐으나 유의하지 않았다 ($p > 0.05$).

B. 자연치군과 총의치군 사이의 성적의 비교.

1. 홍당무 저작시(표 1, 2. 그림 8); 평균 개구량은 자연치군, 총의치군 각각 14.79mm, 13.46mm로서 통계적으로 유의하게 자연치군의 경우가 크게 나타났으며, 평균 수평변위량은 각각 5.32mm, 4.27mm로서 통계적으로 유의하게 자연치군의 경우가 컸다 ($p < 0.05$).

최대 개구속도는 총의치군이 빨랐으나 유의하지

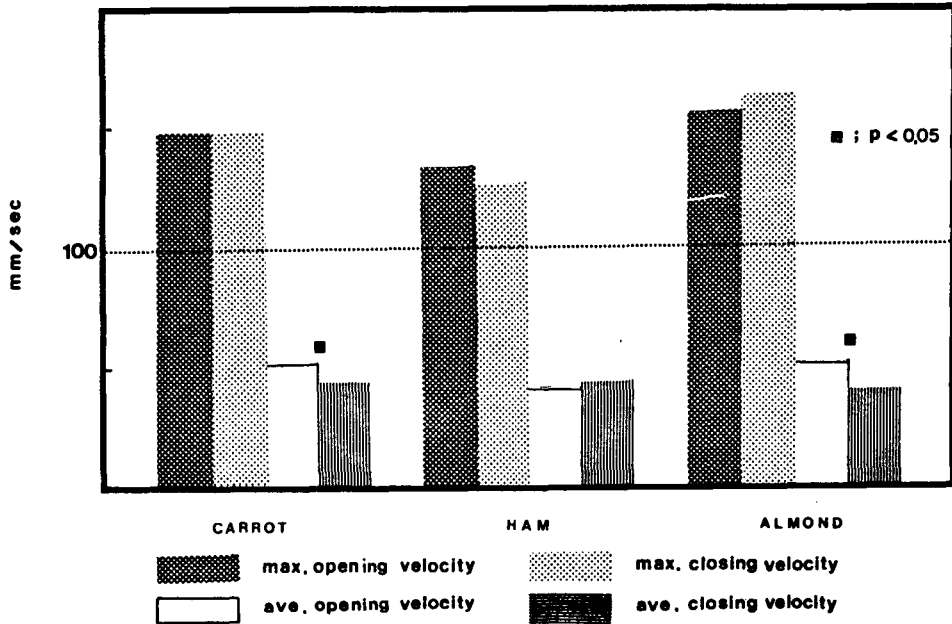


Fig. 11. Comparison of opening and closing velocity in dentate group.

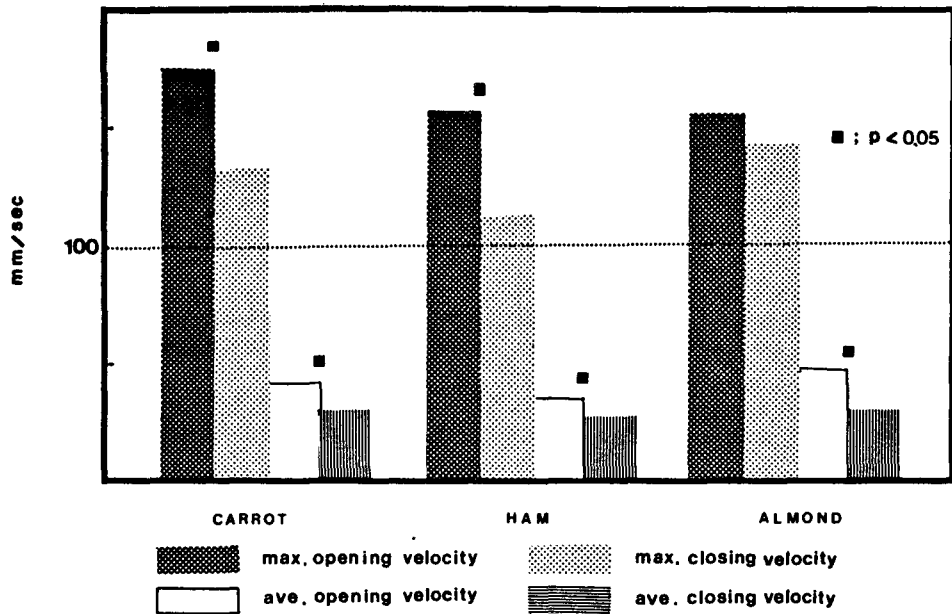


Fig. 12. Comparison of opening and closing velocity in denture group.

않았으며, 최대 폐구속도는 자연치군이 빨랐으나 유의하지 않았다($p > 0.05$). 최대 X 변위량은 총의치군이 컸으나 유의하지 않았고($p > 0.05$), 최대 Y 변위량

은 자연치군이 유의하게 컸다($p < 0.05$).

평균 개구속도는 자연치군, 총의치군 각각 51.19 mm/sec, 45.00mm/sec로서 통계적으로 유의하게

자연치군의 경우가 빨랐고, 평균 폐구속도 역시 44.19mm/sec, 30.00mm/sec로서 통계적으로 유의하게 자연치군이 빨랐다($p < 0.05$).

2. 햄 저작시(표 1, 2. 그림 9); 평균 개구량은 자연치군, 총의치군 각각 13.18mm, 12.51mm로서 자연치군의 경우가 크게 나타났으나 통계적으로 유의하지 않았으며, 평균 수평변위량은 각각 4.15mm, 3.81mm로서 자연치군의 경우가 컸으나 유의하지 않았다($p > 0.05$). 최대 개구속도는 총의치군이 빨랐으며($p < 0.05$), 최대 폐구속도는 자연치군이 빨랐으나 유의하지 않았다($p > 0.05$).

최대 x 변위량은 총의치군이 컸으나 유의하지 않았고, 최대 y 변위량은 자연치군이 컸으나 역시 유의하지 않았다($p > 0.05$). 평균 개구속도는 자연치군, 총의치군 각각 44.31mm/sec, 44.60mm/sec로서 총의치군이 빨랐으나 유의하지 않았으며($p > 0.05$), 평균 폐구속도는 45.50mm/sec, 33.60mm/sec로서 통계적으로 유의하게 자연치군이 빨랐다($p < 0.05$).

3. 아몬드 저작시(표 1, 2. 그림 10); 평균 개구량은 자연치군, 총의치군 각각 16.32mm, 14.37mm로서 통계적으로 유의하게 자연치군의 경우가 크게 나타났으며, 평균 수평 변위량은 각각 6.32mm, 5.06mm로서 통계적으로 유의하게 자연치군의 경우가 컸다($p < 0.05$).

최대 개구속도는 총의치군이 빨랐으나 유의하지 않았으며, 최대 폐구속도는 자연치군이 빨랐으나 유의하지 않았다($p > 0.05$).

최대 x 변위량은 총의치군이 컸으나 유의하지 않았고, 최대 y 변위량은 자연치군이 컸으나 유의하지 않았다($p > 0.05$). 평균 개구속도는 자연치군, 총의치군 각각 52.75mm/sec, 48.80mm/sec로서 자연치군이 빨랐으나 유의하지 않았고($p > 0.05$), 평균 폐구속도는 43.63mm/sec, 29.30mm/sec로서 통계적으로 유의하게 자연치군이 빨랐다($P < 0.05$).

C. 각 시편 저작시 개구시와 폐구시의 속도비교.

1. 자연치군(표 2. 그림 11); 홍당무 저작시 최대 개구속도 폐구속도 각각 151.06mm/sec, 151.00mm/sec로서 통계적으로 유의하지는 않으나 개구속도가 빨랐으며, 햄 저작시 최대 개구속도, 폐구속도 각각 135.63mm/sec, 131.38mm/sec로서 유의하지는 않으나 개구속도가 빨랐고, 아몬드 저작시도 각각 150.94mm/sec, 153.88mm/sec로서 폐구속도가

빨랐으나 유의하지는 않았다($p > 0.05$).

홍당무 저작시 평균 개구속도, 폐구속도는 각각 51.19mm/sec, 44.19mm/sec로서 통계적으로 유의하게 개구속도가 빨랐으며($p < 0.05$), 햄 저작시는 각각 44.31mm/sec, 45.50mm/sec로서 유의한 차이는 없었고($p > 0.05$), 아몬드 저작시는 각각 52.75mm/sec, 43.63mm/sec로 유의하게 개구속도가 빨랐다($p < 0.05$).

2. 총의치군(표 2. 그림 12); 홍당무 저작시 최대 개구속도 폐구속도 각각 168.20mm/sec, 134.10mm/sec로서 통계적으로 유의하게 개구속도가 빨랐으며 햄 저작시 최대 개구속도, 폐구속도 각각 155.90mm/sec, 117.40mm/sec로서 통계적으로 유의하게 개구속도가 빨랐고($p < 0.05$), 아몬드 저작시는 각각 156.50mm/sec, 140.10mm/sec로서 최대 개구속도가 빨랐으나 유의하지 않았다($p > 0.05$).

홍당무 저작시 평균 개구속도, 폐구속도는 각각 45.00mm/sec, 30.00mm/sec로서 통계적으로 유의하게 개구속도가 빨랐으며, 햄 저작시는 각각 44.60mm/sec, 33.60mm/sec로서 유의하게 개구속도가 빨랐고, 아몬드 저작시도 48.88mm/sec, 29.30mm/sec로서 유의하게 개구속도가 빨랐다($p < 0.05$).

IV. 총괄 및 고안

전두면 상에서 저작운동의 양상을 분석하는 연구는 여러가지 실험기재를 이용하여 행하여져 왔다. Mongini³³⁾는 자석을 이용한 Electrognathograph를 사용하여 정상인을 대상으로 저작운동을 분석한 결과 개구시는 정중 시상면에서 멀리 떨어지지 않게 경로를 그리며 비교적 불규칙하지만 폐구경로 중 마지막 부분은 대부분 일치한다고 보고하고 있으며 이는 Hannam¹¹⁾등의 연구와 일치하였다. 또한 연구에서 Mongini는 습관적인 저작시 개개인마다 특징적인 저작양상을 갖는다고 하였다. Jemt¹⁸⁾는 한 저작경로당 평균적으로 1.12초가 걸리며 첫번째 저작을 제외하고는 비교적 같은시간을 유지한다고 하였다.

본 실험에 사용된 정보분석은 연하운동의 혼란적인 궤적을 빼기위하여 저작운동을 10초간 기록하였는데 이는 Mongini³⁵⁾의 실험방법인 한 시편에 대한 저작운동의 완료를 15초간으로 보고 기록한 것에 근

거를 두고있다.

또한 과거의 저작운동 분석은 양측성 저작양상의 경우 그 제적의 평균을 낼 때 서로 다른 쪽의 운동이 상호적으로 상쇄되는 불합리한 정보분석을 낳는 결과를 피하기 위하여 자발적인 편측저작을 시행하도록 하였으나 이런 방법은 환자에게 심리적인 자극을 주게되어 습관적 저작이라는 의미를 상실하는 결과를 주게된다.^{35,37)} 그래서 양측성 저작을 실시하는 본 실험을 위해 이러한 단점이 생기지 않는 제적 분석기가 필요하다고 하겠다.

각 시편에 따른 성적의 비교에서 본 실험의 결과를 보면 홍당무의 경우가 햄보다 평균 개구량, 평균 수평변위량, 최대 x 변위량, 최대 y 변위량등이 모두 큰 것으로 나타났는데 ($P < 0.05$) 이는 Ahlgren의¹⁾ 연구의 결론인 홍당무보다 껌을 저작할 때 평균 수평변위량이 컸고 껌 저작시 더 큰 저작경로를 가진다는 연구보고와는 상이하였으나 그것은 껌의 높은 점도성에 기인한다고 할 수 있다.

본 실험은 홍당무나 땅콩같은 단단한 시편 저작시 폐구로에서 평균 수평변위량이 크다는 Alexander²⁾의 결론과 일치하였으며, 그 이후 부드러운 시편 저작시 더 작은 제적을 그린다는 많은 연구보고가 있다.^{6,36,37)}

본 실험은 대부분의 연구결과와 일치하였으며 시편선택시 경도의 차이가 큰 것을 선택하는 것이 유리할 것으로 사료되며 제적에 영향을 미치는 요인 중 경도뿐만 아니라 점도성이 관계가 되며 또한 한번 저작된 시편이 교합면에서 어떠한 형태로 분쇄가 되는지³⁷⁾, 절단되지 않는 시편인지 등은 고려되어야 할 것으로 사료된다.

Jemt¹⁸⁾, Koivumma²⁹⁾, Schweitzer³⁹⁾등은 저작이 진행됨에 따라 최대개구량과 저작시간이 감소한다고 했으나, Neill³⁷⁾은 많은 실험으로 인한 피검자 저작근의 피로때문이며 모든 저작경로동안 파동성을 가진다고 보고했다.

최근에 Jemt²⁵⁾는 시편의 크기가 크면 저작진행에 따라 제적이 축소되나 시편이 작을 때는 의의가 없다고 보고한 것을 미루어 볼 때 저작운동연구시 몇 개의 저작경로만 분석하는 것이 처리의 신속성에서 유리하다고 할 수 있으나 이에 대해서는 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

총의치군에서 시편에 따른 결과의 비교는 한정되

어 있으나 Woelfel et al⁴²⁾, Jemt & Karlsson¹⁹⁾등은 총의치군에서 저작이 진행됨에 따라 최대개구량은 감소하지 않았고, Jemt는 개개 저작시간 역시 최초의 저작운동을 제외하고는 일정하다고 하였다.

Jemt & Karlsson¹⁹⁾은 시편에 따른 저작시간이나 제적은 비교적 변화가 적다고 했으나 본 실험에서는 시편이 단단할수록 저작제적이 증가된 양상으로 나타났는 바 저자는 의치의 유지와 안정성이 우수한 환자를 대상으로 하여 비교적 자연치군과 유사한 저작양상을 나타냈다고 생각할 수 있고 Jemt¹⁹⁾의 경우는 실험의 대상을 의치의 유지와 안정성이 불량한 사람으로 하였다.

Shephard⁴⁰⁾에 의하면 치아손실 후에도 자연치가 있을 때의 개개인의 저작양상을 (Jemt & Hedegard)²¹⁾ 따른다고 하고 의치환자에게서 의치를 뺐을 때 더 많은 운동이 보여진다고 함으로써 저작운동의 제적을 결정하는 데 자연치열이나 인공치열이냐가 중요한 요소라고 하였다.

Jemt & Karlsson¹⁹⁾의 연구에 의하면 총의치군은 개구시의 속도가 감소하였으며 Jemt²⁰⁾는 평균 개구량, 평균 수평변위량 뿐만 아니라 최대, 평균 개·폐구속도 모두 총의치군에서 유의하게 감소하였다고 하였으나 Karlsson²⁷⁾은 자연치군이나 총의치군 사이에 저작제적의 크기와 속도 공히 차이가 없다고 하였다.

본 실험에서는 저작운동의 제적이나 속도 모두 자연치군에서 유의하게 ($p < 0.05$) 컸음을 보여주는 데 이는 Bates⁴⁾, Shephard⁴⁰⁾등의 결과에도 일치하며 총의치군에서는 시편의 저작시 위치를 조정하는 데 뿐만 아니라 의치를 잔존 치조체에 안정화시킬 목적으로 하악이 중심교합위에서 많이 벗어나는 것을 방지함이라고 설명할 수 있으며 이러한 제적의 축소와 저작시간의 연장등으로 속도 역시 총의치군이 감소했다고 사료된다.

총의치군과 자연치군을 비교하는 임상적 연구는 여러가지 문제점을 야기할 수 있는 데, 각 군 사이의 연령의 차이, 저작시 구강내에서의 의치의 심한 오동 등이 있을 수 있다.

Jankelson¹⁶⁾이 이미 언급한 바와 같이 총의치군과 자연치군 사이에서 발생할 수 있는 연령차이는 결과의 분석에 적용하기가 어렵고 그후에도 하악골 운동 연구에서 연령이 미칠 수 있는 영향을 자세하게 다

루는 연구가 없었다. 그러한 연령요소를 완전히 배제하는 것은 불가능하므로 본 실험결과에 미친 영향을 간과해서는 안될 것으로 사료된다.

연구성적의 차이가 의치기능의 차이인자 의치자체의 영향인지도 해결해야 할 문제이다. Jemt & Karlsson¹⁹⁾은 새로운 의치가 구의치에 비하여 저작운동에 미치는 영향은 미미했다고 하였으며 Jemt & Lindqvist²⁰⁾는 하악의치를 osseointegrated fixtures를 이용하여 고정식으로 했을 때 저작력이 커졌으며 속도가 빨라졌다고 하였고, Jemt & Stalblad²¹⁾는 치과용 매식물을 이용하여 고정식 보철물로 하였을 때 피개의치에 비하여 저작양상이 자연치군의 성향을 가진다고 하였다.

그리고 총의치군과 자연치군 사이의 저작근 활성화 실험인 Ingervall & Hedegard의 연구¹⁵⁾, 저작력의 실험인 Haraldson의 연구¹²⁾, 저작효율의 실험인 Bates⁴⁾의 연구로 미루어 보아 총의치군과 자연치군 사이에 존재하는 여러 저작양상의 차이는 의치의 기능에 의한 차이라기 보다는 의치 자체의 적응으로 인한 차이라고 할 수 있겠다.

이 실험에 사용된 기구인 Saphon Visi-trainer Model 3의 오차는 기계의 고유오차인 $\pm 5\%$, 인쇄기로 정보를 뽑을 때의 오차인 $\pm 1\%$ 를 들 수 있는데⁴⁹⁾, 본 실험에서는 본체의 정보를 그대로 이용하였기 때문에 오차는 $\pm 5\%$ 이며 또 한가지 유의해야 할 점은 실험도중 움직이지 않아야 할 기준점이 움직여 버린다는 것이다.

그 오차를 계산해보기 위하여 저자는 한 가지 실험을 해 본 결과 실험시작의 중심교합점과 10초간의 습관적인 저작운동, 연하운동 후 다시 기록한 중심교합점의 변위량을 보면 평균 x축상 0.43mm, y축상 0.25mm로 약 $\pm 3\%$ 의 오차가 발생하였다. 이 정도의 오차는 다른 기종과 비교하여볼 때 아주 떨어진다고는 할 수 없지만 좀 더 안정된 기준점을 가질 수 있는 장치의 고안이 필요하다고 생각된다.

V. 결 론

정상인 자연치군 16명과 상·하악 총의치를 장착한 10명을 대상으로 하악운동 분석기를 사용하여 전두면 상에서 각 시편에 따른 저작운동의 양태를 분

석한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 저작경로는 자연치군과 총의치군 공히 홍당무의 경우가 햄의 경우보다 컸다.
2. 평균 저작속도는 자연치군과 총의치군 공히 개구시가 폐구시 보다 빨랐다.
3. 홍당무, 아몬드 저작시 총의치군에 비해서 자연치군이 저작경도가 컸으나 햄 저작시는 유의한 차이가 없었다.
4. 홍당무, 아몬드 저작시 평균 개구속도와 평균 폐구속도는 자연치군이 총의치군에 비해서 빨랐다.

REFERENCES

1. Ahlgren J: Mechanism of mastication. Acta Odontol Scand 24 (Suppl 44):9, 1966.
2. Alexander TA, Gibbs CH, Thompson WJ: Investigation of chewing patterns in deep bite malocclusion before and after orthodontic treatment. Am J Orthod 85:21, 1984.
3. Bates JF, Stafford GD, Harrison A: Masticatory function - A review of the literature. I. The form of the masticatory cycle. J Oral Rehabil 2:281, 1975.
4. Bates JF, Stafford GP, Harrison A: Masticatory function - A review of the literature. III. Masticatory performance and efficiency. J Oral Rehabil 3:57, 1976.
5. Beck HO, Morrison WE: Method of reproduction of movements of the mandible. Research report. J Prosthet Dent. 12:873, 1962.
6. Gibbs CH, Lundeen HC, Mahan PE, Fujimoto J: Chewing movements in relation to border movements at the first molar. J Prosthetic Dent 46:308, 1981.
7. Gibbs CH, Lundeen H: Jaw movements and forces during chewing and swallowing and their clinical significance. In advances in

- Occlusion. C. H. Gibbs and H. Lundeen. eds. Littleton Massachusetts; John Wright PSC. Inc., 1982.
8. Gillings BRD: Photoelectric mandibulography, A technique for studying jaw movements. *J Prosthet Dent* 17:109, 1967.
 9. Hannam AG, Scott JD, De Cou RE: A computer-based system for the simultaneous measurement of muscle activity and jaw movement during mastication in man. *Arch Oral Biol* 22:17, 1977.
 10. Hannam AG, De Cou RE, Scott JD, Wood WW: The relationship between dental occlusion, muscle activity and associated jaw movement in man. *Arch Oral Biol* 22:25, 1977.
 11. Hannam AG, Inster WC, De Cou RE, Scott JD: Speed of jaw movement during mastication and clenching tasks in man. *J Dent Res* 56:442, 1977.
 12. Haraldson T, Karlsson U, Carlsson G-E: Bite force and oral function in complete denture wearers. *J Oral Rehabil* 6:41, 1979.
 13. Hedegard B, Lundberg M, Victorin L: Masticatory function – A cineradiographic study. IV: Duration of the masticatory cycle. *Acta Odontol Scand* 28:859, 1970.
 14. Hildebrand GY: Studies in the masticatory movements of the human lower jaw. *Scand Arch Physic (Suppl 61)*, 1931.
 15. Ingervall B, Hedegard B: An electromyographic study of masticatory and lip muscle function in patients with complete dentures. *J Prosthet Dent* 43:266, 1980.
 16. Jankelson B, Hoffman GM, Hendron JA. Physiology of the stomatognathic system. *J Am Dent Assoc* 46:375, 1953.
 17. Jankelson B, Swain CW, Crane PP, Radke JC: Kinesiometric instrumentation: A new technology. *J Am Dent Assoc* 90:834, 1975.
 18. Jemt T, Karlsson S, Hedegard B: Mandibular movement of young adults recorded by intraorally placed light emitting diodes. *J Prosthet Dent* 42:669, 1979.
 19. Jemt T, Karlsson S: Mandibular movements during mastications before and after rehabilitation with new dentures recorded by light emitting diodes. *Swed Dent J* 4:195, 1980.
 20. Jemt T: Chewing patterns in dentate and complete denture wearers – Recorded by light-emitting diodes. *Swed Dent J* 5:199, 1981.
 21. Jemt T, Hedegard B: Reproducibility of chewing rhythm and of mandibular displacement during chewing. *J Oral Rehabil* 9:531, 1982.
 22. Jemt T, Hedegard B, Wickberg K: Chewing patterns before and after treatment with complete maxillary and bilateral distal extension mandibular removable partial dentures. *J Prosthet Dent* 50:566, 1983.
 23. Jemt T, Olsson K: Computer-based analysis of the single chewing cycle during mastication in repeated registrations. *J Prosthet Dent* 52:437, 1984.
 24. Jemt T, Lindqvist LW, Hedegard T: Changes in chewing patterns of patients with complete dentures after placement of osseointegrated implants in the mandible. *J Prosthet Dent* 53:578, 1985.
 25. Jemt T: Changes in masticatory movement parameters within the chewing period in young dentate persons and patients rehabilitated with bridges supported by implants in the mandible. *J Oral Rehabil* 13:487, 1986.
 26. Jemt T, Stalblad PA: The effect of chewing

- movements on changing mandibular complete dentures to osseointegrated overdentures. *J Prosthet Dent* 55:357, 1986.
27. Karlsson S: Recording of mandibular movements by intra-orally placed light-emitting diodes. *Acta Odontol Scand* 35:111, 1977.
 28. Koivumma KK: Cinefluorographic analysis of the masticatory movements of the mandible. *Suom Hammaslaak Toim* 57:306, 1961.
 29. Klatsky M: A cinefluorographic study of the human masticatory apparatus in function. *Am J Orthodont* 26:664, 1940.
 30. Lemmer J, Lewin A, van Rensburg LB: The measurement of jaw movement. I. *J Prosthet Dent* 36:211, 1976.
 31. Lewin A, Lemmer J, van Rensburg LB: The measurement of jaw movement. II. *J Prosthet Dent* 36:312, 1976.
 32. Luce CE: The movements of the lower jaw. *Boston Med Surg J* 121:8, 1889.
 33. Mongini F, Tempia-Valenta G: A graphic and statistical analysis of the chewing movements in function and dysfunction. *J Craniomandib. Pract* 2:125, 1984.
 34. Mongini F, Fabris E, Tempia-Valenta G: A computerized system to study masticatory function. *J Craniomandib Pract* 2:225, 1984.
 35. Mongini F, Tempia-Valenta G, Benvegna G: Computer-based assessment of habitual mastication. *J Prosthet Dent* 55:638, 1986.
 36. Neill DJ: Masticatory function. *J Dent Assoc S Afr* 37:631, 1982.
 37. Neill DJ, Howell PG: Computerized kinesiography in the study of mastication in dentate subjects. *J Prosthet Dent* 55:638, 1986.
 38. Salomon JA, Waysenson BD: Computed-monitored radionucleotide tracking of three-dimensional mandibular movements. *J Prosthet Dent* 41:340, 1979.
 39. Schweitzer JM: Masticatory function in man. *J Prosthet Dent* 11:625, 1961.
 40. Shepherd RW: A further report on mandibular movement. *Aust Dent J* 5:337, 1960.
 41. Waysenson B, Salomon J: Three-dimensional recordings of envelopes of motion related to mandibular movements. *J Prosthet Dent* 38:52, 1977.
 42. Woelfel JB, Hickey JC, Allison ML: Effect of posterior tooth form on jaw and denture movements. *J Prosthet Dent* 12:922, 1962.
 43. Manual of Saphon Visitrainer Model 3: Tokyo Shizaisha Co. Ltd.

– Abstract –

**A STUDY ON CHEWING MOVEMENTS BETWEEN DENTATE
AND COMPLETE DENTURE GROUP**

Jae Kyoon Jeong, D.D.S., Chang Whe Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Dept. of Prosthodontics, College of Dentistry Seoul National University

Author examined the chewing patterns between the 16 normal subjects and the 10 complete denture wearers with LED mandibular tracking device, and analyzed the chewing envelope and opening, closing velocity during chewing various test foods-standardized carrot, ham and almond.

The results were as follows;

1. The chewing envelope of carrot chewing was greater than that of ham chewing in both groups.
2. The average opening velocity was faster than the average closing velocity in both groups.
3. During chewing carrot or almond, the chewing envelope of dentate group was greater than that of denture group, but during chewing ham, there was no statistical difference.
4. During chewing carrot or almond the average opening and closing velocity in dentate group were faster than those of denture group.