

전치부 반대교합 성인의 저작양상에 관한 연구

손병화¹⁾ · 유형석²⁾ · 박종진³⁾

저작은 기본적으로 Brain system의 central pattern generator(CPG)에 의해 조절되며, CPG로부터 target 기관까지의 출력(output)은 oral sensory feedback에 의해 변형된다.

전치부 반대교합은 이 feedback mechanism에 영향을 미치어 muscle activity와 jaw movement를 바꾼다.

본연구는 정상교합자와 전치부 반대교합자의 muscle activity와 jaw movement pattern의 차이를 알고자 시행하였다. 대상은 각각 성인남녀 30명씩으로 하였으며 측정은 Biopak system의 EMG와 EGN을 사용하여 얻은 결과는 다음과 같다.

1. Resting시 실험군이 정상군보다 모든 근육(좌측 악이복근 제외)에서 높은 근활성도를 보였다.
2. Clenching시는 정상군과 실험군간의 유의차가 없었다.(우측 악이복근 제외)
3. Swallowing시는 정상군이 좌우측 교근과, 우측 후측두근에서 실험군보다 높은 근활성도를 보였다.
4. 최대 개폐구속도는 정상군이 실험군보다 큰 값을 보였다.
5. 최대개구량과 최대전후방운동량 및 측방변위량은 정상군이 실험군보다 큰 값을 나타냈다.

(주요단어 : 전치부 반대교합, muscle activity, jaw movement pattern)

I. 서 론

저작은 기본적으로 Brain stem의 central pattern generator(CPG)에 의해 조절되며, (Dellow and Lund 1971) CPG로부터 target이 되는 기관까지의 출력(output)은 oral sensory feedback에 의해 변형된다고 알려져 왔다. (Lund 1976, Sessle 1976, Thexon and Hiemae 1980) 최근의 연구 보고에 의하면 저작시 periodontal pressoreceptor가 jaw closing muscle에 positive feedback으로 작용한다고 밝혀졌다. (Lavigne et al. 1987, Morimoto et al. 1989, Ottenhoff et

al. 1992). 치아는 long axis보다는 non-axial 쪽에서 오는 힘에 더욱 민감하며 (Hannam, 1982) 또한, 하악의 측방운동의 궤적은 동물실험과 인체실험에서도 보여주듯이 저작하는 음식물의 consistency에 영향을 받는다. 질긴 음식을 저작할 때 구치부가 더욱 non-axial force vector를 가지는 것은 이 때문이며, 따라서 정상 overjet을 갖고 있을 때 보다 전치부 반대교합이 있을 때 전치부가 non-axial force를 더 받는다고 가정 할 수 있다. 따라서 이러한 가해지는 힘의 non-axial component가 jaw closing muscle에 innervation되는 trigeminal output을 modify한다고 생각 할 수 있다.

이러한 전치부 반대교합이 하악기능변화에 미치는 영향을 규명하기 위해서 Muscle activity와 jaw movement pattern을 이용한 연구들이 오래전부터 진행되어 왔다.

하악의 운동은 여러방법에 의해 관찰되었는데, 19

¹⁾ 연세대학교 치과대학 교정학 교실, 교수
두개안면기형연구소 소장

²⁾ 연세대학교 치과대학 교정학 교실, 연구강사

³⁾ 연세대학교 치과대학 교정학 교실, 전공의

본 연구는 1995년도 연세대학교 치과대학 교내 연구비의 지원을 받았습니니다

세기말에서 20세기초에 걸쳐 초기의 연구들이 시도된 이래 Hildebrand¹⁹⁾, Woelfel³⁶⁾ 등, Ahlgren⁴⁾은 영사술을 이용하여 절치부에서의 운동을 연구하였으며, Isberg²²⁾-Hickey¹⁸⁾ 등, Fukushima⁹⁾는 사진술을 이용하여 과두와 절치부에서의 운동을 3차원적으로 연구하였다. Agerberg¹⁾, Ingervall²¹⁾, Posselt³²⁾, 정⁴⁶⁾ 등, 한⁴⁹⁾ 등은 자를 이용해 하악의 운동범위를 보고하였으며, Messerman²⁹⁾, Gibb¹¹⁾ 등, Wickwire³⁵⁾ 등은 Gnathic replicator를 이용하여 한계운동과 저작시 습관운동에 대해 연구하였고, Graf¹³⁾ 등, Pameijer³¹⁾ 등은 electronic telemetry를 이용하여 기능운동시의 치아접촉양상을 연구 보고하였고, Gillings¹²⁾ 등은 Photoelectric mandibulography, Beck⁵⁾ 등은 dynamic duplicator를 이용하여 하악운동을 연구하였다. 또한 Jankelson²³⁾ 등, Hannam¹⁶⁾ 등, George¹⁰⁾, 기³⁹⁾ 등은 Mandibular Kinesiograph(MKG)를 이용하여 하악운동을 연구하였고, Karlsson²⁵⁾, Jemt²⁴⁾ 등, Maruyana²⁸⁾ 등, 강³⁸⁾ 등, 한⁴⁸⁾ 등은 Light emitting diode(LED)를 사용하는 기록기를 이용하여 한계운동을 연구하였고, Clayton⁷⁾ Beard⁶⁾ 등, 김⁴⁰⁾ 등, 남⁴³⁾ 등은 Pantograph를 이용하여 과두의 운동을 보고하였다.

근전도를 이용한 연구로는 Moyers가 처음으로 치과분야에 도입하여 사용하였고, Ahlgren³⁾, Moller³⁰⁾ 등은 정상성인을 대상으로 여러 저작근의 기능을 근전도를 통해 연구하였으며, Latif²⁶⁾, Woelfel³⁷⁾ 등은 하악 운동시 안면, 저작근의 활성도를 관찰하여 각 기능시 작용하는 근육에 대한 연구를 하였다. Ahlgren³⁾, Pancherz, Lowe²⁷⁾ 등은 CI II div.1 환자에서, Greenfield 등은 III급부정교합 환자에서, Ingervall과 Thilander는 측방교합환자에서, Lowe²⁷⁾는 개교환자에서 각각 근활성도에 관한 연구를 하였다.

Ingervall²⁰⁾은 하악전돌증 환자의 악교정 수술전후 근전도의 변화에 관해 연구하였고, Gustafsson¹⁵⁾과 Ahlgren³⁾, Ingervall²⁰⁾, Lowe²⁷⁾, Moller³⁰⁾ 등이 두부방사선 계측사진을 이용한 두개골안면골의 형태와 두개안면부의 근육의 활성도간의 상관관계를 연구하였다.

국내에서는 김과 백⁴¹⁾이 Angle씨 II급1류 부정교합자와 정상교합자의 근활성도에 관한 연구를 하였고, 김과 손⁴²⁾은 성인에서 골격성 III급 부정교합자와 정상교합자의 근활성도에 관해 연구하였다.

그러나 하악의 운동 및 근전도를 이용하는 진단방법은 이미 오래전에 그 가능성에 대한 보고가 있었으나, data의 수집이나 이의 처리에 대한 기술적 지원이 미미하여 많은 연구가 진행되지 못했으나, 근래에

computer의 발달과 더불어서 magnetic sensor를 이용하여 하악의운동을 추적하고, 하악운동의 수치적 표현이 가능해지고 이에 대한 분석 및 평가방법을 용이하게 해주는 Biopak System이 도입되었다. 이에 저자는 논란이 되어온 하악 전치의 non-axial component of force의 역할을 재평가하고, 반대교합자와 정상교합자의 chewing pattern의 차이정도를 관찰하기 위해 각기 성인 남녀 30명씩을 대상으로 본 연구를 시행하였으며 다소의 지견을 얻었기에 보고하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

<정상대조군>

연세대학교 치과대학에 재학중인 영구치 결손이 없고 상,하악 골격관계와 교합상태가 정상이고, 안모가 양호하며 single crown이상의 보철물이 없는 성인 남녀 30명을 대상으로 하였고, 이들의 나이는 23세에서 25세 사이로 평균연령은 24.5세 이었다.

<실험군>

연세대학교 치과대학 부속병원에 내원한 환자 중 전치부 반대교합이외에 구치부의 반대교합이 없으며 특이한 전신질환이나 과거병력을 갖고 있지않는 성인남녀 30명을 대상으로 하였고 이들의 나이는 19세에서 26세사이로 평균연령은 23.5세 이었다.

나. 연구방법

1. 근전도 분석

(1) 측정기구

대상자에게 Biopak system(Bioresearch Inc. USA) 중 Muscle activity 를 측정하는 기구인 BioEMG를 장착하였다.

sweep speed는 40ms/div 로 하였으며, calibration 은 rest, clenching, swallowing시 20uv/cm으로 하였다.

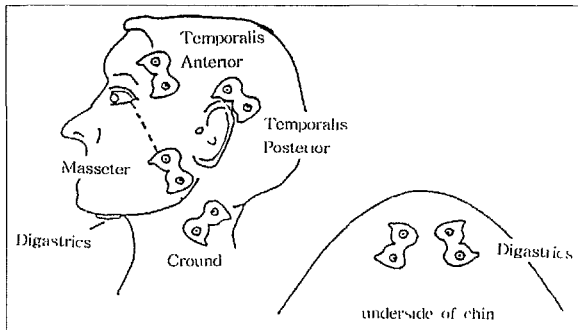


그림 1. 전극의 부착 위치

(2) 전극

직경 10mm인 얇은 은판 양극 표면전극을 사용하였으며, 위치는 anterior temporalis, posterior temporalis, digastic muscle, masseter muscle 에 양측으로 위치시켰다(그림 1 참조).

전극위치는 환자에게 clenching을 시키고 muscle의 bulge를 느끼는 곳에 부착한다.

(3) 측정

<Resting>

1. 환자는 머리를 기대지 않은 상태에서 지면에 수직으로 편안히 앉히고, 환자는 test 도중에 computer screen을 절대 쳐다보지 않도록 하였다.
2. 환자에게 턱을 편안히 하도록 하고 치아는 닿지 않도록 하였다.

<Clenching>

clenching 시의 근활성도는 중심교합위에서 최대로 저작시키는 것을 반복 시행하여 최대의 활성도가 유도되는것을 확인한 후에 3회 측정 기록하였다.

<swallowing>

swallowing시의 근활성도는 물을 연하시키고 연하하는 순간에 측정 기록하였다.

2. 하악운동분석

대상을 상대로 Biopak system(Bioresearch Inc. USA)중 BioEGN을 사용하여 하악 전치부에 하악운동을 측정하였다

BioEGN은 자장을 발생시키는 magnet와 head gear, Sensor array로 구성되어 있는데, magnet를 하악 전치부 중심에 부착시키고 이 magnet가 head



그림 2. sensor array를 부착한 모습

gear에 연결된 sensor array의 모든 축과도 대칭되게 sensor array를 고정시킨다(그림 2 참조).

(1) 측정방법

최대개구량, 전후방 운동량, 개,폐구시의 운동속도의 측정은 환자에게 “입을 최대한 크게 벌렸다가 빨리 다무는것”으로 지도하며 하였고 최대측방변화량과 전방변화량은 환자를 편안한 상태에서 중심교합위로 다물게 해서 치아를 닿은 상태에서 최대전방, 최대측방운동을 실시하였다.

III. 연구성적

[EGN](Electrognathograph)

(1) 최대개구량

정상군의 최대개구량은 $50.23 \pm 3.842\text{mm}$ 이었고 실험군의 최대개구량은 $45.130 \pm 8.124\text{mm}$ 이었다.

정상군과 실험군의 최대개구량의 유의성 검정결과 유의차($P < 0.01$)를 보였다.

(2) 최대 전,후방 운동량

정상군과 실험군의 중심교합위에서의 최대개구시 최대 전방후방 운동량을 살펴보면 정상군은 평균치가 $23.93 \pm 3.950\text{mm}$ 이었고 실험군은 $12.44 \pm 10.19\text{mm}$ 이었다. 정상군과 실험군의 유의성 검정결과 유의차($P < 0.01$)를 보였다.

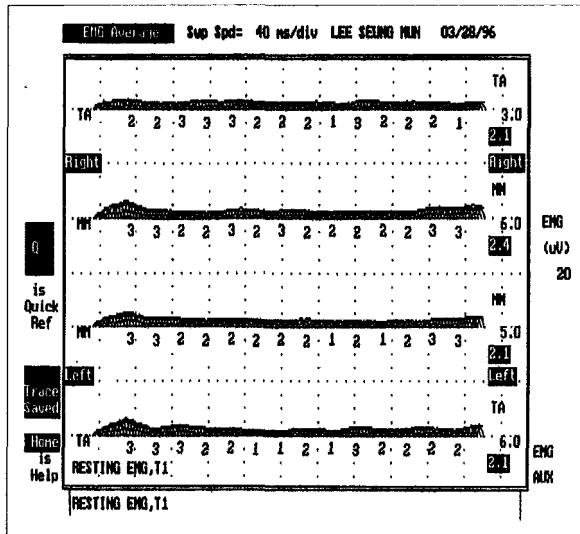


그림 3. EMG 출력의 한 예

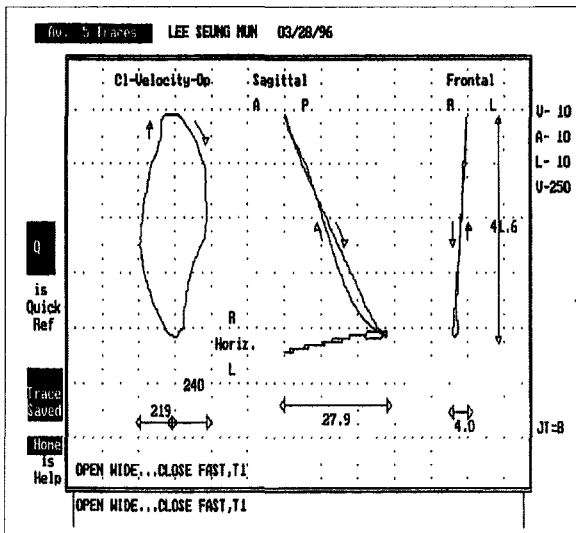


그림 4. EGN 출력의 한 예

(3) 중심교합위에서의 최대측방변위량

정상군과 실험군의 중심교합위에서의 최대측방변위량을 보면 정상군은 우측 평균으로 $9.82 \pm 3.03\text{mm}$ 이었고, 좌측으로는 $9.50 \pm 2.57\text{mm}$ 이었다. 실험군은 우측으로 평균 $4.710 \pm 3.45\text{mm}$, 좌측으로는 $4.772 \pm 3.20\text{mm}$ 이었다. 유의성 검정결과 좌,우측 모두에서 유의차($P < 0.01$)를 보였다.

(4) 중심교합위에서의 최대전방 변위량

정상군과 실험군의 중심교합위에서의 최대전방 변

위량은 정상군은 $9.90 \pm 6.63\text{mm}$ 이었고 실험군은 $3.10 \pm 2.06\text{mm}$ 이었다. 유의성 검정결과 두군간에 유의차를 보이지 않았다.

(5) 개, 폐구시 최대속도

정상군과 실험군의 개구 및 폐구시의 최대속도 비교에서는 정상군의 개구시 최대속도는 $206.32 \pm 56.04\text{mm/sec}$ 이었고, 폐구시는 $225.54 \pm 73.92\text{mm/sec}$ 이었다. 실험군의 개구시 최대속도는 $156 \pm 77.593\text{mm/sec}$ 이었고, 폐구시는 $183.73 \pm 93.32\text{mm/sec}$ 이었다. 유의성 검정결과 개구 및 폐구시 모두 유의차($P < 0.01$)를 보였다

[EMG](Electromyograph)

(1) RESTING

근전도의 수치는 정상군과 실험군에서 모두 전측두근이 가장 크게 나타났으며, 순서는 정상군에서는 전측두근, 후측두근, 교근, 이근 순으로 높게 나타났으며, 실험군에서는 전측두근, 교근, 후측두근, 악이복근 순으로 높게 나타났다. 유의성 검정결과 좌측 악이복근을 제외한 모든근육에서 유의차($P < 0.01$)를 보였다.

(2) CLENCHING

정상군의 좌,우측 과 실험군의 좌측에서는 교근,전측두근 순으로 높게 나타났으며, 실험군의 우측에서는 전측두근, 교근의 순으로 높게 나타났다.

유의성 검정결과 우측 악이복근에서만 유의차($P < 0.01$)를 보였고, 다른 모든 근육에서는 유의차가 없었다.

(3) SWALLOWING

실험군의 우측에서는 악이복근,전측두근,후측두근,교근의 순으로 높게 나타났으며, 실험군의 좌측에서는 악이복근, 전측두근, 교근, 후측두근의 순으로 높게 나타났으며, 정상군의 우측에서는 악이복근, 전측두근, 교근, 후측두근의 순으로 높게 나타났으며 정상군의 좌측에서는 악이복근, 교근, 전측두근, 후측두근의 순으로 나타났다.

유의성 검정결과 좌,우측 교근과 우측 후측두근에서 두군간에 유의차($P < 0.05$)를 보였고, 다른 근육에서는 유의차를 보이지 않았다.

I. 정상군과 실험군의 Resting시 근활성도 비교 (단위uv/cm)

		정상군		실험군	
		Average	S.D	Average	S.D
Rt.	TA	4.311	4.798	12.317	10.874
	MM	3.260	3.328	11.323	11.539
	TP	3.680	4.796	10.283	11.491
	DA	2.926	2.323	8.007	14.100
Lt.	TA	5.189	5.786	13.283	11.491
	MM	3.451	2.878	12.470	12.484
	TP	3.420	4.666	10.160	10.481
	DA	2.580	1.259	8.983	5.858

TA:Anterior Temporalis muscle
 TP:Posterior Temporalis muscle
 MM:Masseter muscle
 DA:Digastric muscle

II. 정상군과 실험군의 Clenching시 근활성도 비교

		정상군		실험군	
		Average	S.D	Average	S.D
Rt.	TA	55.870	30.521	60.883	30.417
	MM	59.282	26.348	59.093	20.976
	TP	11.576	7.908	19.353	9.414
	DA	11.439	5.657	17.807	10.924
Lt.	TA	53.064	27.872	49.093	25.735
	MM	61.465	29.292	54.857	24.483
	TP	10.712	8.447	15.190	8.996
	DA	17.806	10.942	41.797	18.796

III. 정상군과 실험군의 Swallowing시 근활성도 비교

		정상군		실험군	
		Average	S.D	Average	S.D
Rt.	TA	17.753	9.278	14.761	7.719
	MM	16.970	12.752	11.077	6.638
	TP	15.307	10.856	11.681	8.998
	DA	33.640	17.882	16.968	7.861
Lt.	TA	20.210	16.561	13.542	8.525
	MM	20.950	17.808	12.210	7.121
	TP	17.977	11.052	9.168	6.604
	DA	57.133	11.914	18.387	9.912

IV. 각 계측치의 정상군과 실험군의 유의성 비교

		Resting	Clenching	Swallowing
Rt.	TA	**		
	MM	**		*
	TP	**		*
	DA	**	**	
Lt.	TA	**		
	MM	**		
	TP	**		*
	DA	**		

**(<P<0.01) *(<P<0.05)

[EGN]

V. 정상군과 실험군의 계측치 및 유의성 비교 (단위 mm)

		정상군		실험군		유의성
		Mean	S.D	Mean	S.D	**
최대 개구량		50.283	3.842	45.130	8.124	**
중심교합위에서의 전,후방 운동량		23.931	3.950	12.447	10.199	**
중심교합위에서의 최대전방 변화량	Rt.	9.816	3.026	4.710	3.451	**
	Lt.	9.497	2.570	4.772	3.207	
중심교합위에서의 최대전방 변화량		9.900	6.624	3.100	2.055	**
폐구시 최대속도		225.540	73.932	183.730	93.321	**
개구시 최대속도		206.317	56.047	156.710	77.593	**

**(<P<0.01)

VI. 정상군과 실험군의 하악운동양태 비교. (단위 명)

	Frontal		Sagittal	
	normal	abnormal	normal	abnormal
정상군	25	5	22	8
실험군	13	17	15	15

IV. 총괄 및 고찰

교정영역에서 전치부의 반대교합은 부정교합양상중 흔한 형태로서 대개 심미적인 원인 때문에 치료를 받는다. 그러나, 이 전치부 반대교합이 하악운동의 기능

적 변화 및 저작등 구강기능에 미치는 영향에 대해서는 논란이 되고 있으며 확실한 연구방법에 의한 분석도 미비한 실정이다.

본 연구에서는 정상교합자와 전치부 반대교합자의 하악운동과 근활성도를 비교함으로써 구강기능의 양태와 양의 차이를 관찰하는데 목적이 있다.

저작계의 고유성분인 악관절은 하악의개폐운동, 측방, 전후방운동 및 회전운동 등 특성함으로써 악관절의 이상유무와, 악구각개의 기능을 구체적이고 객관적으로 평가할 수 있다.

‘정’⁴⁶⁾의 연구에서 최대개구량이 남자 55.9mm 여자 49.7mm이었으며, ‘마’⁴⁴⁾의 악관절이상의 연구에서 최대개구량은 남자 59.97mm, 여자 54.85mm였으며, ‘조’⁴⁷⁾의 연구에서 최대개구량은 남자 50.13mm, 여자 45.18mm이고 남녀의 차이가 있다고 보고하였다. Posselt는 최대개구량은 50-60mm라고 했으며, Agerberg¹⁾는 성인에서 최대개구량은 53.9mm, 소아에서 44.8mm이라고 하였고, 연령에 따라 최대개구량도 증가하며 남녀별 차이는 없다고 보고했다. ‘이’⁴⁵⁾는 하악은 최대하방이동후에는 후상방으로 이동하며, 최대개구량은 계속때마다 변하였다고 했으며, ‘한’⁴⁸⁾은 만13세에서 최대개구량이 남학생은 58.3mm 여학생은 53.9mm이었으며, 만17세의 최대개구량은 남학생이 61.2mm, 여학생이 52.9mm이었고, 나이가 증가함에 따라 개구량과 최대개구량은 남학생에서는 증가하였으나, 여학생에서는 별로 변화가 없다고 하였다.

본연구에서는 정상군의 최대개구량은 50.23 mm이었고 실험군은 45.13 mm 로 정상군의 최대개구량이 실험군의 최대개구량보다 큰값을 보였으며 유의성검정결과 유의차(P<0.01)를 보였다.

‘정’⁴⁶⁾, ‘한’⁴⁸⁾과 ‘Agerberg’¹⁾의 연구는 Agerberg방법에 따라 최대 개구량을 “mouth opening±vertical overbite”으로 정하고 거리를 mm단위의 자로 측정하였고 ‘마’⁴⁴⁾ ‘조’⁴⁷⁾와 ‘이’⁴⁵⁾의 연구는 M.K.G system을 사용하였다. 최대개구량의 측정은 술자가 피검자에게 개구정도를 instruction 시키는 정도에 따라서 또는 측정방법에 따라서 다르게 나타날 수 있으며, 따라서 절대적인 측정치는 중요한 의미를 갖는다고 할수는 없다.

중심교합위에서의 최대전후방운동량을 살펴보면 정상군은 23.93mm이었고 실험군은 12.44 mm이었다 또, 중심교합위에서의 최대측방변위량은 정상군의 우측은 9.82mm 좌측은 9.50mm이었고 실험군에서는 우측 4.71mm 좌측은 4.77 mm이었으며, 두군간의 유의성 검정결과 좌,우측 모두 유의차(P<0.01)를 보였다.

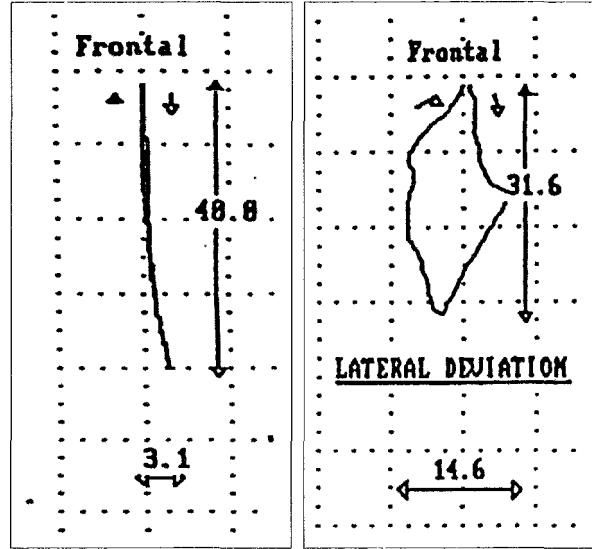


그림 5. Normal Frontal view 그림 6. Abnormal Frontal view

하악의 운동속도, 즉 최대 개, 폐구운동이나 습관성 개폐구운동에 있어서의 속도를 측정, 관찰함은 악관절의 기능상태를 평가할 수 있는 하나의 척도가 된다. 속도계적의 좌,우측방의 최대풍용부는 주어진 조건안에서의 최대 개폐구운동속도를 나타내고 있으며 다수에 걸친 운동시에도 계적의모양과 크기가 일정한 형태와 비슷하게 나타난다. 정상인에서는 대체적으로 운동경로가 매끄러움을 보이나 악관절 기능장애 증을 가진환자에서는 악관절동통, 개폐구장애 등으로 인한 관절과두의 운동제한으로 매우 불규칙한 양상을 띤다.

악관절 기능장애의 환자에서는 범위가 축소된, 즉 운동속도가 저하된 모습을 보인다. 정상인의 개폐구속도는 200-350mm/sec의 범위에서 급속한 감속이 없는 포물선상이 그려지고 전두면의 개폐경로는 거의 동일경로를 지나 저작기능은 안정된 상태를 보이나, 악관절 기능장애의 환자에서는 악기능이 현저히 감소하고 개구상, 폐구상에 근육의 부조화 또는 관절부의 기질적변화의 영향으로 추측되는 동요나 notch가 나타나 전두면 그림에서도 중심교합위에서의 좌우로 동요하면서 개폐하는 양상을 볼 수 있다.

Biopak system은 하악의 운동경로를 normal pattern과 abnormal pattern으로 구별할수 있다.

sagittal view에서 normal pattern은 smooth curve를 그리며 개구와 폐구시의 cross-over되는 점이 나타나지 않는다.(그림5) abnormal pattern은 포물선이

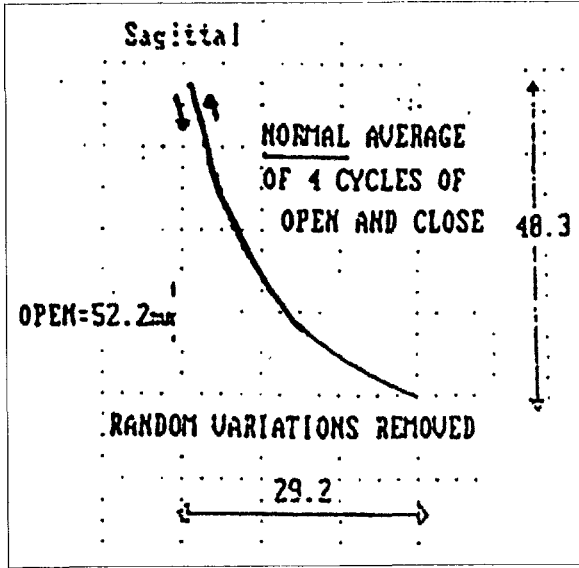


그림 7. Normal sagittal view

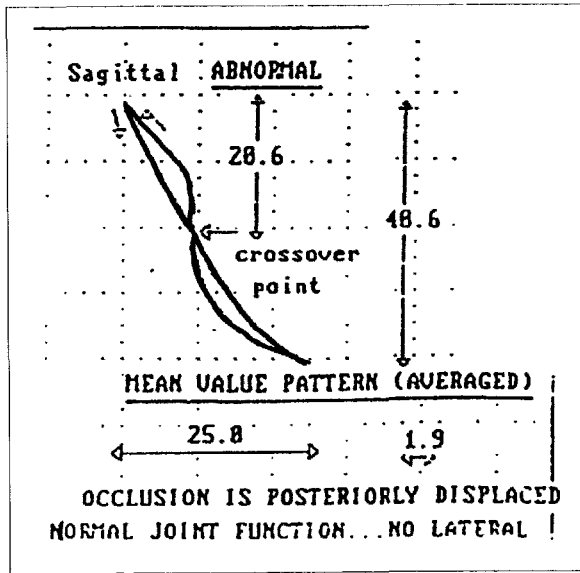


그림 7. abnormal sagittal view

“8자 모양”을 그리며 cross-over되는 점이 나타난다. (그림6)

frontal view 에서 normal pattern은 개구와 폐구 stroke이 거의 중첩되어 거의 straight 한 모양을 나타내며 deviation의 양은 3.1mm미만이다. (그림7) abnormal pattern은 개구와 폐구 stroke이 직선의 모양을 나타내지 않으며 우측이나 좌측으로 3.1 mm이

상 편위된다.(그림8)

본연구의 frontal view를 보면, 정상군에서는 30명 중 5명이 abnormal한 양태를 보여 20%를 차지하였으며 실험군에서는 30명 중 17명이 abnormal한 양태를 보여 63.4%를 차지하였다.

sagittal view에서는 정상군에서는 8명이 abnormal한 양태를 보여 26.9%를 차지하였으며 실험군에서는 15명이 abnormal한 양태를 보여 50%를 차지하였다.

Jemt²⁴⁾, Gilling¹²⁾ 등은 저작시 개구속도가 폐구속도보다 빠르다고 하였고 Kawae, ‘손’은 저작운동에서 개구시 최대속도가 폐구시 최대속도보다 빠르다고 보고하였다. 반면 Shanahan과 Leff에 의하면 개구운동시에 속도가 더늦다고 하였다. ‘기’³⁹⁾ 등은 개폐운동시 평균최대속도는 개구운동시 남자 345±54mm/sec이었고 여자 288±62mm/sec이었고 폐구운동시 남자319±60mm/sec, 여자 320±85mm/sec이었다고 하였다.

개폐구시 속도의 차이에 대해 Gillings¹²⁾ 등은 관찰된 속도가 여러근육들의 복합결과라 하였고 Ahlgren²³⁾, Carlso는 근육활성의 균형이 상이하기 때문이라고 주장하였다.

본연구에서는 정상군에서 개구시 최대속도는 206.32mm/sec이었고, 폐구시는 225.54mm/sec이었다.

실험군에서는 개구시는 156.71mm/sec이었고 폐구시는 183.73mm/sec이었다.

정상군, 실험군에서 모두 폐구속도가 개구속도보다 빠르게 나타났으며 이 결과는 Jemt²⁴⁾, Gillings¹²⁾ 등의 결과와 일치하였다. 또한 실험군이 정상군보다 개폐구시 속도가 느리게 나타났는데, 이것은 실험군에서 종말치아 접촉시 접촉되는 치아에 심한 충격이 가해지므로 환자는 충격을 최소화 하고자하는 자기보호 반응으로서 폐구속도가 저하되는 것으로 생각된다.

하악안정위 상태에서 근활성도에 관하여 Moyer 등은 상악골이 전방에 위치할수록 후측두근이 활성도가 높다고 보고하였고, Ahlgren³⁾, Latif²⁶⁾, ‘김’과 ‘백’⁴¹⁾ 등은 정상교합자에서도 후측두근의 활성도가 높은 것으로 보아 하악안정위를 유지하는 주된 근육이라고 보고하였다.또, 김과 손은 정상교합군과 부정교합군 모두에서 전측두근,교근의 순으로 높은 활성도를 보였다고 보고하였다

본연구에서는 Resting상태에서의 근육활성도 비교시, 정상군에서는 전측두근,후측두근,교근,악이복근순으로 높게 나타났으며, 실험군에서는 전측두근, 교근, 후측두근, 악이복근의 순으로 높게 나타났는데 이는

‘김’과 ‘손’의 연구와 일치하였다. Clenching시의 근활성도에 관하여 ‘김’과 ‘손’은 두군 모두에서 교근, 전측두근의 순으로 높은 활성도를 보였다고 보고하였으나 본연구에서는 정상군의 좌,우측 실험군의 좌측은 교근, 전측두근의 순으로 높게 나타났지만, 실험군의 우측은 전측두근, 교근 순으로 높았다.

그러나 근활성도가 안정위시에는 전측두근이 교근보다 높고, clenching시는 교근이 전측두근보다 반드시 높다고 주장할 수 없을 것으로 사료된다. 왜냐하면 개인에 따라서, 혹은 근섬유의 수나, 전극부착위치에 따라서 근활성도는 매우 다양하게 변할수 있고, 좌우가 다르게 나타날 수 있기 때문이다.

Ahlgren²⁾ 등은 angle씨 II급 1류 부정교합군에서의 모든 저작근이 낮은 활성도를 보였다고 하였으며, Pancherz는 교근의 활성도만이 부정교합군에서 정상군보다 낮았다고 하였고, ‘김’과 ‘백’⁴¹⁾, ‘김’과 ‘손’⁴²⁾도 부정교합시 모든 근육에서 낮은 활성도를 보고하였다. 그러나, 본연구에서는 안정위시에는 부정교합군에서 좌측 악이복근을 제외한 모든 근육에서 높은 활성도를 보였고, Clenching시에는 우측악이복근을 제외하고는 모든 근육에서 근활성도의 유의차는 없었다.

연하시의 근활성도에 대해 Rix³³⁾와 Finday⁸⁾는 연하시 교근, 측두근, 구륜근이 주된 작용을 하며 구륜근은 보조작용을 한다고 하였다.

Ahlgren¹⁾은 연하운동시 정상인에서는 전측두근, 상순, 교근의 순으로 근활성도가 크게 나타나고, CI, II div.1 부정교합군에서는 구륜근, 전측두근, 교근의 순으로 높게 나타나며, 부정교합군에서 상순의 활성도 증가외에 골격형태와는 별다른 관련성이 없다고 보고하였다. 반면, Moller³⁰⁾는 연하시 전측두근과 교근의 활성도는 정상인에서 부정교합군보다 크게 나타난다고 하였으며, 이는 정상교합군에서 교두간 접촉관계시 하악골의 안정성이 더 좋기 때문이라고 주장하면서 차아의 접촉이 동반된 연하운동시 저작근의 활성도가 증가한다고 보고하였다.

본연구에서는 정상군과 실험군에서 모두 악이복근에서 가장높은 활성도를 보였으며 정상군의 우측교근과 후측두근, 좌측의 교근에서 유의성이 크게 나타나서 Moller의 결과와 일치하였다.

Haralabakis¹⁷⁾는 전치부반대교합의 아동을 치료하였을 때 근활성도가 정상적인 양상으로 변화되었다고 보고하였으며, Grosfeld¹⁴⁾ 또한 제III급 부정교합을 보이는 아동을 Functional appliance 를 이용하여 치료

를 한 후에 근활성도가 정상으로 변화되었다고 보고하였다.

본연구에서는 안정위 상태와 clenching 상태에서는 근활성도의 뚜렷한 유의차를 관찰할 수 있었으나 clenching 상태에서는 그렇지 않은 결과를 보였다.

이는 근육의 활성이 교합상태 뿐만아니라 근섬유수, 이미 정해진 근육의 길이등 유전적인 요인과 현재까지 행하여온 기능습관등 많은 요인들에 의해 결정되기 때문인 것으로 생각된다.

본 연구에서는 연구대상자의 샘플수가 많지 않았던 점과 정상군과 실험군의 샘플을 각각 채택함으로써 교합변화에 따른 근활성도 및 하악기능의 변화양상에 대한 절대적인 평가를 하는데 많은 어려움이 있었다. 전치부 반대교합에 따른 구강기능의 영향을 규명하기 위하여서는 더 많은 샘플수와 동일한 환자군에서의 교정치료전, 교정치료후, 보정기간동안의 근활성도 및 하악의 기능변화를 연속적으로 측정함으로써 보다 일관적이고 객관적인 결과를 얻을 수 있는 지속적인 연구가 필요하다고 사료된다.

V. 결 론

전치부 반대 교합자 30명과 정상교합자 30명을 대상으로 Biopak system의 EMG(Electromyograph)와 EGN(Electrognathograph) program을 이용하여 하악골 운동양상 및 형태적 변화뿐만 아니라 기능상의 변화까지도 함께 측정하기 위한 연구를 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Resting시 실험군이 정상군보다 모든 근육(좌측 악이복근 제외)에서 높은 근활성도를 보였다.
2. Clenching시는 정상군과 실험군간의 유의차가 없었다.(우측 악이복근 제외)
3. Swallowing시는 정상군이 좌우측 교근과, 우측 후측두근에서 실험군보다 높은 근활성도를 보였다.
4. 최대 개폐구속도는 정상군이 실험군보다 큰 값을 보였다.
5. 최대개구량과 최대전후방운동량 및 측방변위량은 정상군이 실험군보다 큰 값을 나타냈다.

참고 문헌

1. Agerberg G: Maximal mandibular movements in young men and women. Swed Dent J. 67:81, 1974.
2. Ahlgren, J. and Ingervall, B.F., Thilander, B.L.: Muscle activity

- in normal and postnormal occlusion. Am. J. Orthod. 64:445-456, 1973.
3. Ahlgren, J: Mechanism of mastication in man. Acta Odontol. Scand. 24:1-109, 1966.
 4. Ahlgren J: Mechanism of mastication. Acta Odontol Scand. (Suppl.44)1966.
 5. Beck HO, Morrison WE: A method for reproduction of movements of the mandible J Prosthet Dent. 12:873, 1962.
 6. Benard CC, Clayton JA :Electronic PRI consistency in diagnosing temporomandibular joint dysfunction. J Prosthet Dent. 55:255, 1986.
 7. Clayton JA: An electric computerized pantographic reproducibility index for diagnosing temporomandibular joint dysfunction. J Prosthet Dent. 55:500, 1986.
 8. Findlay, I.A, and Kilpatrick S, J; An analysis of myographic records of swallowing in normal and abnormal subject. J. Dent. Res. 39:629-637, 1960.
 9. Fukushima S: Function of TMJ during habitual opening and closing movements. J Japan Prosthet Soc. 15:267, 1971.
 10. George JP: Using the kinesiograph to measure mandibular movements during speech. J Prosthet Dent. 49:263, 1983.
 11. Gibbs CH, Messerman T, Reswick JB, Derda HJ: Functional movements of the mandible, J Prosthet Dent. 26:604, 1971.
 12. Gillings BRD: Photoelectric mandibulography: A Technique for studying jaw movement. J Prosthet Dent. 17:109, 1967.
 13. Graf H, Zander HA: Tooth contact patterns in mastication. J Prosthet Dent. 13:1055, 1963.
 14. Grosfeld, O: Changes in muscle activity patterns as a result of orthodontic treatment, Trans, Eur. orthod. soc. 41:202-213, 1965.
 15. Gustafsson, M. and Ahlgren, J: Mentalis and orbicularis oris activity in children with incompetent lips: An electromyographic and cephalometric study, Acta. Odontol. Scand. 33:355-363, 1974.
 16. Hannam AC, DeCou RE, Scott JD, Wood RW: The relation between dental occlusion, muscle activity and associated jaw movement in man. Arch oral biol. 22:25, 1977.
 17. Haralabakis, U: Electromyographic analysis of a series of 50 treated cases. Trans. Orthod. Soc 40:206-220, 1964.
 18. Hickey JC, Allison ML, Woelfel JB, Boucher CO, Stacy RW: Mandibular movements in three dimension. J Prosthet Dent. 13:72, 1963.
 19. Hilderbrand GY: studies in the masticatory movements of the human lower jaw. Scand Arch Physiol. (Suppl.61), 1931.
 20. Ingervall; Facial morphology and activity of temporal and activity of temporal and activity of temporal and lip muscles during swallowing and chewing, Angle Orthod. 46:372-380, 1976.
 21. Ingervall B: Range of movements of mandible in children. Scand J Dent Res. 78:311, 1970.
 22. Isberg-Holm A, Westesson P-L: Movement of disc and condyle in TMJs with without clicking. Acta Odontol Scand. 40:165, 1982.
 23. Jankelson B, Swain CW, Crane PF, Radke JC: kinesiometric instruction : A new technology. JADA. 90:834, 1975.
 24. Jemt T, Karlsson S, Hedegard B: mandibular movements of young adults recorded by intraorally placed light emitting diodes. J Prosthet Dent. 42:669, 1979.
 25. Karlsson S: Recording of mandibular movements by intraorally placed light emitting diodes. Acta Odontol scand. 35:111, 1977.
 26. Latif, A : An electromyographic study of the temporalis muscle in normal persons during selected positions and movements of the mandible. Am. J. Orthod, 43:577-591, 1957.
 27. Lowe, A.A, and Takata, K: Associations between anterior temporal, masseter and orbicularis oris muscle activity and craniofacial morphology in children, Am. J. Orthod, 86:319-330, 1984.
 28. Maruyama T, Miyauchi S, Kotani M, Fuji Y, Nishio K: A study on the relationship between mandibular positions and the habitual mandibular closing and opening trajectories. J Osaka Univ Dent School 21:197, 1981.
 29. Messerman T: A means for studying mandibular movements. J Prosthet Dent. 17:36, 1967.
 30. Moller, E: The chewing apparatus, an electromyographic study of the action of the muscle of mastication and its correlation to facial morphology, Acta Physiol. Scand. 69:1-229, 1966.
 31. Pameijer JHN, Glickman I, Roeber FW: Intraoral occlusal telemetry. part II. Registration of tooth contacts in chewing and swallowing. J Prosthet Dent. 19:151, 1968.
 32. Posselt U: Range of movement of the mandible. JADA. 56:10, 1958.
 33. Rix. R.E : Deglutition and the teeth, D. record, 66:103, 1946.
 34. Thilander, B. and Riedell, A: Changes in activity of temporal, masseter and lip muscle after surgical correction of mandibular prognathism, Int. J. Oral Surg. 8:290-300, 1979.
 35. Wickwire NA, Gibbs CH, Jacobson AP, Lundeen HC: Chewing patterns in normal children. Angle Orthodontist. 51:48, 1981.
 36. Woelfel, JB, Hickey, J.C and Allison, M.L: Effect of posterior tooth from on jaw and denture movement. J. Prosthet. Dent, 12:922-939, 1962.
 37. Woelfel JB, Hickey JC, Allison ML: Effect of posterior tooth from jaw and denture movement. J Prosthet. Dent. 13:912-921, 1962.
 38. 강세호, 정성창: 하악 절치부에서의 하악운동에 관한 연구. 대한구강내과학회지. 9:51, 1984.
 39. 기우천, 조규중, 조광현 : Mandibular kineograph를 이용한 하악폐운동형태의 분석. 대한구강내과학회지. 9:93, 1984.
 40. 김관호, 정성창: A study on panoramic PRI for diagnosing TMJ dysfunction. 대한구강내과학회지 11:45, 1986.
 41. 김택수, 백형선: 근전도를 이용한 Angle씨 II급 I류 부정교합자와 정상교합자의 근육활성도에 관한 연구. 대한치과교정학회

지. 18:89-103, 1988.

42. 김택수, 손병화; 성인에서 골격형 제III급 부정교합자와 정상교합자의 근활성도에 관한 연구. 대한치과교정학회지. 22:627-646, 1992.

43. 남천우,한경수;Immediate Side Shift가 PRI에 미치는 영향에 관한 연구.대한구강내과학회지. 12:75:1987

44. 마장선 : 악관절의 이완성(Laxity)에 관한 연구. 서울대 치대학위 논문

45. 이동주, 시성훈 : 교합유형에 따른 하악운동에 관한 연구 대한치과교정학회지. 13 : 131-146, 1983.

46. 정성창, 임동우 : 하악의 운동범위에 관한 연구 20대 청년층을 중심으로. 대한구강내과학회지 6:9;1981

47. 조원행 : 한국인 정.장년에 있어 최대개구에 따른 전치절단간의 거리 예측에 관한 연구. 대한치과보철학회지. 11:9-13, 1971.

48. 한경수, 정성창, 김영구 : 하악의 운동범위에 관한 연구 10대를 중심으로. 대한구강내과학회지. 7:86, 1982.

49. 한경수, 정성창 ; 악관절기능장애환자의 하악운동에 관한 연구. 서울치대논문집. 10(1):97, 1986.

-ABSTRACT

Study on masticatory pattern of adult having anterior cross bite

Byung-Wha Sohn, D D S . M S D . Ph D Hyung-Seog Yu, D D S . M S D . Jong-Jin Park, D D S

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

mastication is basically regulated by central pattern regulator(CPG) of brain system. target organ output from CPG is modulated by oral sensory feedback.

anterior cross bite pattern influence the feedback mechanism and change muscle activity and jaw movement.

The purpose of this study was to investigate difference anterior cross bite group from normal group. the selected sample groups were 30 normal patient, 30 anterior cross bite patient. EMG and EGN of Biopak system were used for this study

The following results were obtained

1. In resting state of mandible, anterior cross-bite showed the higher muscle activities in all the muscle.(exception:left digastric muscle) than normal group.
2. In clenching state,
No significant difference in muscle activities of normal group and anterior cross bite group was noticed
3. In swallowing state
Normal group showed the higher muscle activities in left and right masseter muscle, right posterior temporal muscle.
4. In maximum opening and closing velocity, normal group showed the higher value than anterior cross-bite.
5. In the mean value of the maximum opening,the maximum anterior posterior movement from centric-occlusion, the lateral deviation from centric occlusion, normal group showed the higher value than anterior cross-bite group.

KOREA J ORTHOD 1997 ; 27 : 35-44

※ **Key words** : anterior cross bite, muscle activity, jaw movement pattern