

하악 전돌증 환자의 구내 하악골 상행지 골절단술전후의 하악골 운동양상 및 저작근 근전도 변화에 관한 연구

박 영 철¹⁾ · 황 충 주²⁾ · 유 형 석³⁾ · 한 희 경⁴⁾

악구강계는 측두하악관절, 근육신경계, 치아, 그리고 지지조직의 복합적구성체로 되어있어 다양한 구조를 이루고 있으며, 밀접한 생리적 관계를 유지하고 있다. 특히 하악은 저작근을 포함한 여러 근육을 운동원으로 하여 각종 기능을 수행하고 있으며, 이들 근기능의 활성도는 치근막을 비롯한 악관절과 근육 등의 여러 가지 형태의 수용기를 거쳐 말초 신경계와 중추신경계의 복잡한 경로와 기전에 의해서 조절되어지는데, 교정치료, 특히 교정을 동반한 악교정 수술시에는 이러한 악구강계의 변화와 구강내 여러감각 수용기의 변화, 근활성도의 변화가 심하게 나타나며, 이는 하악골의 기능변화를 초래하게 된다. 이에 저자는 최근 급증하는 악교정수술환자의 하악골 근육의 생리적 활성도나 하악골의 운동변화를 분석하여 보다 객관적인 술전 및 술후의 평가기준을 제시하고자, Biopak을 이용하여 정상교합자와 하악전 돌증을 주소로 내원하여 악교정수술을 시행받은 골격성 III급 부정교합자의 하악기능 양상을 총괄적으로 비교분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 각 군간의 근활성도 비교시 resting시에는 술전군이 정상군에 비해 더 큰 근활성도를 나타내었고, 수술후 그 측정치가 점차 감소함을 볼 수 있었다. clenching시에는 술전군의 교근과 전측두근의 근활성도가 정상군에 비해 더 감소되어 있었고 수술후 다시 증가하여 수술전과 술후 6개월군 사이에 통계적 유의차가 관찰되었다.
2. 각 근육 활성도 간의 비교시 resting시에는 전측두근의 활성도가 나머지 근육에 비해 다소 증가된 양상을 보였으나 통계적 유의차는 없었고, clenching시에는 모든 group에서 전측두근과 교근의 활성도가, swallowing시에는 악이복근의 활성도가 통계적 유의차를 보이며 크게 나타났다.
3. 하악운동범위의 비교시 전반적으로 술전군에서 제한된 운동 범위를 나타내었으며 최대개구량은 술후 6개월에, 전방 운동량은 술후 3개월에 유의성 있는 증가를 보였다.

(주요 단어 저작근, 하악골, 근 활성도, 하악기능)

I. 서 론

¹⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실, 교수 : 두개안면기형연구소 연구원

²⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실, 부교수 : 두개안면기형연구소 연구원

³⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실, 강사, 박사과정 : 두개안면기형연구소 연구원

⁴⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실, 박사과정 : 두개안면기형연구소 연구원

본연구는 1995년도 연세대학교 학술연구비의 지원으로 이루어졌음

현대교정의 목표는 안모의 만족할만한 심미성의 확보와 교합 안전성이 유지되는 기능적 교합관계를 형성하는 것으로, 치아의 위치와 골격관계를 개선하여 교합간섭을 비롯한 치열궁과 두개안면 골격부에 악영향을 미칠 수 있는 모든 신경근육계의 반사작용을 차단시키고 보다 이로운 교합관계를 형성하여 이를 안정화시키는 악구강복합체(Stomatognathic complex)의 조절을 기본으로 하고 있다⁵⁰⁾. 다수의 부정교합 양상이 골격적 차이를 균형화시키는 dento-

veolar compensation 기전의 부전에서 야기되며, 대부분의 교정치료는 dentoalveolar compensation과 성장에 의한 영향의 혼합체라 하지만⁽⁶⁸⁾ 성장조절이나 교정적 camouflage만으로는 이상적인 교합상태를 형성하기 어려운, 골격적 차이가 큰 성인환자의 경우 악교정수술이 유일한 해결방안으로 대두되고 있으며, 최근 악교정수술은 극적인 발전을 보이며 활발히 시행되고 있고 그중에서도 특히 하악전돌증으로 인한 부정교합을 치료받고자 교정치료를 동반한 악관절 수술을 원하는 환자가 급증하고있는 실태이다. Athanasίου⁽⁸⁾는 하악전돌과 같은 악안면 기형을 만성질환으로 구분할 수 있다고 하였으며, 이와같은 상태를 치료받고자 하는 결정은 주로 환자의 삶의 질을 향상시키고자 하는 바램에서 비롯된다고 하였다. 실제로, 이와같은 환자중 다수에서 하악운동범위감소, 악관절 잡음, 교합접촉 수와 강도의 감소, 잦은 교합간섭에 의한 부정교합의 심화 등과 같은 정상인과 비교하여 상이하거나 다소 미진한 하악기능 양상이 관찰되었다^(8,34,37,39,68). 이전의 연구결과에 의하면 하악전돌증을 치료받고자 하는 환자에서 저작력이 감소했고, 정상인에 비해 음식물 저작시 더 많은 수의 chewing cycle을 거쳐야함이 관찰되었다^(9,26). 1984년 Wisth⁽⁶⁸⁾는 하악전돌증 환자에서 악교정수술을 시행 받은 후 교합접촉 영역이 확연히 증가하였고 교합간섭의 수도 또한 감소함을 보고하였다. 1989년 Proffit등은 악골의 geometry와는 무관한 저작력이 악교정수술후 특이할만큼 증가하였음을 보고하였다⁽⁹⁾. Dentofacial deformity를 치료하고자 악교정수술을 받는 환자들에게 있어서 치열, 안모의 심미적 향상과 악구강계의 기능 향상은 악교정수술을 추구하는 주된 목적으로 작용하며 이들의 악구강계(stomatognathic system)의 기능향상에 대한 기대치는 매우 높다⁽⁷⁾.

악구강계는 측두하악관절, 근육신경계, 치아, 그리고 지지조직의 복합적구성체로 되어있어 다양한 구조를 이루고 있으며 이들은 밀접한 생리적 관계를 유지하고 있음은 이미 널리 인지된 사실이다. 특히 하악은 저작근을 포함한 여러 근육을 운동원으로 하여 저작, 발음, 연하 등의 각종 기능을 수행하고 있으며, 이들 근기능의 활성화는 치근막을 비롯한 악관절과 근육 등의 연조직에 부착되어 있는 여러가지 형태의 수용기를 거쳐 말초신경계와 중추신경계의 복잡한 경로와 기전에 의해서 조절되어진다.

3차원적인 현상인 하악운동 또한 매우 복잡한 신경근육 기전에 의해 이루어지는것으로, 악관절과 치열

상태가 하악운동과 상하악치아간 교합의 해부학적 수용체의 안내역할을 한다⁽²⁰⁾.

근육과 악관절이 서로 가장 조화롭게 위치된 하악골의 구조적 위치(structural position)와 최대의 교합적 안정성은 생리적인 악구강계의 기전에 필수적인 조건이다⁽⁵⁶⁾. 이러한 상태에서 근육들은 저작과 같은 기능시 최대한의 근육력을 발현할 수 있다. 따라서, 신경근육학적으로나 해부학적으로 조화로운 상관관계를 형성하는 것이 치료목표가 되었다.

치과영역에 있어 근기능을 설명하려는 시도는 1949년 Moyers⁽⁵¹⁾가 EMG를 본격적으로 사용하면서 시작되었고 이후 Ahlgren⁽¹⁾, Moller⁽⁴⁷⁾, Vitti⁽⁶⁶⁾, Jimenez⁽³⁰⁾등이 정상교합자를 대상으로, Perry⁽⁵⁴⁾, Ingervall^(26,29), Thilander⁽²⁶⁾, Pancherz⁽⁵³⁾, Straub⁽⁵⁹⁾, Moss⁽⁴⁹⁾등이 각각 상이한 부정교합환자를 대상으로 근전도 측정을 실행하였다. 또한, Pancherz⁽⁵³⁾, Moss⁽⁴⁹⁾, Ingervall⁽²⁶⁾등은 교정 및 악교정수술 전후의 부정교합환자를 대상으로 하여 각 치료가 근육에 미치는 영향을 연구하였다. 국내에서는 김과 백⁽⁷²⁾, 김과 손⁽⁷³⁾, 이와 박⁽⁷⁷⁾, 정과 손⁽⁷⁸⁾은 자기 다른 형태의 부정교합환자를 대상으로 근전도 연구를 시행하였다.

하악운동을 설명하려는 시도는 1889년 Luce가 하악 중절치 사이에 silver bead를 묶은 나무편을 삽입하여 bead로부터 반사되는 광선을 촬영하여 시상면상의 하악의 운동을 기록한 이래 1896년 Ulrich의 Cinefluorography, 1910년 Gysi의 simple tracing device, 1931년 Hildebrand의 Photographic technique, 1939년 Klatsky의 special fluoroscopic screen, 1942년 Kurth의 Stroboscopic photograph을 이용한 graphic method, 1953년 Jankelson, 1959년 Berry등의 Cinifluorography, 1961년 Zola의 condylar thesiograph, 1967년 Barrie의 photoelectric mandibulography, 그리고 1971년 Gibbs 등의 Case gnathic replicator system 등의 다양한 접근방법에 의해 진행되어 왔다. 현재 사용하고 있는 Jaw tracking instrument의 효시는 1967년 Kydd⁽⁶⁷⁾ 등에 의해 보여졌으며, 1975년 Jankelson⁽³²⁾등은 영구자석을 이용한 Mandibular Kinesiograph를 소개하였다. 국내에서는 이와 박⁽⁷⁷⁾, 김⁽⁷¹⁾, 노⁽⁷⁴⁾등이 MKG를 이용하여 자기 다른 교합형태를 나타내는 대상에서의 하악운동양상을 연구하였다.

본 연구는 Biopak을 이용하여 정상교합자와 하악전돌증을 주소로 내원하여 악교정수술을 시행받은 골격성 III급 부정교합자의 하악기능양상을 총괄적으

로 비교분석하였다. 이에 악교정수술 후 치성, 골격적 안정성이나 심미적 개선뿐만 아니라 어떠한 하악기능의 변화가 초래되는가를 관찰분석하고 술전 및 술 후평가에 객관적 기준과 방법을 제시하고자한다.

II. 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

<정상군>

연세대학교 치과대학에 재학중인, 안모가 양호하고 교정치료를 받은 적이 없으며 상하악 골격관계와 교합상태가 정상이고 저작기능에 이상이 없으며 single crown이상의 보철물이 없고, 제3대구치를 제외한 치아의 선천적 결손이 없는 정상 성인 남자 15명으로서 평균 연령은 23.3세이었다.

<실험군>

연세대학교 치과대학 부속병원에 하악 전돌을 주소로 내원하여 골격성 제III급 부정교합으로 진단받고 교정치료를 동반한 악교정수술(구내 하악골 상행지 골절단술) 치료를 받은 후 최소 6개월 이상 추적조사가 가능하였던 21세 - 32세 사이의 성인 남자 13명이었다.

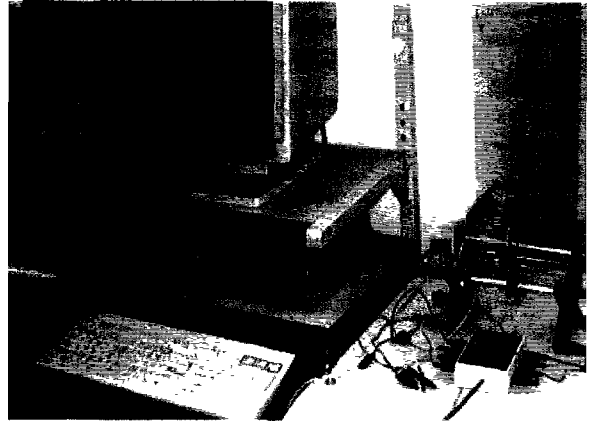


사진 1. 본 연구에 사용되었던 근전도기(Biopak version 3.0)

2. 연구 방법

가. 근전도 분석

1) 측정 기구 (사진 1)

Bioresearch, inc.의 Biopak(version 3.0)을 이용하여 근육의 활성도를 측정하였다. 이때 calibration은 rest시 40ms/div으로, clenching과 연하운동시 200ms/div으로 고정하였다.

실험군에서의 근전도 측정은 수술 전 1주일 이내와 수술 3개월, 6개월 후에 각각 시행하였다.

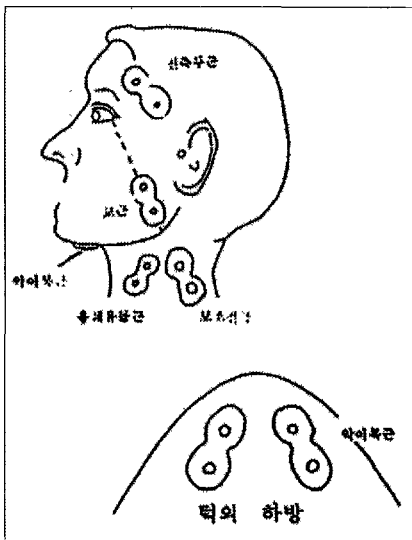


그림 1. 전극이 부착된 위치의 근육들

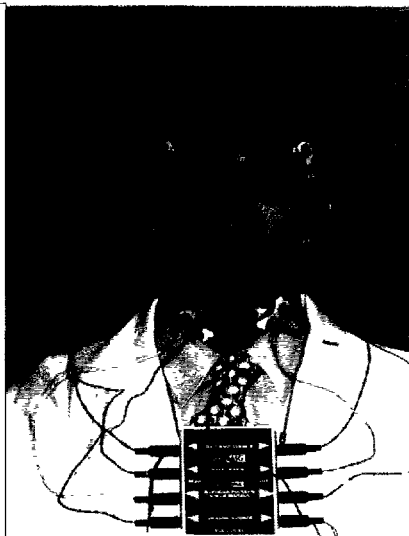


사진 2. 근전도 측정시 피검자에게 부착된 전극의 위치(정면)

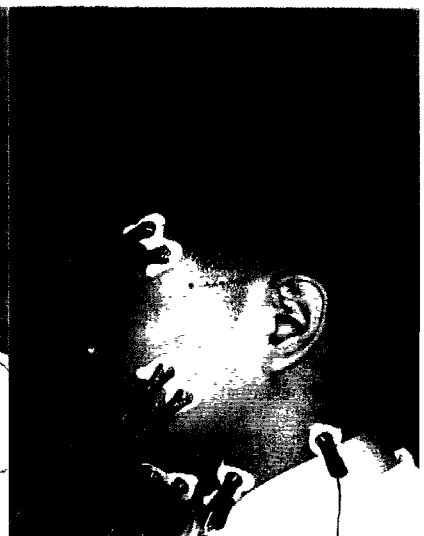


사진 3. 근전도 측정시 피검자에게 부착된 전극의 위치(측면)

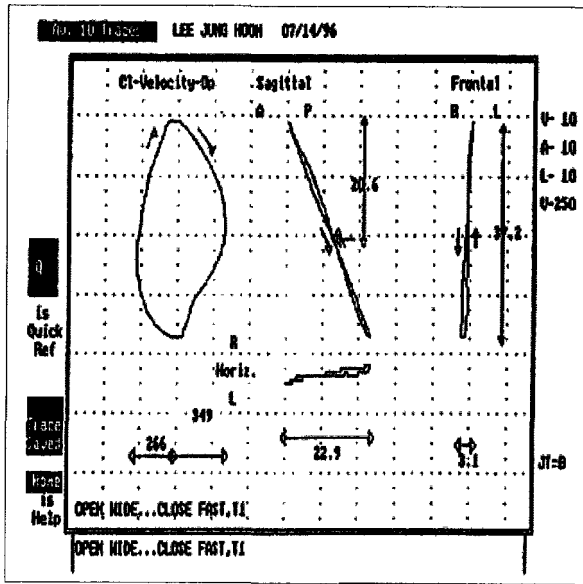


그림 2. EGN tracing (최대 개구량)

2) 전극의 위치 (사진 2,3 그림4)

전극은 no-gel type의 양극 표면전극을 사용하였으며 각 전극의 지름은 1.0cm이었다.

전극은 전측두근, 교근,악이복근, 흉쇄유돌근에 양측으로 위치되었으며, 전극의 위치는 전측두근과 교근의 경우 환자에게 clenching을, 악이복근은 연하운동을, 그리고 흉쇄유돌근은 고개를 부착부위의 반대편으로 돌리게 하여 각 근육의 최대 돌출부를 촉진하여 결정하였고 전극과 근육섬유의 주행 방향과 평행하게 부착하였다.

보조전선(ground wire)의 연결을 위해 목의 측면에 또 하나의 전극을 위치시켰다. 보다 긴밀한 접촉성을 위해 알콜 스펀지를 이용해 해당 근육 부위의 피부를 세척하였고, plaster를 이용하여 전극의 위치를 안정화하였다.

3) 측정

ㄱ. Resting

피검자로 하여금 정면을 보고 편안히 앉게 하고 머리를 기대지 않은 상태에서 FH plane이 바닥과 평행하게 위치시키고, 상하악 치아가 닿지 않는 상태에서 편안히 긴장을 풀도록 유도한다.

이 상태에서 수차례 반복하여 안정화된 진폭이 얻



사진 4. EGN시 자석의 부착

어지면 record switch를 작동시켜 rest상태의 근활성도를 얻는다.

ㄴ. Clenching

피검자를 안정위 상태로 유도한 후 신호소리가 들리면 empty clenching을 한 후 다시 안정위로 돌아오도록(Clench and relax) 교육 시킨 후 여러차례 반복시켜 일정성이 얻어지면 기록하였다.

이 때 clench는 약 1초간(5 div) 진행되도록 하였다.

ㄷ. Swallowing

환자에게 소량의 물을 입에 머금게 한 후 recording switch를 누름과 동시에 삼킨 후 다시 안정위를 취하도록 교육한다.

여러번 반복하여 일정한 양상이 관찰되면 기록하였다.

나. EGN(Electrognathograph)분석.

1) 측정기구 (사진1)

BioResearch사의 Biopak(version 3.0)을 사용하여 하악 절치부에서의 하악 운동을 측정하였다.

사용된 BioEGN System의 자석을 하악 절치부 중심에, 자석의 중앙부위가 하순설대의 상방에 위치하고 Inter-pupillary line과 평행하도록 Stomadhesive를 이용하여 부착한다. (사진4)

Sensor array는 upper cross bar가 환자의 inter-pupillary line에 평행하게 하고 side bar는 FH plane

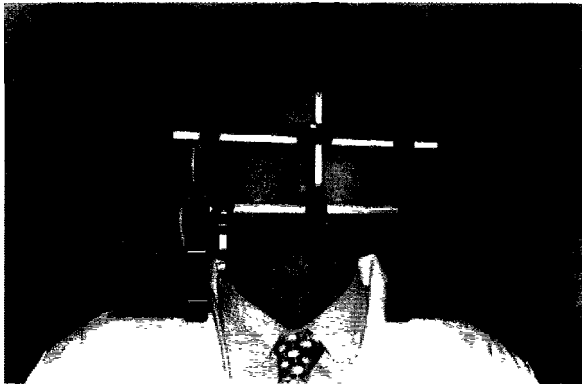


사진 5. EGN시 sensor array의 장착모습(정면)

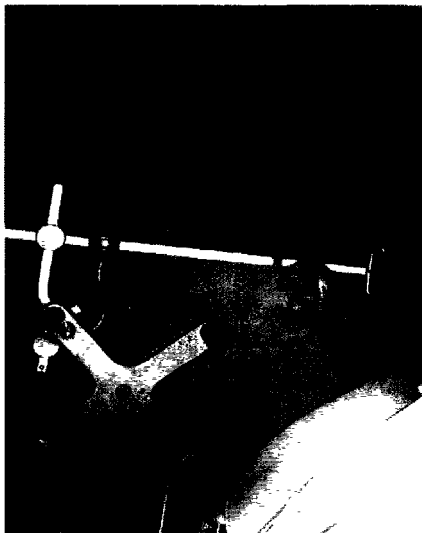


사진 5. EGN시 sensor array의 장착모습(측면)

에 평행하도록 위치시킨다. 이후 Lower cross-bar를 조정하여 양측의 안테나가 자석과 동일한 거리에 위치하도록 고정한다. (사진5, 6)

수직 Gain 10mm/div, 전후 Gain 10mm/div, 측방 Gain 10mm/div, 속도는 250(mm/div)으로 고정하였다.

실험군에서 EGN측정은 수술 전 1주일 이내, 수술 후 3개월, 6개월 후에 각각 시행하였다.

2) 측정

ㄱ. 하악운동범위 검사 (그림2)

중심교합위 상태에서 다섯 번을 최대로 개,폐구시

켜서 최대 개구량을 수직좌표상에서 측정후 다시 중심교합위 상태에서 좌측,우측,전방으로의 최대 운동을 유도한 후 각각의 양을 수평좌표상에서 측정한다.

다. 통계처리

이상에서 얻은 각 계측항목을 SAS 6.04 통계 패키지를 이용하여 통계처리 하였다.

1) 근전도 검사 측정치는 각 군별로, 각 근육별로 평균과 표준편차 값을 구하였으며 각군간의 유의차를 알아보기 위해 t-test와 paired-t-test를 시행하였다. resting, clenching, swallowing시 각 근육간의 유의차를 알아보기위해 ANOVA와 multiple comparison(duncan test)를 시행하였다.

2) EGN 측정치는 각 군별로, 각 운동별로 평균과 표준편차 값을 구하였으며 각 군간의 유의차를 알아보기 위해 t-test와 paired-t-test를 시행하였다.

III. 연구 성적

1 근 활성화도 (표1)

가. Resting시의 근활성도 (그림3, 표2-6)

각 군별로 살펴본 근활성도 간의 비교에서는, 모든 군에서 전측두근이 가장 큰수치를 나타내었으나 술 후 6개월군에서만 전측두근과 나머지 근육들간에 유의차를 나타내었다.

각 군간의 비교에서는 전반적으로 술전군이 정상군에 비해 증가된 근활성도를 나타내었으나 통계학적 유의차는 관찰되지 않았다. 반면, 술전군과 술후 6개월군 간에는 전측두근, 악이복근, 흉쇄유돌근의 근활성도에서 통계학적 유의차가 관찰되었다.

나. Clenching시의 근활성도 (그림4, 표2-6)

각 군별 근활성도 변화 비교시, 정상군, 술전군, 술 후 3개월군에서 전측두근과 교근의 근활성도가 악이복근, 흉쇄유돌근의 근활성도에 비해 증가되어 있었다. 술후 6개월군에서는 교근이 유의성있는 가장 큰 수치를 나타내었고 이어 전측두근, 악이복근, 흉쇄유돌근의 순서로 근활성도가 감소했으며, 전측두근과 나머지 두근육간에 통계학적 유의차가 있었다.

표 1. 각 군의 resting, clenching, swallowing시 근 활성화도

		Normal Group				Pre-op Group				Post-op(3M) Group				Post-op(6M) Group			
		Peak		Average		Peak		Average		Peak		Average		Peak		Average	
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Resting	T	3.83	1.58	2.43	0.85	4.85	1.64	2.78	1.01	4.00	1.71	2.32	0.96	3.54	1.71	2.23	1.27
	M	3.07	1.89	1.81	0.92	3.62	2.13	1.93	1.05	2.46	1.98	1.59	1.16	2.12	0.94	1.41	0.55
	D	2.87	1.34	1.91	0.97	3.81	1.44	2.21	0.76	2.50	1.34	1.62	0.91	1.81	0.83	1.08	0.31
	S	3.30	1.46	1.84	0.82	4.54	2.73	2.59	1.60	2.08	1.10	1.24	0.49	1.79	0.62	1.04	0.28
Clenching	T	154.40	43.68	123.53	33.87	66.04	33.76	49.89	29.38	94.69	61.79	73.73	55.89	86.08	26.48	65.50	23.45
	M	200.87	93.68	152.85	75.25	90.77	68.35	72.62	53.24	142.15	134.93	109.04	119.52	136.42	63.26	99.15	52.84
	D	19.27	6.85	14.93	4.92	20.96	7.89	15.91	5.81	13.73	6.33	10.32	2.92	9.23	5.31	10.25	1.33
	S	19.17	8.89	15.99	6.65	20.77	9.89	17.02	7.18	11.15	5.43	8.79	2.40	13.96	2.59	8.18	2.48
Swallowing	T	24.43	23.73	12.20	4.97	14.77	6.75	10.22	5.89	15.85	6.23	10.74	2.37	17.39	8.89	10.66	3.87
	M	21.50	14.13	11.98	6.75	14.23	7.28	8.97	5.10	15.96	13.14	9.74	3.30	22.23	17.09	10.37	4.00
	D	43.00	15.97	17.96	4.21	33.42	14.11	17.12	7.81	40.04	16.68	17.83	5.02	47.23	30.81	17.77	1.09
	S	14.82	3.26	11.01	2.85	12.12	5.18	8.97	5.10	12.27	3.83	8.22	1.85	11.77	2.59	7.72	7.87

T : 전측두근 M : 교근 D : 악이복근 S : 흉쇄유돌근

표 2. 각 군간의 근활성고 간의 유의성 비교

		N vs Pre	N vs po3M	N vs po6M	Pre vs po3M	Pre vs po6M	po3M vs po6M
Resting	T					*	
	M						
	D					**	
	S		*	*	**	*	*
Clenching	T	**	**			*	
	M	**				*	
	D						
Swallowing	T						
	M	*					
	D	*					
	S	*					

* : P< 0.05 ** : P< 0.01

T : 전측두근 M : 교근 D : 악이복근 S : 흉쇄유돌근

N : Normal

Pre : Pre-op

Po3M : Post-op 3 Month

Po6M : Post-op 6 Month

각 군간의 비교에서는 정상군에 비해 술전군의 전측두근, 교근, 악이복근의 활성화도가 감소되어 있었고 통계적 유의차가 있었다(p<0.01) 정상군과 술후 3개월군에서는 전측두근에서만 통계적 유의차가 있었고, 정상군과 술후 6개월군 간에는 모든 측정치에서 통계적 유의차가 관찰되지 않았다. 술전군과 술후 6

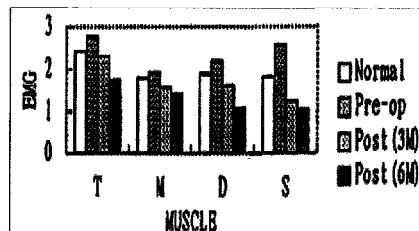


그림 3. Resting시의 각 군별 근활성도

T : 전측두근

M : 교근

D : 악이복근

S : 흉쇄유돌근

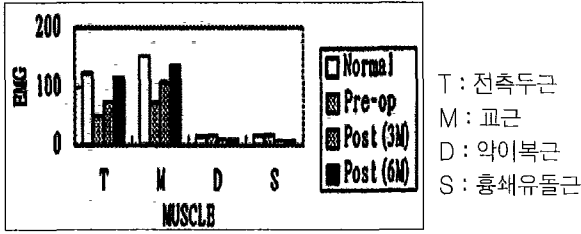


그림 4. Clenching시의 각 군별 근활성도

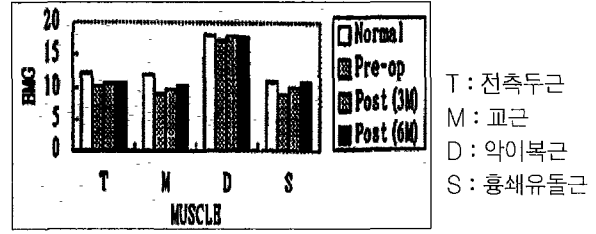


그림 5. Swallowing시의 각 군별 근활성도

표 3. 각 근육활성도간의 유의성 비교(정상군)

	Resting		Clenching		Swallowing	
	mean EMG	Duncan group	mean EMG	Duncan group	mean EMG	Duncan group
T	2.43	A	123.53	A	12.20	B
M	1.81	A	152.85	A	11.98	B
D	1.91	A	14.93	B	17.96	A
S	1.84	A	15.99	B	11.01	B
P-value	0.1931		0.0001		0.0009	

T : 전측두근 M : 교근 D : 악이복근 S : 홍채유돌근

표 4. 각 근육활성도간의 유의성 비교(Pre-op)

	Resting		Clenching		Swallowing	
	mean EMG	Duncan group	mean EMG	Duncan group	mean EMG	Duncan group
T	2.78	A	49.89	A	10.22	B
M	1.93	A	72.62	A	.897	B
D	2.21	A	15.91	B	17.12	A
S	2.59	A	17.02	B	8.97	B
P-value	0.2465		0.0001		0.0035	

T : 전측두근 M : 교근 D : 악이복근 S : 홍채유돌근

개월군간의 비교에서는 전측두근, 교근의 활성도가 증가됨이 관찰되었고 통계적 유의차가 있었다.

다. Swallowing시의 근 활성도 (그림5, 표2-6)

각 근육 활성도간의 유의성 비교 결과 모든 군에서 악이복근의 근활성도가 가장 높게 나타났으며 나머지 근육들과 유의차가 있었다.

각 군간의 비교시 정상군에서 모든 근육의 활성도가 술전군에 비해 크게 나타났고 교근, 악이복근과 홍채유돌근에서 통계적 유의차가 있었다. 또한, 술전군과 술후군의 비교시에는 수술후 모든 근육의 활성도가 증가된 것을 보였으나 유의차는 발견되지 않았다.

2. EGN(Electrognathograph)분석.

가. 하악 운동범위 검사 (표7,8)

최대개구량은 각각 정상군에서 39.69mm, 술전군에서 33.98mm, 술후 3개월에서 31.03mm, 술후 6개월에는 36.12mm로서 정상군과 술전군 간에 통계적 유의차가 있었다.

측방변위량은 정상군에서 좌측 11.54mm, 우측 12.21mm 이었고, 술전군의 경우 좌측 9.80mm, 우측 9.67 mm, 술후 3개월에는 좌측 11.19mm, 우측 10.91 mm 이었고, 술후 6개월에는 좌측 11.10mm, 우측 11.50 mm이었다.

표 5. 각 근육활성도간의 유의성 비교(Post-op 3 Month)

	Resting		Clenching		Swallowing	
	mean EMG	Duncan group	mean EMG	Duncan group	mean EMG	Duncan group
T	2.32	A	73.73	A	10.74	B
M	1.59	A	109.04	A	9.74	B
D	1.62	A	10.32	B	17.83	A
S	1.24	A	8.79	B	8.22	B
P-value	0.0324		0.0004		0.0001	

T : 전측두근 M : 교근 D : 악이복근 S : 흉쇄유돌근

표 6. 각 근육활성도간의 유의성 비교(Post-op 6 Month)

	Resting		Clenching		Swallowing	
	mean EMG	Duncan group	mean EMG	Duncan group	mean EMG	Duncan group
T	2.23	A	65.50	B	10.66	B
M	1.41	B	99.15	A	10.37	B
D	1.08	B	10.25	C	17.77	A
S	1.04	B	8.18	C	7.72	B
P-value	0.0003		0.0001		0.0001	

T : 전측두근 M : 교근 D : 악이복근 S : 흉쇄유돌근

표 7. 하악 운동량 범위(mm)

	Normal		Pre-op		Post-op(3M)		Post-op(6M)	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
최대개구량	39.69	5.38	33.98	6.63	31.03	10.27	36.12	6.81
좌측측방운동	11.54	3.11	9.80	3.33	11.19	2.82	11.10	2.58
우측측방운동	12.21	2.68	9.67	4.31	10.91	2.63	11.50	3.29
전방운동	11.25	1.92	8.37	3.53	9.30	2.61	10.98	2.49

표 8. 하악 운동 범위 간의 유의성 비교

비교군	MMO	Lat(Lt)	La Prot
N vs Pre	*		*
N vs po3M			*
N vs po6M			
Pre vs po3M			
Pre vs po6M			
po3M vs po6M			

* : P<0.05 N : Normal Pre : Pre-op
 po3M : Post-op 3 Month po6M : Post-op 6 Month
 po3M vs po6M MMO : 최대개구량
 Lat(Lt) : 좌측측방운동 Lat(Rt) : 우측측방운동
 Prot : 전방운동

전방운동량은 술전군, 술후 3개월군, 술후 6개월군, 정상군 순으로 증가하는 수치를 나타내었으며 각각 8.36mm, 9.3mm, 10.98mm, 11.25mm으로서 정상군과 술전군, 정상군과 술후 3개월군에서 통계적 유의차가 있었다.

IV. 총괄 및 고찰

1. 근 활성화

근전도의 계측은 근육수축의 시기와 기간, 근육상태의 진단 및 예후결정에 있어 귀한 자료로 사용될

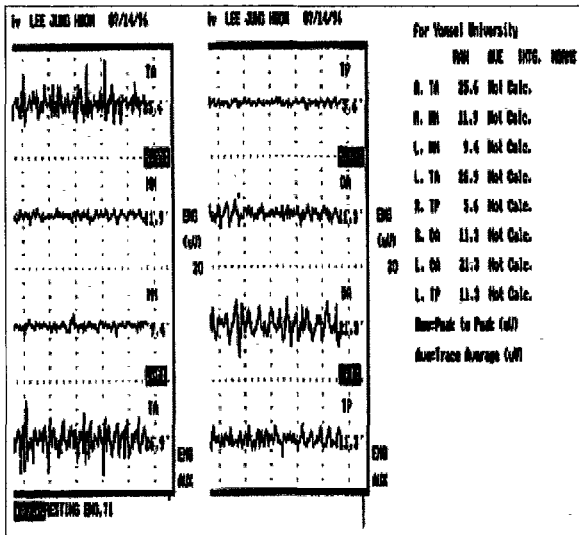


그림 6. EMG data(Raw mode)

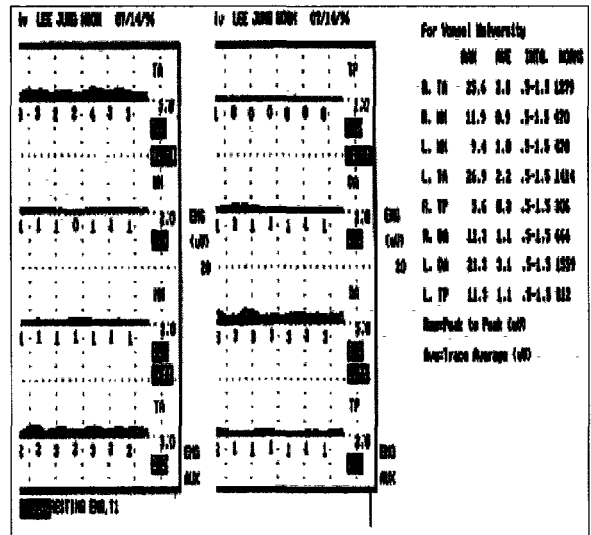


그림 7. EMG data(Integrated mode)

수 있으나 측정과정중 오차의 발생여지가 많으므로 이에대한 조절이 필수적이다. Ralston⁵⁷⁾ EMG raw data는 직접 기록된 electrical potential을 wave form으로 전환시킨 것으로 그 양상이 복잡하고 다른 근전도 측정치와 비교하는데 있어 여러 부정확성을 야기할 수 있으므로 integrated form의 EMG의 사용을 권장하였다. 이에 본연구에서도 모든 근전도 측정치를 integrated form으로 전환하여 분석을 시행하였다. (그림 6,7)

에 비해 증가된 양상을 나타낸다고 하였는데 실제로 본연구결과 각 군간의 비교에서는 전방적으로 술전군이 정상군에 비해 증가된 근활성도의 평균치를 나타내었으나 통계학적 유의차는 관찰되지 않았다. 이와 같은 결과는 이와 박⁷⁷⁾의 결과와도 일치하는 것이었다. 반면, 실험군의 악교정수술 전후의 비교시 수술 후 안정위에서의 근활성도가 점차 감소하여 술전군과 수술 후 6개월군 간에는 전측두근, 악이복근, 흉쇄유돌근의 근활성도에서 통계학적 유의차가 관찰되었다.

가. Resting시의 근 활성도

일반적으로 이완된 근육에서는 action potential이 결여되어 있다고 믿어져 왔으나 Gopfert는 이완된 근육에서 2-3mV의 action potential을 측정하였고 이것이 muscle tone을 유지하는 운동단위의 작용에 의한 것이라 하였다⁴⁾.

나. Clenching시의 근활성도

Jimenez³⁰⁾는 하악의 전후방적 위치변화에 따른 근육의 활동양상의 결정인자는 악골자체의 위치라기보다는 치열의 안정성 정도라는 견해를 보고한 바 있으며 따라서 저작구조의 안정성이 치열에 의해 제공되어 양호한 교합이 이루어 진다면 하악과두가 생물학적으로 수용가능한 범위내에 위치되어있는 한 근육활동의 양상에 별다른 변화가 야기되지 않는다. 즉 Clenching시 악골의 전후방 위치보다는 위치의 안정성이 더 중요하며, 만일 치열궁이 안정성을 제공하지 못하면 악골근육이 최대 수축량을 줄여 보상적 안정화에 기여하는 구조물들의 위해를 줄여야 한다. 본 연구결과 각 군간의 비교에서는 정상군에 비해 술전군의 전측두근, 교근의 활성도가 감소되어 있었고 통계적 유의차가 있었다(p<0.01) 이는 골격성 제III급 부정교합자의 경우 심한 골격적 차이로 인해 clenching시 위치적 안정성을 얻지 못하기 때문이라 사료되며,

본연구에서는 정상군, 술전군, 수술후3개월군에서 전측두근이 가장 큰 수치를 나타내었으나 유의차는 관찰되지 않았고, 수술 후 6개월군에서 전측두근이 다른 세 근육에 비해 유의성 있는 큰 수치를 나타내었다. 이는 하악골이 전방위치되었을 경우 전측두근이 별다른 역할을 하지않는다는 결론을 얻었던 Latif³⁶⁾, Carlsoo¹³⁾, MacDougall³⁸⁾, Vitti & Basmajian⁶⁵⁾의 결과와는 일치하지만 McCollum⁴⁰⁾의 결과와는 상반된 것이었다.

Anikienko⁵⁾등은 과개교합을 동반한 골격성 제 III 급 부정교합자에서 resting시의 근전도가 정상교합자

Moss⁴⁹⁾의 결과와도 일치하는 것이었다. 정상군과 수술 후 3개월군에서는 전측두근에서만 통계적 유의차가 있었고, 정상군과 수술 후 6개월군 간에는 모든 측정치에서 통계적 유의차가 관찰되지 않았다. 술전군과 수술 후 6개월군간의 비교에서는 전측두근, 교근의 활성도가 증가됨이 관찰되었고 통계적 유의차가 있었다. 이와같은 결과는 악교정수술후 시간이 지남에 따라 조화로운 악골관계와 안정적인 교합관계에 주위근육들이 적응함에 따라 야기된 것이라 생각되며 Moss⁴⁹⁾나 Tatsumi⁶³⁾ 등의 결과와도 일치하는 것이었다.

근육간의 근활성도 비교시 정상군, 술전군, 수술 후 3개월군에서 주요 거상근인 전측두근과 교근의 근활성도가 악이복근, 흉쇄유돌근의 근활성도에 비해 증가되어 있었고 통계적 유의차가 있었다. 수술 후 6개월군에서는 교근이 유의성있는 가장 큰 수치를 나타내었고 이어 전측두근, 악이복근, 흉쇄유돌근의 순서로 근활성도가 감소하였으며, 전측두근과 나머지 두 근육간에 통계학적 유의차가 있었다. 이와같은 결과는 이와 박⁷⁷⁾, 김과 손⁷³⁾의 결과와 일치하는 것이었다.

다. Swallowing시의 근 활성도

Moller⁴⁷⁾는 연하운동은 연관된 모든 근육의 협동적인 작용에 의해 진행되며 각 근육의 활성화 정도는 개체변이가 심하다고 하였다. 또한 연하 운동시 거상근인 전측두근과 교근의 활성도가 증가되지만 그 정도는 clenching시 보다는 미미하며 악이복근은 연하 운동시 가장 높은 근활성도를 나타낸다고 하였다. 본 연구결과도 이와 일치하였는데 각 근육 활성도간의 유의성 비교시 모든 군에서 악이복근의 근활성도가 가장 높게 나타났으며 나머지 근육들과 유의차가 있었다.

또한, Straub⁵⁹⁾는 제III급 부정교합자, 특히 상악골의 발육부진을 보이는 개체에서 연하운동시 상악골의 수직적 발육부족과 하악의 전방위치를 혀의 작용으로 보상하는 구치부의 접촉이 결여된 양상을 보인다고 하였고, Ahlgren²⁾ 등은 연하운동시 정상군에서 전측두근과 교근의 활성도가 증가한다고 하였는데 이는 기능시 정상교합자에서 더 많은 수의 치아가 교합되어 치아접촉 영역이 더 넓어지기 때문이라고 설명하였다. 본 연구에서 각 군간의 비교시 정상군에서 모든 근육의 활성도가 술전군에 비해 크게 나타났고 교근과 흉쇄유돌근에서 통계적 유의차가 있었다. 또한, 술전군과 수술 후 3, 6개월군의 비교시에는 수술 후 모든 근육의 활성도가 증가된 것을 보였으나 유의차

는 발견되지 않았다.

2. EGN(Electrognathograph)분석.

가. 하악 운동범위 검사

Wisth⁶⁸⁾는 하악전돌증을 보이는 골격성 제III급 부정교합자에서 최대개구량, 측방운동량, 전방운동량이 모두 감소됨을 보고한 바 있으며 dentofacial deformity를 직접적인 기능장애의 원인으로 규명하였다. 본연구결과 최대개구량은 각각 정상군에 비해 술전군에서 통계적 유의차를 보이며 감소되어 있는 양상을 나타내었으며 수술 후 시간이 지남에 따라 점차 증가하여 수술 후 6개월에는 술전에 비해 통계적 유의차를 나타내었다. 본 연구에서 얻은 최대개구량은 정과임⁷⁹⁾, 노⁷⁴⁾ 등에 의한 결과에 비해 적은 절대치였는데 이는 이전의 연구들은 시상면상에서의 최대개구량을 측정했었던 것인 반면 본 연구에서는 직좌표상에서 수직 거리를 측정했었던 것이므로 측정방법의 차이에 의한 결과로 사료된다.

측방범위량의 측정결과 정상군에서 좌측 11.54mm, 우측 12.21mm 이었고 술전군의 경우 좌측 9.8mm, 우측 9.67mm, 수술 후 3개월에는 좌측 11.19mm, 우측 10.91 mm 이었고, 수술 후 6개월에는 좌측 11.1mm, 우측 11.5 mm로서 정상군에서 술전군보다 다소 넓은 운동범위를 보였고, 악교정수술 후 점차 운동범위가 증가함을 관찰할 수 있었다. 이와같은 결과는 Takeshi⁶²⁾의 결과와 일치하며, 정과 임⁷⁹⁾의 정상 20대 한국인의 운동범위내에 포함되는 것이었으나 각군간의 유의차는 관찰되지 않았다.

전방운동량은 술전군, 수술 후 3개월군, 수술 후 6개월군, 정상군 순으로 큰 수치를 나타내었으며 정상군과 술전군, 정상군과 수술 후 3개월군에서 통계적 유의차가 있었다. 이는 Wisth⁶⁸⁾의 결과와 일치하는 것이었다.

본 연구는 정상교합자와 하악전돌증을 주소로 하여 악교정수술을 시행받고 최소 6개월간 추적이 가능하였던 골격성 제 III급 부정교합자를 대상으로 근활성도를 포함한 포괄적인 하악기능의 평가를 시행하였고, 그 결과 악교정수술 전후의 환자를 진단, 치료함에 있어 많은 객관적 자료를 얻을 수 있었다. 그러나, 악안면 기능부전과 dentofacial deformity의 관계는 매우 복합적인, multidimensional한 문제임을 인지하는 것이 중요하며, 이후의 연구는 저작력(bite force), 악관절 기능, 호흡, 발음등과 같은 다른 기능적 매개변수들이 악교정수술 후 어떻게 변화되는지에 초점을

맞추어 진행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

교합양상에 따른 하악기능의 변화와 하악전돌증을 보이는 골격성 제III급 부정교합 환자에서 교정을 동반한 악교정수술이 근육기능 및 하악골의 운동양상에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 정상교합자 15명과 악교정 수술을 시행받은 골격성 제III급 부정교합자 13명을 대상으로 Biopak을 이용한 하악기능 검사(EMG & EGN)를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다:

1. 각 군간의 근활성도 비교시 resting시에는 술전군이 정상군에 비해 더 큰 근활성도를 나타내었고 수술후 그 측정치가 점차 감소함을 볼 수 있었다. clenching시에는 술전군의 교근과 전측두근의 근활성도가 정상군에 비해 더 감소되어 있었고 수술 후 다시 증가하여 수술전과 수술 6개월군 사이에 통계적 유의차가 관찰되었다.
2. 각 근육 활성도 간의 비교시 resting시에는 전측두근의 활성도가 나머지 근육에 비해 다소 증가된 양상을 보였으나 통계적 유의차는 없었고, clenching시에는 모든 group에서 전측두근과 교근의 활성도가, swallowing시에는 악이복근의 활성도가 통계적 유의차를 보이며 크게 나타났다.
3. 하악운동범위의 비교시 전반적으로 술전군에서 제한된 운동 범위를 나타내었으며 최대개구량은 수술 후 6개월에, 전방운동량은 수술 3개월에 유의성 있는 증가를 보였다.

참 고 문 헌

1. Ahlgren, J., Ingervall, B., Thilander, B.: Muscle activity in normal and postnormal occlusion. AM J ORTHOD 64: 445-455. 1973
2. Ahlgren, J.: EMG pattern of temporalis in normal occlusion. European J ORTHOD 8:185-91
3. Ahlgren J. : Patterns of chewing and malocclusion of teeth. A clinical study. Acta. Odontol. Scand. 25:3
4. Ahlgren, J.: Mechanism of mastication: A quantitative cinematographic and electromyographic study of masticatory movements in children with special reference to occlusion of the teeth, Acta Odont Scand, 24: Supp 44, 1966
5. Anikienko A.A., et al : Comparative characteristics of masticatory muscle tonus in children with orthognathic and prognathic deep bites before and after orthodontic treatment. Stomatologia 68:53-6, 1989
6. Astrand P : Chewing efficiency before and after surgical correction of developmental deformities of the jaws. Swed Dent J. 67 : 1-11. 1974
7. Athanasiou, et al : Stomatognathic function of patients who seek orthognathic surgery to correct dentofacial deformities. Int. J Adult Orthod.and Orthognathic Surgery 4: 239-254 1989
8. Athanasiou.A.E : Morphologic and functional implications of the surgical-orthodontic management of mandibular prognathism : A comprehensive review. Am J Orthod. 103 : 439-47. 1993
9. Athanasiou A.E : Number and intensity of occlusal contacts following surgical correction of mandibular prognathism. J Oral Rehab. 19 : 145-150. 1992
10. Bernard Jankelson : Measurement accuracy of the mandibular kinesiograph - A computerized study. J Pros Dent 44 : 656-666. 1980
11. Brodie, A.G.: Anatomy and physiology of head and neck musculature. Am J Orthod. 36:831-844, 1950.
12. Callender JM : Orthodontic application of the mandibular kinesiograph. I. J Clin Orthod 18 : 710-718. 1984.
13. Carlsoo, S.: Nervous coordination and mechanical function of the mandibular elevators: an electromyographic study of the activity and an anatomic analysis of the mechanics of the muscles, Acta Odontol Scand 10: Supp 11, 1952
14. Charles H. Gibbs et al : Functional Movements of the mandible. J Pros Dent. 26 : 604-620
15. Easton, J.W., Carlson, D.S.: Adaptation of the lateral pterygoid and superficial masseter muscles to mandibular protrusion in the rat. Am J Orthod 97:149-58. 1990
16. Feine J. S. : An evaluation of the criteria used to diagnose mandibular dysfunction with the mandibular kinesiograph. J Pros Dent 60 : 374-380
17. Garnick, J. and Ramfjord, S. P.: Rest position - An electromyographic and clinical investigation, J Pros Dent 12:895-911, 1962
18. Gillings, B, Photoelectric mandibulography: A technique for studying jaw movements. J.P.D. 17:109, 1967
19. Goz, G., Joos, U : Orthodontic surgical treatment of Class III - the electromyographic effects on the masticatory and facial musculatures. Fortschritte der Kidferorthopadie 52 : 188-92. 1991
20. Graber, T.M.: Chapter 3. Physiology of the stomatognathic system, Orthodontics Principles and Practice 3rd ed. Saunders. 1972
21. Habets LLMH, Bezuur JN, Naeiji M, et al : The Orthopan-tomogram, and aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. J Oral Rehabil.15 : 465-471. 1988
22. Hannam A.G. : The kinesiographic measurement of jaw displacement. J Pros Dent. 44 : 88-93 1980

23. Harper R.P.: Analysis of TMJ function after orthognathic surgery using condylar path tractings. *Am J Orthod.* 97 : 480-8. 1990
24. Hirose, K.: The study of the relationships between the masticatory muscles activity and the craniofacial morphology in mandibular prognathism. *Shigaku-Odontology* 78:49-62, 1990
25. Ilana Brin et al : Molar occlusion and mandibular rotation : A longitudinal study. *AJO-DO.* May 397-403, 1982
26. Ingervall, B. and Thilander, B.,: Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles, *J Oral Rehab.* 1: 131-147, 1974
27. Ingervall B, Hedegard B : Subjective evaluation of functional disturbances of the masticatory system in young Swedish men. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2 : 149-152, 1974
28. Ingervall B, Ridell A, Thilander B : Changes in activity of the temporal, masseter and lip muscles after surgical correction of mandibular prognathism. *Int J Oral Surg.* 8: 290-300. 1979
29. Ingervall B.: Variation of the range of movement of the mandible in relation to facial morphology in children, *Scand J Dent Res* 78: 535-543, 1970
30. Jimenez, I.D.: Electromyography of masticatory muscles in three jaw registration positions. *AM J ORTHOD* : 282-288, 1989
31. James P. Geopge et al : A clinical study of rest position using the Kinesiograph and Myomonitor. *J Pros Dent* 41 : 456-462, 1979
32. Jankelson, B. 1980. Measurement accuracy of the mandibular kinesiograph - A computerized study, *J.B.D.* 44:656
33. Kahnberg K-E : TMJ complications associated with superior repositioning of the maxilla. *J Craniomandib Pract.* 6 : 239-244. 1988
34. Karabouta I, Martis C : The TMJ dysfunction syndrome before and after sagittal split osteotomy of the rami. *J Maxillofac Surg.* 13 : 185-8. 1985
35. Kohno, S., Yoshida, K., Kobayashi, H.: Pain in the sternocleidomastoid muscle and occlusal interferences. *J Oral Rehabilitation* 15 : 385-92, 1998
36. Latic, A : An Electromyographic study of the temporalis in normal persons during selected position and movement of the mandible. *AM J ORTHOD* 42: 577-591, 1957
37. Laskin DM, Ryan WA, Greene CS : Incidence of temporomandibular symptoms in patients with major skeletal malocclusions : A survey of oral and maxillofacial surgery training programs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 61 : 537-541. 1986
38. MacDougall, J.D.B., Andrew, B.L.: An Electromyographic study of the temporalis and masseter muscles. *J Anat* 87: part 1, 1953
39. Magnusson T, Ahlborg G, Finne K, et al : Changes in temporomandibular joint pain-dysfunction after surgical correction of dentofacial anomalies. *Int. J Oral Maxillo Surg* 15 : 707-714 1986
40. McCollum, B.B : *Oral Diagnosis*, JAPA 30: 1218-1233, 1943
41. Mikako Umemori et al : A pressure-distribution sensor for evaluation of lip functions. *Am J Orthod.* 109 : 473-80. 1996
42. Miyamoto, K. Et al.: Functional changes in asymmetrical prognathism after orthognathic surgery. *Osaka Daigaku Shigaku Zasshi- J Osaka University Dental Society* 31 : 403-13, 1986
43. Mohlin B, Ingervall B, Thilander B : Relation between malocclusion and mandibular dysfunction in Swedish man. Part I. *Eur J Orthod.* 2: 229-238, 1980
44. Mohlin B, Ingervall B, Thilander B : Relation between malocclusion and mandibular dysfunction in Swedish men. Part II. *Eur J Orthod* 2: 258-279, 1980
45. Mohlin B, Kopp S : A clinical study on the relationship between oral occlusions, occlusal Interferences and mandibular pain and dysfunction. *Swed. Dent. J* 2 :105-112, 1978
46. Mohlin B, Thilander b: The importance of the relationship between malocclusion and mandibular dysfunction and some clinical application in adults. *Eur J Orthod* 6 : 192-204. 1984
47. Moller, E.: The chewing apparatus : An electromyographic study of the action of the muscles of mastication and its correlation to facial morphology, *Acta Physiol Scand* 69 : Supp 280, 1966
48. Mongini F, Tempia-Valenta F : A graphic and statistical analysis of the chewing movements in function and dysfunction. *J Craniomandib Pract* 2 : 126-134. 1984
49. Moss, JP : A Cephalometric and electromyographic investigation of patterns treated for the correction of mandibular prognathism by mandibular surgery only. *Internal J. Orthod* 28:13-20, 1990
50. Moyers, R.E., Carlson, D.S. : Chapter 10. Maturation of the orofacial neuromusculature, *Handbook of Facial Growth* 2nd ed.: 267-280, Saunders Comp. 1982
51. Moyers, R.E. : An electromyographic study of certain muscles involved in temporomandibular movement. *Am J Orthod.* 36 : 481-515, 1950
52. Nielsen, I.L. et al : Patterns of Mandibular movements in subjects with craniomandibular disorders. *J Pros Dent* 63 : 202-17, 1990
53. Pancherz, H. : Activity of the temporal and masseter muscles in Class II, Division 1 malocclusions An electromyographic investigation. *AM J ORTHOD* : 679-688, 1980
54. Perry, H.T. and Harris, S.C. : Role of the neuromuscular system in functional activity of the mandible, *JADA* 48:665-673, 1954
55. Ramfjord, S. and Ash, M. occlusion. Saunders, 3rd Ed, 1983
56. Roedema W.H. et al : Computer-graphic representation of mandibular movement in three dimensions. Part II : The sagittal and frontal planes. *J Prost Dent.* 40 : 385-391. 1978
57. Ralston, H.J : Uses and limitations of electromyography in the quantitative study of skeletal muscle function. *Am J. ORTHOD* 47:521-530, 1961
58. Shanahan T.E.J and Leff, A : Mandibular and articular mo-

vements : partIV. Mandibular three dimensional movements, J. Prosth, Dent 12-678-694, 1962

59. Straub, W.J. : Malfunction of the tongue part I, Am J Orthod 46 : 404-424, 1960

60. Sumiya Hobo, Sadanari Mochizuki : A kinematic investigation of mandibular border movement by means of an electronics measuring system. part I : Development of the measuring system. J Pros Dent 50 : 368-373, 1983

61. T. Jemt, K. Olsson : Computer-based analysis of the single chewing cycle during mastication in repeated registrations. J Pros Dent. 52 : 437-443. 1984

62. Takeshi Nagamine et al : The Effects of Surgical-Orthodontic Correction of skeletal Class III Malocclusion on Mandibular Movement. J Oral Maxillofac Surg. 51 : 385-389. 1993

63. Tatsumi, H.Y. et al : A cephalometric electromyographic and kinesiographic appraisal of a patient with mandibular prognathism and anterior open bite malocclusion before and after surgical orthodontic therapy : a case report, Osaka Daigaku Shigaku Zasshi J Osaka university Dental Society 35:618-32, 1990

64. Thomas E.J. Shanahan, Alexander Leff : Mandibular and Articulator movements. Part IV. Mandibular three dimensional movements. J Pros Dent 12 : 178-184, 1962

65. Ulf Posselt, Malmo : Range of movement of the mandible. JADA 56 : 10-13

66. Vitti, M, Basmajian, J. V. : Muscle of mastication in small children An electromyo-graphic Ulf Posselt : An Analyzer for Mandibular Positions. J Pros Dent 7 : 368-374.1957

67. Willwam L. Kydd. et al : A technique for continuously monitoring the interocclusal distance. J Pros Dent 18 : 308-310. 1967

68. Wisth P J : Mandibular function and dysfunction in patients with mandibular prognathism. Am J Orthod. 85 : 193-198. 1984

69. 기 우천, 조 광현 : Mandibular Kinesiograph를 이용한 하악개폐운동형태의 분석. 대한구강내과학회지, 10 : 93-101, 1985

70. 김 명국 : 정상인 하악 운동시에 있어서 저작근의 근전도 분석, 서울대학교 논문집, 19 : 76-92, 1986

71. 김 종원 : 하악골 전돌환자의 술후 교합 및 저작 태도에 관한 연구, 대한 치과의사 협회지 17 : 41, 1978

72. 김 태수, 백 형선 : 근전도를 이용한 Angle씨 II급 1류 부정교합자와 정상교합자의 근육 활성도에 대한 연구. 대한치과교정학회지, 18-89-103, 1988

73. 김 태수, 손 병화 : 성인에서 골격성 III급 부정교합자와 정상교합자의 근활성도에 관한 연구, 대한치과 교정학회지, 18 : 89-103, 1988

74. 노 지혜, 고 현권, 김 인권 : Mandibular Kinesiograph를 이용한 정상인의 하악운동분석, 대한치과교합학회지, 7 : 47-61 1991

75. 윤 창근, 강 성현, 정 재현 : Mandibular Kinesiograph의 사용법 및 임상적 응용(I). 치과연구, 1 : 65-71. 1981

76. 윤 창근, 강 성현, 정 재현 : Mandibular Kinesiograph의 사용법 및 임상적 응용(II). 치과연구, 3 : 51-59. 1981

77. 이 형식, 박 영철 : 골격성 III급 부정교합을 동반한 악교정수술환자에서 수술 전후의 하악기능 변화에 관한 실험적 연구. 대한치과 교정학회지, 22: 1, 1992

78. 정 경진, 손 병화 : 성인에서 골격형 제III급 부정교합자의 악교정 수술 전후와 정상교합자의 근활성도에 대한 비교연구, 연세대학교 논문집, 19 : 76-92, 1996

79. 정 성창, 임 동우 : 하악의 운동범위에 관한 연구, 대한구강내과학회지, 6 : 9-14, 1981

80. 한 경수, 정 성창, 김 영구 : 하악의 운동범위에 관한 연구, 대한구강내과학회지, 7 : 86-94, 1982

- ABSTRACT -

A Study on Pre- and Post-surgical Patterns of Mandibular Movement and EMG in Skeletal Class III Prognathic Patients who underwent Intraoral Vertical Ramus Osteotomy

Young-Chel Park, Chung-Ju Hwang, Hyung-Seog Yu, Hee-Kyung Han

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

Stomatognathic system is a complex one that is composed of TMJ, neuromuscular system, teeth and connective tissue, and all its components are doing their parts to maintain their physiological relationships. Mandible, in particular, performs various functions such as mastication, speech, and deglutition; the muscular activities that determine such functions are signalled by numerous types of proprioceptors that exist in periodontal membrane, TMJ, and muscles to be controlled by complicated pathways and mechanics of peripheral and central nervous system.

Orthodontic treatment, especially when accompanied by orthognathic surgery, brings dramatic changes of stomatognathic system such as intraoral proprioceptors and muscle activities and thus, changes in patterns of mandibular function result.

The author tried to analyze changes in patterns of mandibular movement and physiologic activities of surrounding muscles in Skeletal Class III orthognathic surgery patients who presently show a great increase in numbers. The purpose of this study was to draw some objective guidelines in evaluating functional aspects of orthognathic surgery patients. Mandibular functional analysis using Biopak was performed for skeletal Class III prognathic patients who underwent IVRO(Intraoral Vertical Ramus Osteotomy), and the following results were obtained:

1. Resting EMG was greater in pre-surgical group than the control group, and it showed gradual decrease after the surgery. Clenching EMG of masseter and anterior temporalis of pre-surgical group was smaller than those of control group; they also increased post-surgically, and significant difference was found between pre-surgical and post-surgical(6 months) groups.
2. Resting EMG of anterior temporalis was greater than that of all the other muscles, but there was no significant difference. Clenching EMG of anterior temporalis and masseter were greater than those of the other muscles with statistical difference. In swallowing, digastric muscle showed the highest EMG with statistical significance.
3. Limited range of mandibular movement was shown in pre-surgical group. Significant increase in maximum mouth opening was observed six months post-surgically, and significant increase in protrusive movement was observed three months post-surgically.

KOREA. J. ORTHOD. 1997 ; 27 : 283-296

※ **Key words** : Neuromuscular system, EMG, Mandibular function, IVRO