

하악전돌증 환자에서 내측 익돌근 근력측정 및 분석

홍종락^{1,2}, 강나라^{1,3}, 정필훈¹

¹ 서울대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

² 삼성서울병원 치과

³ 이화여자대학교 의과대학 치과학교실

MEASUREMENT AND ANALYSIS OF THE RESISTANT MUSCLE FORCE OF MEDIAL PTERYGOID MUSCLE IN THE MANDIBULAR PROGNATHIC PATIENTS

Jong-Rak Hong^{1,2}, Nara Kang^{1,3}, Pill-Hoon Choung¹

¹Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Seoul National University

²Dept. of Dentistry, Samsung Medical Center

³Dept. of Dentistry, College of Medicine, Ewha Womans University

교신저자 : 정필훈

110-768, 서울특별시 종로구 연건동 28

서울대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Pill-Hoon Choung

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry,

Seoul National University

#28, Yeongun-dong, Jongro-gu, Seoul, 110-768, South Korea

Tel. + 82-2-760-3477, Fax + 82-2-745-3477

※ 이 연구는 한국 보건복지부 중점공동연구지원사업(00-PJ1-PG1-CH11-0004)의 지원에 의하여 이루어진 것임.

Abstract

**MEASUREMENT AND ANALYSIS OF THE RESISTANT MUSCLE FORCE
OF MEDIAL PTERYGOID MUSCLE
IN THE MANDIBULAR PROGNATHIC PATIENTS**

Jong-Rak Hong^{1,2}, Nara Kang^{1,3}, Pill-Hoon Choung¹

¹Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Seoul National University

²Dept. of Dentistry, Samsung Medical Center

³Dept. of Dentistry, College of Medicine, Ewha Womans University

The purpose of this study was to evaluate the resistant force of medial pterygoid muscles against the mandibular advancement and distraction to anterior, and inquire into the relationship between medial pterygoid muscles and cephalometric variables. Sixty six patients with class III malocclusion underwent bilateral sagittal splitting of ramus with intraoralvertico-sagittal ramus osteotomy for mandibular set-back. The spring scale was used to measure the resistance of medial pterygoid muscles after splitting of ramus. Skeletal-dental cephalometric analysis was made and statistic package was used for correlation between resistance and cephalometric variables. The resistant force of the right medial pterygoid muscle was greater than the left one in Koreans with class III malocclusion, and the force had a linear regression relationship with facial depth. The results suggested that facial depth has significant correlation with the resistance of medial pterygoid muscle, which can be acquired from patient's cephalometric analysis.

Key Words: medial pterygoid muscle, resistant force, mandibular prognathism

I. 서 론

악안면 기형은 주로 선천성 원인에 의해 나타나며 후천적 원인으로는 외상, 감염증, 부정교합, 악관절강직증, 악관절염 등에 의해 나타날 수 있다. 악안면 기형 중 위턱과 아래턱이 과도성장하거나 열성장하는 경우 상, 하악골의 전돌증 및 후퇴증이 나타나며 이러한 기형의 치료로서 상악과 하악에 여러 골절단술을 이용한 악교정 수술이 시행되지만 개별 환자의 술 후 회귀량에 대한 정확한 예측이 어려운 실정이다. 악교정 수술에서 익돌-교근 sling 은 회귀현상의 중요한 요인이지만, 정확한 계측을 통해 양적인 기여도는 밝혀진 바가 없다. 또한 가골신장술을 이용하여 악안면 기형을 치료할 때도 악골에 부착된 근육을 개별벡터로 산정하여야 하지만, 개별 벡터의 힘과 방향이 아직 완전히 규명되지 못하고있다. 하악의 가골신장 시 장치에 의해 하악에 가해지는 힘과 긴장도의 방향은 이에 저항하는 부착근육등의 연조직 고려가 중요하지만 이에 대한 연구는 아직 활발히 이루어지지 못한 실정이다. 본 논문의 연구 목적은 하악골의 열성장의 전방 가골신장 치료 시 내측 익돌근의 저항과 이의 통계적인 추정을 유도해 보고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

연구 대상은 본원에 2000 년부터 2002 년 사이에 내원한 악안면 기형환자 중 3 급 부정교합환자 66 명을 대상으로 조사하였다.

3 급 부정교합환자에서 구내 수직시상 하악골절단술¹⁾ (Fig. 1)을 시행하고, 양측 하악지를 분할 한 후, 고정의 시행전에 원심골편에 강선을 연결하여 용수철저울 계측기(Ohaus Corporation, Pine Brook, U.S.A.) (Fig. 2)로 교합면과 평행하게 전방으로 견인하였다 . 이때 골편이 움직이기 시작할 때의 수치를 5 회 측정 후 중간값을 채택하여 기입하였다. 하악지의 분할시기는 전신마취 유도 후 약 2 시간 경과 시점이며, 마취 유도시 vecuronium bromide (0/1mg/kg)를 사용하였다. 측정 전에 신경 자극기를 이용하여 완전한 근이완도를 확인 한 후, 원심골편에 부착된 내측 익돌근의 미박리 시와 박리 시, 근심골편을 외측으로 분리하여 근심골편의 영향을 배제한 상태와 그러하지 않은 경우를 시행하였으며 좌우 양측을 반복하였다 (Fig. 3). 동일 환자의 측면 방사선계측사진을 통해 Table 1 의 항목을 조사한 후, SPSS for Window Release 10.0.7(SPSS Inc., Chicago, U.S.A.)을 이용하여 좌우 내측 익돌근의 저항값(내측 익돌근의 부착시 저항값 - 박리 시 저항값)의 기술통계량과 측면 방사선계측항목과의 상관계수를 얻어 이를 이용하여 다중선형 회귀분석과 비모수검정을 시행하였다.

III. 결 과

좌측 내측 익돌근의 저항값은 65.21 ± 37.86 g 중 (mean \pm S.D, n = 66) 이며, 우측 내측 익돌근의 저항값은 74.73 ± 32.64 g 중 (mean \pm S.D, n = 66) 이었다(Table 2). 이는 t-검정결과 유의수준 5%에서 유의성 있는 차이 ($p = 0.055$)를 나타내지는 못하였지만, Wilcoxon 부호순위검정에서 유의확률이 0.010 이며 주변 동질성검정에서 유의확률이 0.020 등으로 우측 내측 익돌근이 좌측 익돌근보다 저항이 높았다 (Table 3).

좌우측 내측 익돌근과 각 측면 방사선계측항목과의 상관분석에서 내측 익돌근과 유의성있는 상관정도를 지닌 항목은 Table 4 와 같다. 우측 내측 익돌근과 유의한 상관관계를 보인 항목은 좌측 내측 익돌근이 유일하였으며, 좌측 내측 익돌근과 유의한 상관관계를 보인 항목은 우측 내측 익돌근*, ramus height*, facial depth** 이다(* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$) (Fig. 4). 좌측 내측 익돌근과 facial depth 사이의 Pearson 상관계수는 0.801($p < 0.01$)이고 R^2 및 adjusted R^2 은 각각 0.641 과 0.625 였다. 우측 내측 익돌근과 단계적 변수선택법에 의해 ramus height, facial depth, facial height ratio 의 선형회귀분석결과, '좌측 내측 익돌근 = $-244.62 + 2.416 \times \text{facial depth}$ '이라는 선형회귀식을 얻었으며 이는 회귀모형의 F-검정, 회귀계수의 t-검정, 잔차분석에서 회귀모형으로서의 타당하였다 (Table 5).

IV. 고 찰

악안면 기형환자의 치료 중 가장 큰 어려움 중의 하나는 악골의 전방이동 및 고정 후 수개월 내에 발생하는 회귀현상이다²⁾. 회귀현상을 이해하는 데에는 저작근의 기능적인 수축력과 이완시의 물리적인 저항력의 연구가 필수적이다. 이러한 힘의 해석은 특히 하악의 가골신장술에 있어서 각각의 근육에서의 벡터를 고려하여 가골의 신장방향과 신장력을 결정하는데 필수적이거나, 아직 이에 대한 연구는 미미한 실정이다³⁾. Franco 등은 교근 익돌근 sling 이 하악골 후방이동시 회귀현상의 중요한 원인으로 보고한바 있다⁴⁾. 본 연구에서는 하악골의 가골신장술을 이용한 하악의 전방 이동 시 가장 중요한 저항력 중의 하나인 내측 익돌근을 구내 수직시상골절단술 시 원심골편에 부착된 근육을 이용하여 측정하였으며, 이를 비침습적으로 추정하는 지표로서 facial depth 를 이용한 수식을 제안하였다. 이러한 수식을 이용하면 술전 좌측 내측 익돌근의 저항력을 통계적으로 추정이 가능하다. 실험결과에서 우측 내측 익돌근은 좌측 내측 익돌근과 상관성을 지니고 있으나 다른 계측값과는 상관도가 낮았다. 이는 좌우측 근육의 저항력차이와 관련이 있다고 사료된다.

우측 내측 익돌근의 저항값의 크기가 좌측보다 큰 것은 편측 저작에서 생기는 우측 내측 익돌근의 부피증가에 기인 한 것으로 판단되며 이것은 이 등^{5,6)}의 연구에서도 정상인의 60%가 습관성 편측 저작을 하고 이중 83.3%가 우측을 선호하여 이로 인해 우측 교근의 근전도가 증가하였다는 보고와 부합한다. 이는 3 급 부정교합환자의 교합 불안정성

연관되어 앞으로도 많은 연구가 필요한 부분이다. 우측 내측 익돌근의 좌측에 비해 상대적으로 좀더 큰 저항을 지니므로, 보다 더 고유한 크기와 저항에 가까운 좌측 내측 익돌근이 계측값들과 통계적으로 상관도가 높은 이유인 것으로 판단된다.

Facial depth 는 nasion 와 gonion 을 이은 직선에서 두 계측점사이의 거리를 측정 한 값이며, 이 직선은 내측 익돌근의 기시부인 외측 익돌판의 내측면 및 상악결절과 정지부인 하악지 내측면의 익돌근조면을 연결한 직선과 유사한 특성이 있다. Facial depth 나 ramus height, facial height ratio 등에서 이들 값이 증가하면 gonion 과 외측 익돌판 또는 익돌와 사이의 거리도 증가하고 이와 비례하여 내측 익돌근의 해부학적 길이와 부피도 증가하여야 하므로, 근육의 저항력도 증가할 것이다 (Fig. 5). 이 세가지 관련된 변수 중에서 회귀분석법의 단계별 변수선택에 의해 ramus height 가 제외되고 facial depth 만이 변수로 진입되어 선형회귀식이 유의성을 갖게 되었다. Facial depth 를 이용하면 우측 내측 익돌근의 저항력을 통계적인 추정이 가능하며, 앞으로 사례를 추가하여 높은 결정계수의 회귀식으로 수정하면 임상에서 가골신장술전에 벡터모형분석에 있어서 비침습적으로 분석이 실현될 것으로 보인다. 향후, 다른 저작근에 대해서도 골분할모형에서 측정이 된다면 컴퓨터를 이용한 3 차원분석이 가능할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 3 급 부정교합환자를 대상으로 내측 익돌근의 하악전방이동시의 저항력을 측정하여 이를 가골신장술시 힘의 분해와 정도를 예측할 수 있도록 안모의 각 계측수치와의 관계를 유도하고자 하였다. 본원에 2000 년부터 2002 년 사이에 내원한 악안면 기형환자 중 3 급 부정교합환자 66 명을 대상으로 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 양측 내측 익돌근의 저항은 t-검정에서는 유의한 차이가 없었으나, Wilcoxon 부호순위 검정에서는 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.05$). 좌측은 65.21 ± 37.86 g 중 ($\text{mean} \pm \text{SD}$, $n=66$) 이며, 우측은 74.73 ± 32.64 g 중 ($\text{mean} \pm \text{SD}$, $n=66$) 이었다.
2. 좌측 내측 익돌근의 저항은 ramus height, facial depth 와 양의 상관 관계를 보였다 ($p < 0.05$).
3. 좌측 내측 익돌근의 저항은 facial depth 와 선형회귀관계를 지닌다 ($p < 0.05$).

참 고 문 헌

1. Choung PH. A new osteotomy for the correction of mandibular prognathism: techniques and rationale of the intraoral vertico-sagittal ramus osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg* 1992;20:153-62.
2. Turvey TA, Hall DJ. Intraoral self threading screw fixation for sagittal osteotomies: Early experiences. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 1986;1:243-50.
3. Cope JB, Yamashita J, Healy S, Dechow PC, Harper RP. Force level and strain patterns during bilateral mandibular osteodistraction. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58:171-8.
4. Franco JE, Van Sickels JE, Thrash WJ. Factors contributing to relapse in rigidly fixated mandibular setbacks. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;47:451-6.
5. 이성복, 최대균, 최부호, 박남수: 습관성 저작과 저작근의 동통유발과의 관계에 대한 근전도학적 연구. *대한치과보철학회지*. 1986; 24(1): 165-176.
6. Youssef RE, Throckmorton GS, Ellis E III, et al: Comparison of habitual patterns in men and women using a custom computer program. *J Prosthet Dent* 1997;78:179-86.

Table 1. Cephalometric variable

Saddle angle	Articular angle	Gonial angle
Anterior Cranial base length	Posterior Cranial base length	Gonial angle(N-Go-Ar)
Gonial angle(N-Go-Me)	Ramus height	Body length(Go-Me)
Mandibular Body to	SNA°	SNB°
ANB°	SN-GoGn°	Facial depth(N-Go) mm
Facial lenth on Y-axis mm	Y-axis to SN°	Post. Facial height(S-Go)
Ant. Facial height(N-Me)	Facial height ratio %	Facial plane(SN-Po)
Facial convexity(NA-Po)	FMA°	FMIA°
IMPA°	Occ PL to Go Me°	Interincisal Angle

Table 2. Measurement description

	No. of cases	Minimum	Maximum	Mean \pm S.D.
Rt. Pterygoid force (gw)	66	18.00	167.10	74.73 \pm 32.64
Lt. Pterygoid force (gw)	66	14.00	206.00	65.21 \pm 37.86
Ramus height (mm)	27	36.0	69.5	51.98 \pm 6.60
Facial depth (mm)	27	108	142	121.83 \pm 8.06
Facial height ratio	27	49.2	75.2	61.16 \pm 5.22

Table 3. Wilcoxon's signed rank test of both side pterygoid muscle resistance

		N	Average of rank	Sum of rank
Lt - Rt	negative rank	42	33.96	1426.50
	positive rank	22	29.70	623.50
	equal	0		
	Sum	64		
Statistic = -2.585		p-value = 0.010		

Table 4 . Pearson's coefficient of correlation

		Rt. med. pterygoid	Lt. med. pterygoid	Ramus height	Facial depth
Rt. pterygoid force	Peason's	1.000	0.309*	0.099	0.240
	p-value	.	0.012	0.637	0.247
	No. of	66	64	25	25
Lt. pterygoid force	Peason's	0.309*	1.000	0.504*	0.801**
	p-value	0.012	.	0.012	0.000
	No. of	64	66	24	24
Ramus height	Peason's	0.099	0.504*	1.000	0.597**
	p-value	0.637	0.012	.	0.01
	No. of	25	24	27	27
Facial depth	Peason's	0.240	0.801**	0.597**	1.000
	p-value	0.247	0.000	0.01	.
	No. of	25	24	27	27

** . p-value < 0.01, * . p-value < 0.05

Table 5. Result of linear regression analysis

Model		Non-standardized parameter		Standardized	t-value	p-value
		B	S.D.	beta		
1	constant	-244.623	47.062		-5.198	0.000
	facial height	2.416	0.385	0.801	6.274	0.000

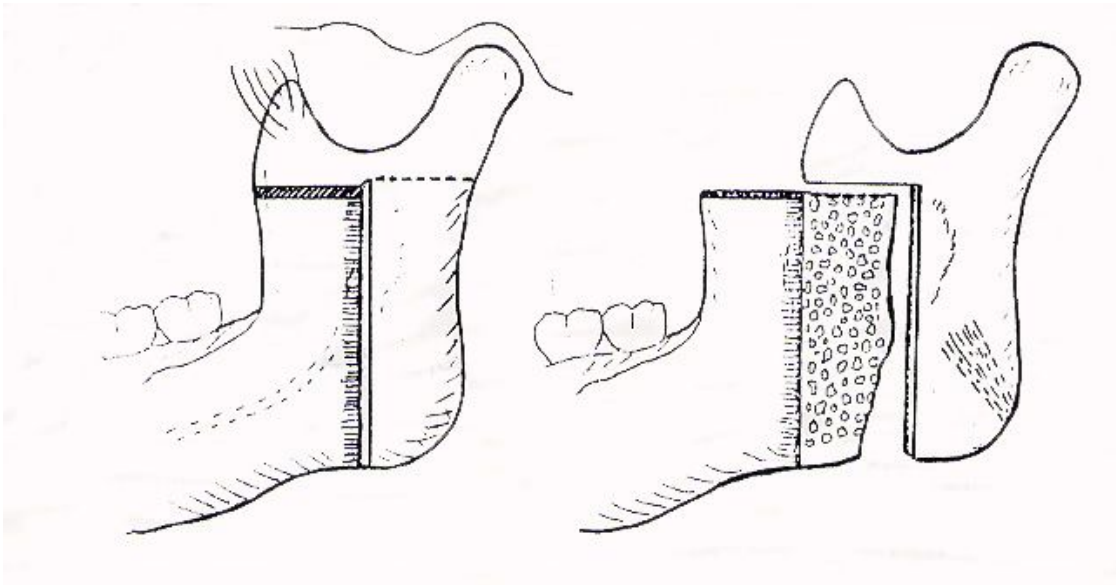


Figure 1. Schematic drawing of intraoral vertico-sagittal ramus osteotomy

The ramus is splitted parallel to true sagittal plane.



Figure 2. Spring scale device for measurement of resistant force

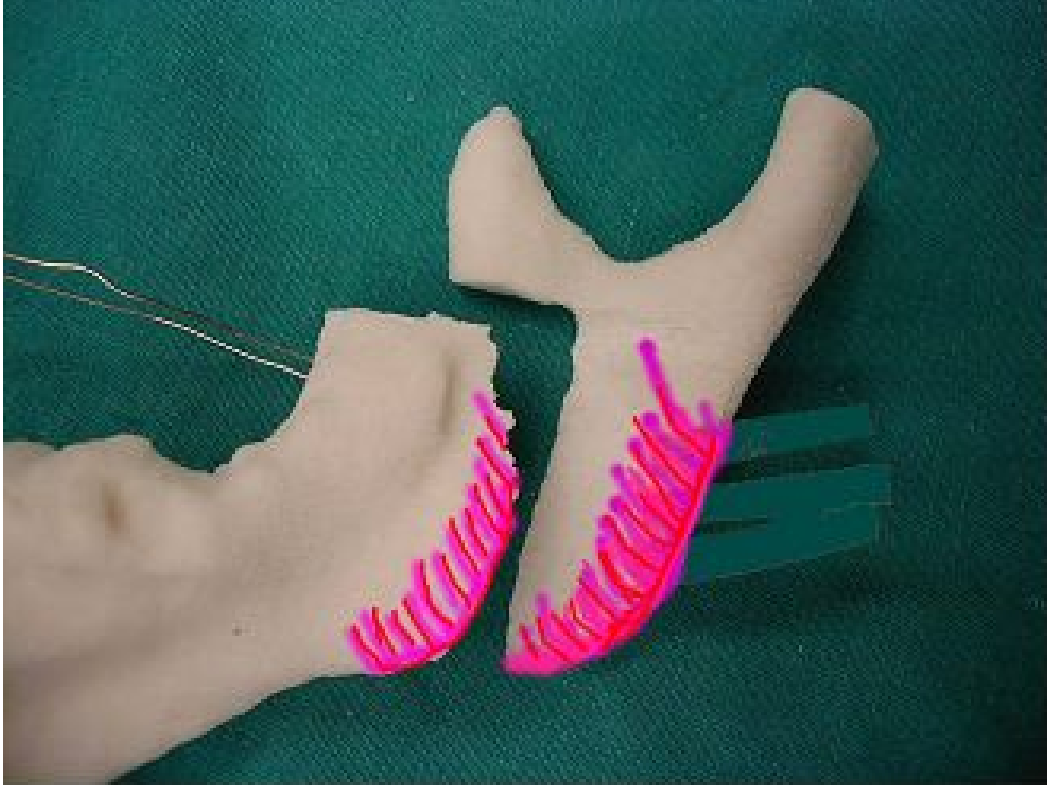


Figure 3. Measurement of resistance force during anterior pulling of proximal segment

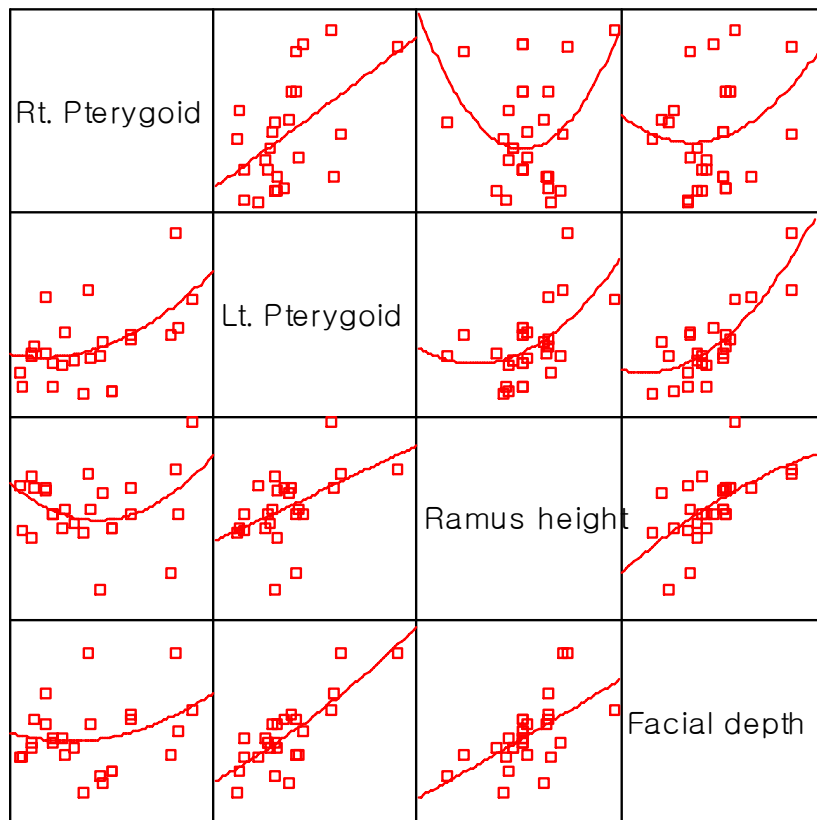


Figure 4. Descriptive statistics of variable(Matrix scatter plot of related parameter)

The force of the left medial pterygoid muscle was significantly correlated with the force of the other side^{*}, ramus height^{*} and facial depth^{**} (* p < 0.05, ** p < 0.01).

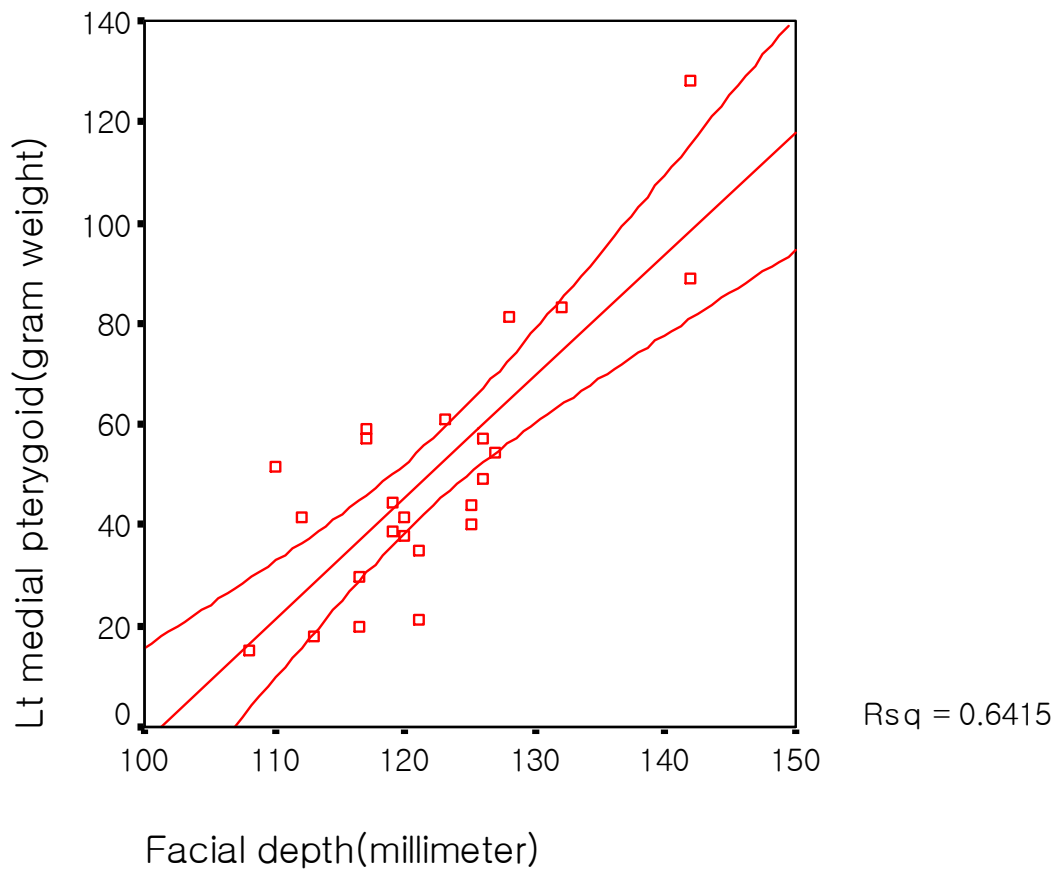


Figure 5. Linear regression line between facial depth and the resistant force of medial pterygoid

muscle. [The force] = -244.62 + 2.42 x [facial depth]

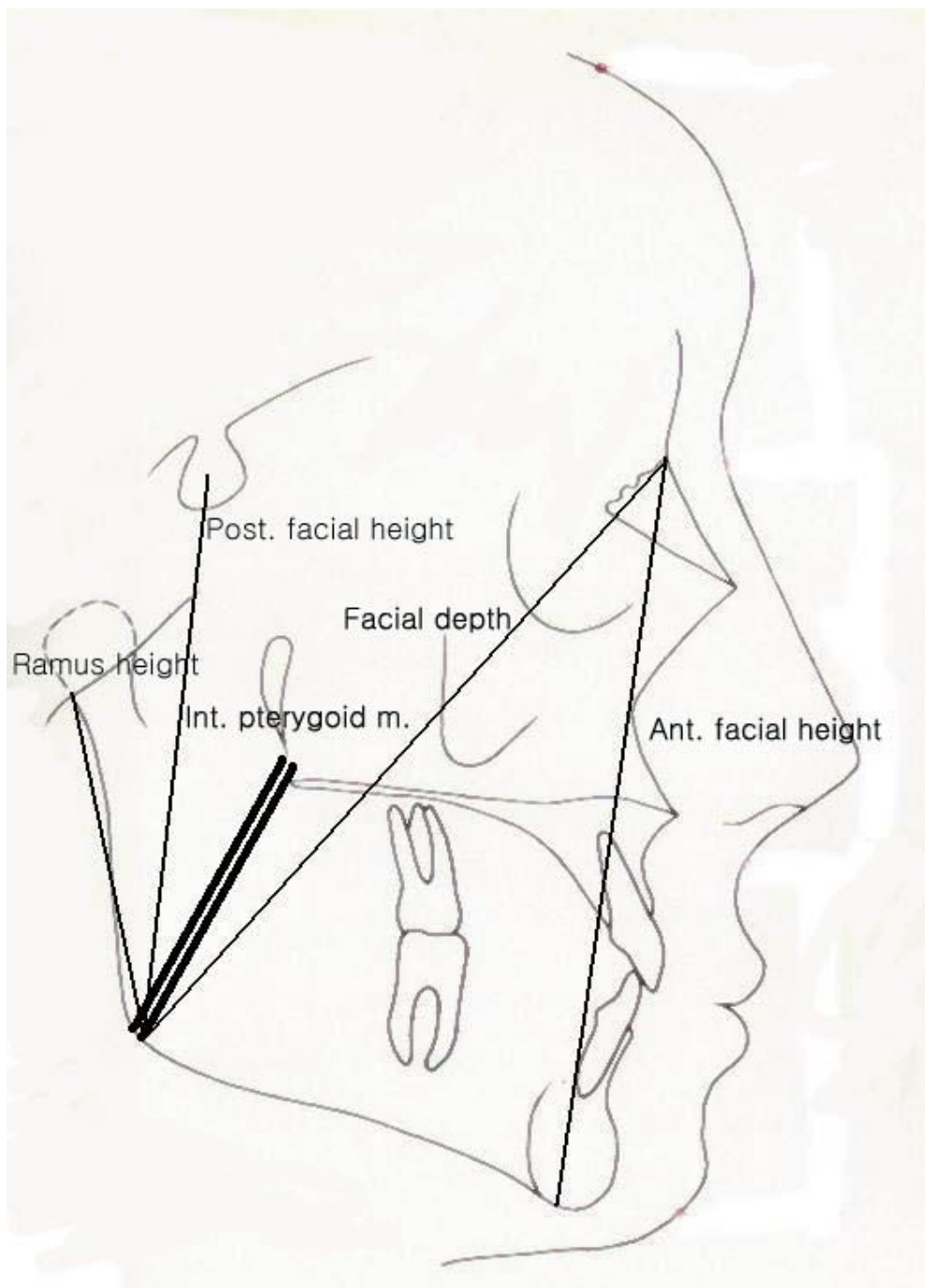


Figure 6. Relationship of medial pterygoid muscle, facial depth, ramus height, facial height ratio (post. facial height/ant. facial height x 100)