

Long face와 Normal face인 성인에서의 교합력에 관한 연구

연세대학교 치과대학 교정학교실

유태정 · 손병화

I. 서 론

교합력과 안모유형 사이의 관계는 현재까지 과학적인 면에서 확실히 규명되고 있지 않으나 여러 논문을 통해서 어느 정도의 연관성을 서로 갖고 있다고 생각할 수 있다. Sassouni¹는 안모 유형중에서 안모가 짧고 gonial angle이 정상보다 작은 각진 형에서 저작근에 활성도가 가장 크며 biting과 chewing시 swallowing시 보다 주위 근육과 밀접한 관계가 있다고 보고하였으며, Ingervall²은 강한 근육력을 가진 사람의 안모 유형은 rectangular profile로 특징지을 수 있다고 하였으며 EMG Activity에 있어서 chewing과 biting의 경우가 swallowing의 경우에 비해서 크다고 하였다. Trockm-aton³은 ramus가 upright 되어 있고 gonial angle이 acute하면 하악의 elevator muscle에 보다 큰 기계적 장점이 있다고 보고 하였다. Proffit⁴과 Fields는 성인에서는 long face에서보다 normal face에서 교합력이 크나 normal face와 long face children에 있어서는 biting force의 차이가 나타나지 않는다고 하였으며, Schendel은 측모가 장방형이며 AUFH, ALFH 및 SN-MP angle의 증가시에 long face syndrome이라고 불렀으며, Schudy⁵는 SN-MP angle을 기준으로 측모를 Hyperdivergent, neutral, hypodivergent로 나누어 각 안모 형태의 특징과 치료 계획의 상이점을 논하였으며, Isacson은 ramus height가 짧으면 steep mandibular plane angle을 갖는다고 하였고, Ringqvist는 maximum biting force의 1/2의 변화는 악골의 해부학적 변이

즉 하악의 mandible base와 mandible body의 길이, small gonial angle 및 mandible의 ramus height에 따라 좌우된다고 보고하였으며, Schendel²은 long face에 있어서 mandible의 ramus height가 짧으면 open bite를 갖고 mandible의 ramus가 길면 open bite를 갖지 않는다고 하였다.

Biting force에 영향을 주는 요소로는 functional factor 와 dentition, 근육의 activity level, 하악 근육의 mechanical advantage, total muscle size, jaw muscle의 형태, 구조, 크기, 분포와 관계가 있다고 한다. 기능적인 요소로서 구치부의 biting force는 전치부의 3~4배인데 이것은 구치부가 소치부나 전치에 비해 저작근에 favorable 한 위치에 있고 또한 supportive area가 크기 때문이며, long face에 있어서 maxilla의 posterior height가 커지면 temporalis, masseter muscle의 mechanical advantage는 감소하고 따라서 biting force가 감소한다. 또한 gonial angle의 증가시에도 masseter muscle의 mechanical advantage가 감소하며 biting force도 감소한다. Biting force는 음식을 먹는 생활 습관에 따라서도 기인될 수 있는데 질기고 강한 음식을 주로 먹는 에스키모인들은 Biting force가 보통 사람에 비해서 3배이상(maximum biting force가 150kg 정도)이나 된다고 한다. Gibbs³는 인간이 할 수 있는 최대 교합력의 한계가 얼마인가를 측정하여 보았는데 이때 과도한 force로 인해 치아가 손상을 입지 않도록 하기 위하여 특별히 고안된 bilateral transducer를 제작하여서 측정하였으며 그 결과 443kg까지 기록할

수 있었다.

치아의 교합으로 발생하는 힘에 관한 연구는 여러 선학들에 의해 꾸준히 발전되어 왔다. 1950년대에 이르기까지 최소한 50여가지의 측정기구가 고안되었는데 처음으로 알려진 측정은 17세기에 이탈리아의 해부학자 Borelli로서 그는 하악구치부위에 추를 달아 놓고 입을 다물게 하므로 하악을 들어 올릴 수 있는 최대의 무게를 측정하였다.

20세기에 들어서 biting force의 측정은 상하악 구치부 사이에 측정장치를 놓고 교합시켜 측정하였으며 이것은 겨우 maximum biting force를 재는 데 국한되었다.

지난 20여년 동안은 여러가지의 pressure gauge의 개발로써 biting force를 보다 정확히 측정하는 것이 가능하게 되었으며 최근에는 아주 작은 strain gauge와 piezo electric을 이용한 transducer를 사용하여 저작력과 기능력, 저작력과 근육활동도 및 하악운동을 한꺼번에 측정할 수 있게까지 되었다. biting force는 maximum biting force, chewing force, swallowing force를 포함할 수 있는데 최대교합력과 안모유형의 관계는 지금까지 여러 논문에서 발표되었으나 chewing force와 swallowing force 및 남자와 여자에 있어서 force와의 관계 그리고 개구차이에 의한 force와의 관계에 대한 보고는 별로 없었다. 따라서 이 논문의 목적은 안모유형과 force와의 관계, 그리고 개구차이에 의한 biting force

와의 관계와 남녀의 차이에 따른 각각의 biting force와의 관계를 보고하려고 하였다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

연세대학교 치과대학에 재학중인 학생들과 환자들중에서 구강검사와 시진을 통하여 i) 상하악 구치부에 보철이나 치아의 결손이 없고 ii) 전신상태와 구강상태가 양호한 자를 임상적으로 long face와 normal face로 나눈 다음 이 sample을 lateral cephalogram을 촬영하여 한국인 성인의 정상치²⁰를 기준으로 분석하여 연구대상을 선택하였다.(Table 1 참조)

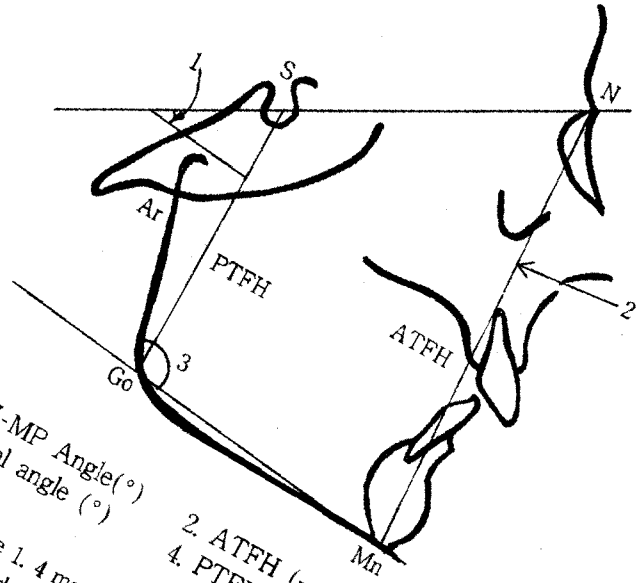
Lateral cephalogram을 찍어서 long face와 상관관계가 있다고 추정되는 SN-MP angle, gonial angle, PTFH/ATFH ratio, ATFH를 측정하여 남자에서는 SN-MP angle 36.5° 이상이며 gonial angle이 125.1° 이상 PTFH/ATFH(%)가 64.6% 이하이며 ATFH가 139.3mm 이상을 long face로 정하였고 여자에서는 SN-MP angle이 38° 이상이며 gonial angle이 124.3° 이상 PTFH/ATFH(%)가 62.5% 이하이며 ATFH가 130.2° 이상일 때 long face로 정하였다.(Table 2 참조, Figure 1 참조) 연구대상을 분석한 결과 선택된 sample은 56명이었다.

Table 1. Age, sex and facial type distribution in study samples

	Male			Femal			Total		
	No	MEAN	SD	No	MEAN	SD	No	MEAN	SD
Long	10	23.3	1.8	20	22.5	3.3	30	22.8	2.9
Normal	13	24.0	2.8	13	23.5	1.3	26	23.8	2.1
Total	23	23.7	2.4	33	22.9	2.7	56	23.2	2.5

Table 2. Standard in Korean adults

MEASURING ITEMS	MALE	SD	FEMALE
SN-MP Angle (°)	31.8	4.7	34.3
gonial angle (°)	119.1	6.0	118.9
PTFH/ATFH (%)	68.5	3.9	66.2
ATFH (mm)	131.9	7.4	125.3



1. SN-MP Angle(°)
 2. ATFH (mm)
 3. gonial angle (°)
 4. PTFH/ATFH(%)

Figure 1. 4 measuring items¹⁾ & anatomical landmarks in lateral cephalogram

나. 연구방법

일본 광전공업사 제품인 교합력계 (MPM 3000)를 이용하여 maximum biting force, chewing force 및 swallowing force를 측정하였다. 6mm와 9mm의 두께로 교합력계의 biting 부위를 조작하여 각각 3번씩 측정하여 기록하였다.(Figure 2 참조)

최대 교합시에는 transducer의 정중심을 힘껏 biting하게 하였고 chewing시에는 상대편에 같은 높이의 bite stick을 넣고 chewing하게 하였으며 swallowing시에는 transducer의 정중심에 상악1대구치의 distobuccal cusp가 살짝 닿게한 후 침이 구강에 고이면 삼키게 하여서 측정하였다. 교합력계의 최대 측정 범위는 199kg이고 정밀도는 중심부가 95%정도이며 중심부의 모서리는 75% 정도이다.

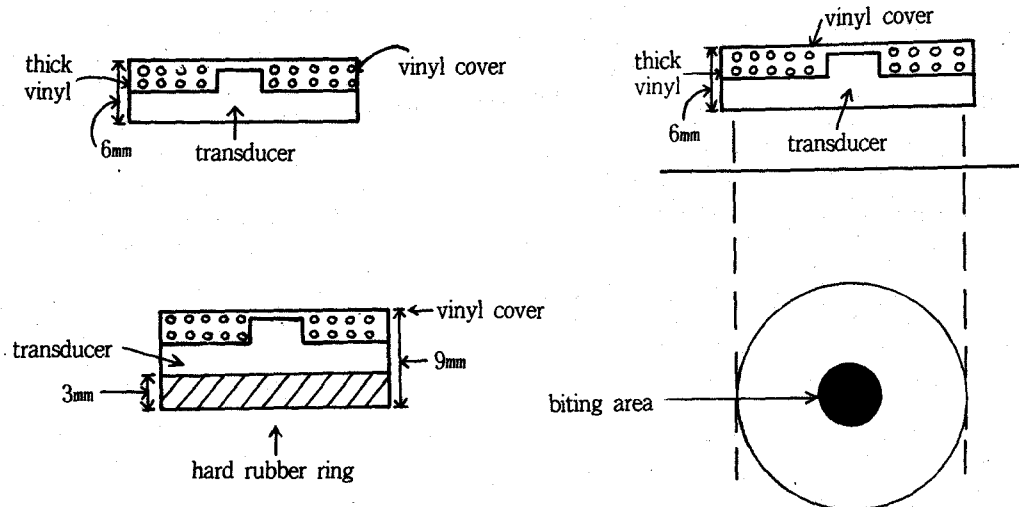
Figure 2에서 보면 유도 장치의 중심부위가 위로

볼록하게 나와 있는데 이곳의 중심을 biting 및 chewing하여 측정하였으며 몇 kg인지 kg단위까지 읽을 수 있었다.(Figure 2 참조) 가능한 모든 sample은 이 볼록한 중심을 biting 및 chewing하도록 유도해야 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

0.3mm 정도의 비닐을 transducer 양쪽에 cover 하고 또 볼록한 부위가 biting시나 chewing시에 치아가 미끄러지는 것을 방지하기 위해서 그림과 같이 두꺼운 비닐로 높이가 볼록한 부위와 같도록 해주었다. 이렇게 해서 6mm의 두께를 얻을 수 있었고 Figure 2와 같이 반대의 표면에 3mm정도의 딱딱한 고무를 넣어 주어 9mm를 개구시킬 수 있었다.

제일 바깥 비닐 cover는 1회용이며 실험시에는 35℃ 물에 1분 정도 transducer의 씹는 부위를 넣어서 구강내와 비슷한 온도 상태에서 측정하였으며 Figure 2와 같이 조작한 후에 실험하였다.

실험 성적은 개개의 chart를 만들어 기록하였다.



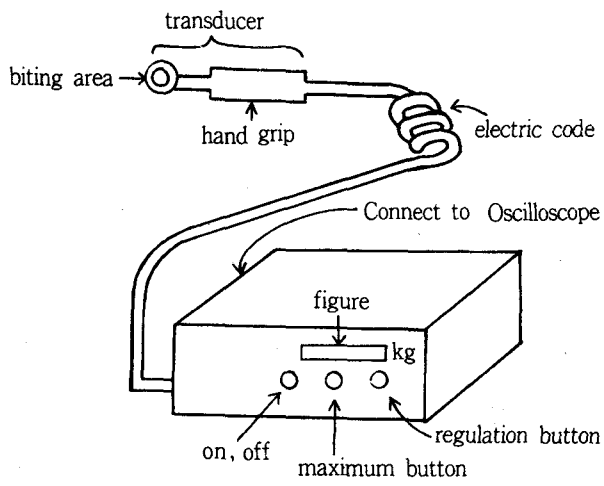


Figure 2. Profile of transducer and measuring apparatus



Figure 3. Photo when sample was biting the transducer

III. 연구성적

가. Maximum biting force시에 있어서 6mm 두께의 transducer로 biting 하였을 때 normal face에서 남자는 $37.2 \pm 4.1\text{kg}$ 여자는 $25.5 \pm 7.7\text{kg}$ 이었고, long face에서 남자는 $27.9 \pm 5.5\text{kg}$ 이고 여자는 $18.9 \pm 6.5\text{kg}$ 이었으며, 9mm 두께의 transducer로 biting 하였을 때 normal face에서 남자는 $48.6 \pm 6.1\text{kg}$ 이고 여자는 $32.3 \pm 6.9\text{kg}$ 이었으며, long face에서 남자는 $32.2 \pm 6.2\text{kg}$ 이고 여자는 $22.4 \pm 6.4\text{kg}$ 이었다.

chewing force 측정시에 있어서 6mm 두께의 transducer 로 chewing 했을 때 normal face에서 남자는 $17.0 \pm 2.3\text{kg}$ 이고 여자는 $12.0 \pm 3.8\text{kg}$ 이었고, long face에서 남자는 $13.4 \pm 5.5\text{kg}$ 이고 여자는 $9.6 \pm 3.5\text{kg}$ 이었으며, 9mm 두께의 transducer로 chewing시에는 normal face에서 남자는 $23.9 \pm 3.0\text{kg}$ 이고 여자는 $15.5 \pm 3.6\text{kg}$ 이었으며, long face에서 남자는 $17.4 \pm 4.1\text{kg}$ 여자는 $12.6 \pm 3.5\text{kg}$ 이었다.(Table 3 참조)

나. SPSS batch system을 사용하여 computer analysis를 하여 normal face와 long face의 maximum

biting force와 chewing force 및 swallowing force에 대한 t-test를 하여 유의성을 검증($P < 0.05$ 일 때 유의성이 있다) 하였는데 long face와 normal face에 있어서 모두 유의성이 있었으며 long face에서 maximum biting force와 chewing force가 적게 나타났다. ($P < 0.01$, $P < 0.001$, $P < 0.05$)

그러나 Swallowing force시에는 long face와 normal face의 모두에서 유의성이 없었으며 ($P > 0.05$) 거의 비슷한 force가 나타났다.

다. 6mm와 9mm의 두께의 transducer를 사용하여 측정하였을 경우에 biting force와 chewing force 및 swallowing force의 비교에서는 6mm에서 보다 9mm에서 maximum biting force와 chewing force가 모두 크게 나타났으며 swallowing force에서도 약간 크게 나타났다.(Table 4 참조)

라. 남과 여의 비교에서는 long face와 normal face의 모두에서 남자가 여자보다 maximum biting force와 chewing force가 크게 나타났다. 그러나 swallowing force시에는 유의성이 없었으며 남자에서 여자보다 force 가 약간 크게 나타났다.(Table 5 참조)

Table 3. Biting force comparison about long face and normal face

			Long (n=30)		Normal (n=26)		T-TEST
			MEAN	SD	MEAN	SD	
MAX	6mm	Male	27.9	5.5	37.2	4.1	***
		Female	18.9	6.5	25.5	7.7	***
	9mm	Male	32.2	6.2	48.6	6.1	***
		Female	22.4	6.4	32.3	6.9	***
CHE	6mm	Male	13.4	5.5	17.0	2.3	*
		Female	9.6	3.5	12.0	3.8	*
	9mm	Male	17.1	4.1	23.9	3.0	***
		Female	12.6	3.5	15.5	3.6	*
SWA	6mm	Male	1.4	0.3	1.7	1.0	-
		Female	1.6	0.7	1.2	0.7	-
	9mm	Male	2.5	1.5	2.6	1.6	-
		Female	1.7	0.7	1.7	1.5	-

Significant Level

* : $P < 0.05$, ** : $P < 0.01$, *** : $P < 0.001$

- : non significant

MAX: Maximum biting force

CHE: Chewing force

SWA: Swallowing force

Table 4. Biting force comparison about 6mm & 9mm transducer

			6 mm		9mm		T-TEST
			MEAN	SD	MEAN	SD	
Long	MAX	Male	27.9	5.5	32.2	6.2	*
		Female	18.9	6.5	22.4	6.4	*
	CHE	Male	13.4	5.5	17.1	4.1	**
		Female	9.6	3.5	12.6	3.5	***
	SWA	Male	1.4	0.3	2.5	1.5	*
		Female	1.6	0.7	1.7	0.7	-
Normal	Max	Male	37.2	4.1	48.6	6.1	***
		Female	25.5	7.7	32.3	6.9	*
	CHE	Male	17.0	2.3	23.9	3.0	*
		Female	12.0	3.8	15.5	3.6	**
	SWA	Male	1.7	1.0	2.6	1.6	-
		Female	1.2	0.7	1.7	1.5	*

Significant level

* : P <0.05, ** : P <0.01, *** : P<0.001

- : non significant

MAX: Maximum biting force

CHE: Chewing force

SWA: Swallowing force

Table 5. Biting force comparison about male & female

			MALE		FEMALE		T-TEST
			MEAN	SD	MEAN	SD	
Long (N=30)	MAX	6mm	27.9	5.5	18.9	6.5	**
		9mm	32.3	6.2	22.4	6.4	***
	CHE	6mm	13.4	5.5	9.6	3.5	*
		9mm	17.1	4.1	12.6	3.5	**
	SWA	6mm	1.4	0.3	1.6	0.7	-
		9mm	2.5	1.5	1.7	0.7	-
Normal (N=26)	MAX	6mm	37.2	4.1	25.5	7.7	***
		9mm	48.6	6.1	32.3	6.9	***
	CHE	6mm	17.0	2.3	12.0	3.8	**
		9mm	23.9	3.0	15.5	3.6	***
	SWA	6mm	1.7	1.0	1.2	0.7	-
		9mm	2.6	1.6	1.7	1.0	-

Significant level

* : P <0.05, ** : P <0.01, *** : P<0.001

- : non significant

MAX : Maximum biting force

CHE : Chewing force

SWA : Swallowing force

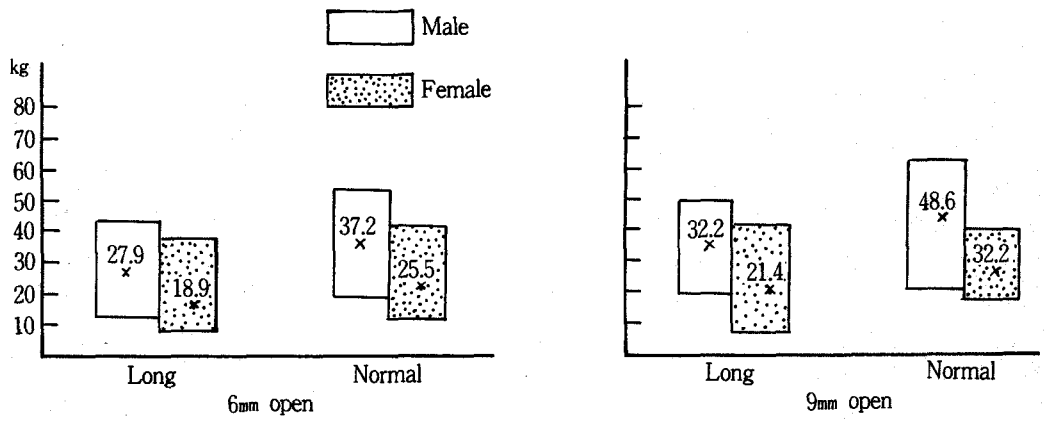


Figure 4. Maximum biting force

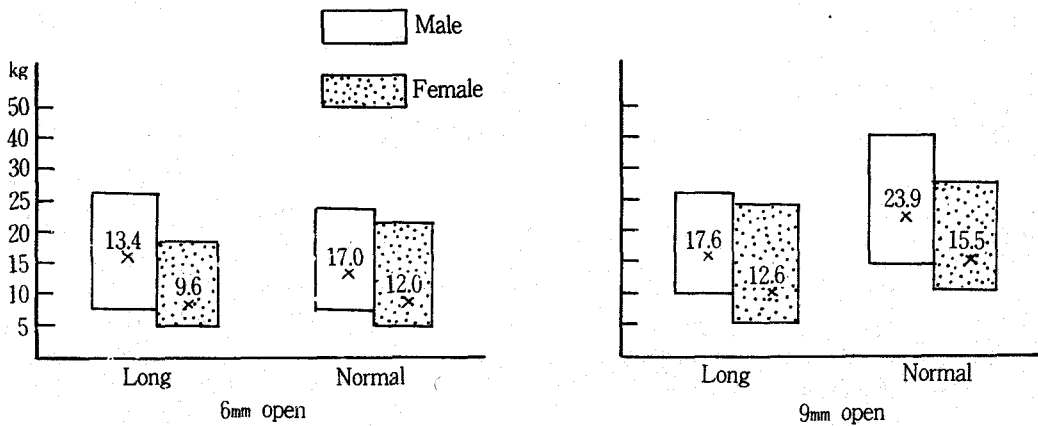


Figure 5. Chewing force

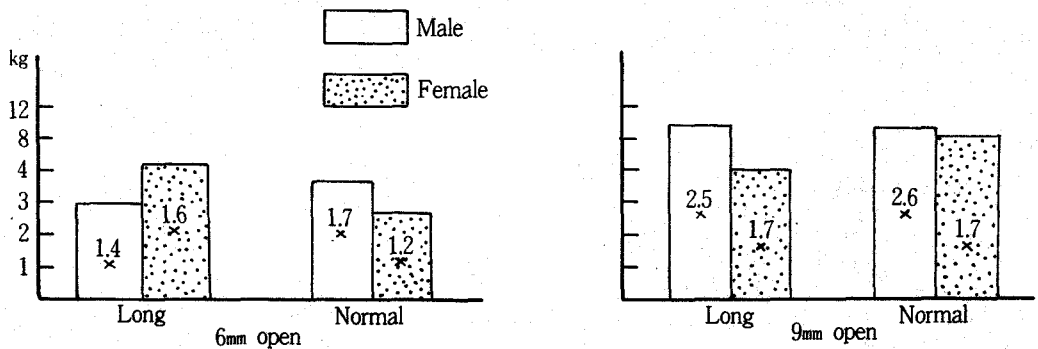


Figure 6. Swallowing force

IV. 총괄 및 고찰

Long face syndrome에 특징적으로 나타나는 각도와 길이인 SN-MP angle, ATFH, gonial angle, 또한 PTFH/ATFH(%)를 계측하여 연구대상을 한국인의 성인 기준치에 따라서 normal face와 long face로 나누었는데 임상적으로 long face는 얼굴 형태가 길고 좁은 타원형이며 코는 좁고 ala of nose는 협소하며 하악은 under developed하며 ramus는 짧고 cranium은 dolicocephalic 하며 dentition에는 상악전치의 protrusion과 하악 전치의 crowding이 있고 3rd molar의 impaction 확률이 높으며 palatal vault는 높고 좁다고 알려져 있다.

안모유형중 profile이 rectangular하며 짧은 경우에 EMG test를 하면 masticatory muscle의 activity가 강하며 반대로 profile이 긴 경우에는 masticatory muscle의 activity가 약하다.

Schendel¹²에 의하면 long face의 lateral cephalogram analysis시에 SN-MP angle과 OP-SN angle 및 Anterior total facial height와 Anterior Lower facial height도 정상보다 크다고 하였으며, Sassouni¹¹는 facial type에 Hereditary pattern은 크게 좌우되지 않으나 mongoroid, negroid의 경우에는 open bite tendency가 있다고 보고하였다. Trockmaton¹⁴은 skeletal open bite시에 anterior facial height가 크고 또한 gonial angle이 크며 반대로 mandibular ramus는 짧고 전치부의 open bite를 나타낸다고 하였다.

일반적으로 maximum biting force와 chewing force시에 swallowing force시보다 EMG activity와 밀접한 관계가 있다. 또한 facial type에 따라서도 EMG activity가 틀리게 나타난다.

그러나 Linderholm은 maximum biting force는 muscle force와 거의 관계가 없다고 하였다.

Möller는 chewing & swallowing시에 facial morphology와 bite의 관계 및 upper and lower lip activity에 대한 관계를 보고하였다. 즉 upper lip activity는 swallowing시에는 관계가 있으나 lower lip에서는 관계가 없고 temporal muscle의 activity는 상하악의 anterior inclination시에 낮아지며 chewing 및 swallowing과 관계가 있다고 하였다.

O'Rouke⁸는 maximum biting을 하였을 때 biting force가 57kg에서 pain을 느끼는 사람은 34~41kg에서

anxiety를 느끼고 18~23kg정도에 왔을 때 그 이상은 biting하지 않으려고 한다고 보고하였으며, Bolt⁵는 maximum opening force와 average opening force는 서로 상관관계가 있으며 이것은 facial dimension과 body mass와도 상관성이 있다고 하였고, Willigen¹⁵은 static oral motor performance는 position을 control하고 dynamic oral motor performance는 velocity를 control한다고 하였으며, O'Rouke & Manly는 상하전달 마취시 21%의 maximum biting force의 증가를 보고하였으며, Schreder는 전달마취후 70%의 교합력 증가를 보고하였고, Alder는 표면 마취후 추방력에는 2배 수직력에는 30%의 증가를 보고하였다.

Sassouni¹¹는 long face시에 maximum biting force가 22.5~31kg이라고 하였으며, Finn은 normal face에서 58.1kg, long face에서 29.9kg이라고 하였으며, Proffit는 normal face에서 35.6kg long face에서 15.5kg이라고 하였는데 저자도 마찬가지로 maximum biting force가 long face에서보다 normal face에서 크게 나타났다.

Carlsson²은 국소의치의 경우 건강치아보다 훨씬 적은 biting force를 보이며 정상치아의 1/3~1/4의 force밖에 가지지 못하나 fixed bridge에서는 거의 비슷하다고 하였고, 부¹³는 국소의치를 장착하였을 경우 지대치에 가해지는 힘은 정작전보다 작아진다고 하였다.

지금까지 chewing force에 대하여 연구한 보고는 별로 없었는데 Brudevold⁴는 국소의치의 장착시에 chewing force는 1.5kg이라고 하였으며, Black은 국소의치의 maximum bite force는 9~14kg이라고 하였다.

또한 Proffit⁹는 normal face시 16.2kg, long face시 6.8kg이라고 하였는데 저자도 역시 chewing 시에 maximum biting시와 마찬가지로 normal face가 long face에 비해서 force가 크게 나타났다.

Proffit는 lateral cephalogram을 찍어서 swallowing을 검사하였는데 swallowing은 검사자의 85%에서 상하악 치아가 서로 닿는다고 하였다. 따라서 swallowing force는 가급적 상하악 치아가 닿는 상태에서 측정해야 되는데 저자는 6mm와 9mm 두께에서 swallowing force를 측정하였으므로 정확성이 없었던 것 같다. 그런데 Proffit는 10mm 이상 open시에 swallowing하는 것은 거의 불가능하다고 하였다.

6mm와 9mm의 두께의 transducer를 사용하여서 maximum biting force와 chewing force를 측정할 때에는 9mm 개구시에 더 큰 force를 보였는데 이것은

mouth opening이 크면 상대적으로 muscle의 activity가 증가하기 때문이라고 생각되나 month opening에는 어느 정도까지의 한계가 있으며 무한정 커질수만은 없으므로 그 한계와 biting force의 관계에 대해서는 더 연구할 필요가 있다고 생각한다.

Proffit는 3mm와 6mm 두께의 transducer를 사용하여 측정하였는데 long face와 normal face 모두에서 6mm 두께로 측정하였을 경우에 biting force가 증가되었다고 보고하였다. 그러나 유의성 검증에서 long face에서는 유의성이 없는 것으로 보고하였다.

Linderholm과 Wenstrom⁷은 maximum biting force가 남자에서 49kg 여자에서 43kg이라고 하였고, 김¹⁶은 남자가 53kg 여자가 54.5kg이라고 하였으며, Carlsson은 남자가 여자보다 biting force가 크다고 하였는데 저자도 남자가 여자보다 크게 나타났다.

이상으로 안모유형의 차이와 개구정도의 차이 및 남녀의 성별차이로 인한 maximum biting force, chewing force, swallowing force를 측정하여 보았는데 normal face가 long face에 비해서 maximum biting force, chewing force가 크다는 것을 알 수 있었다. 일반적으로 우리가 음식을 저작할 때 편측으로 저작하는 경우가 많은데 지금까지 측정된 대부분의 data는 한쪽에 transducer를 넣고 저작하여 측정하였다. 만일 양쪽을 동시에 저작하는 transducer를 만들어 측정하면 더 정확한 data가 얻어지지 않을까 생각되며 더 연구할 가치가 있다고 생각된다.

Biting force는 남녀, 연령차이, 동서양의 생활습관과 문화수준의 차이, 구강상태, 치주질환 유무, 의치장착유무 및 씹는 음식물의 차이, 개개인의 음식물의 기호와 악근육 force차이 등 많은 복합적인 요소가 관계하므로 이 모든 것을 고려해서 측정해야 된다고 생각되며 측정하는 instrument에 따라서도 큰 차이가 생길 수 있다고 생각된다. Biting force의 측정은 여러번 반복 연습하여 측정하면 더 좋은 결과를 얻을 수 있다고 생각되지만 psychological factor가 더 크게 작용되지 않나 생각된다. 그래서 여성의 경우 남성에 비해 적은 force가 측정되지 않았나 추측된다. swallowing을 측정할 결과 유의성이 없었는데 이것은 너무 무리한 opening에 의한 swallowing에 의해서 biting force가 transducer에 전달되지 못했기 때문이라고 생각된다. 따라서 보다 정확한 swallowing시 force를 측정하려면 아주 얇은 transducer나 strain gauge terminal을 사용해야 될 것 같은데 이에

대한 계속적인 연구가 필요하다고 생각된다.

V. 결 론

저자는 연세대학교에 재학중인 학생과 환자를 대상으로 해서 임상적으로 long face와 normal face로 구분하여 long face 30명(남자 10명, 여자 20명) normal face 26명(남자 13명, 여자 13명) 총 56명을 대상으로 maximum biting force, chewing force, swallowing force를 측정하고 상호관계를 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Long face에서 maximum biting force와 chewing force는 normal face에서 보다 작게 나타났다.
2. 6mm에서 9mm 두께의 transducer로 두께가 변화했을 경우에 maximum biting force와 chewing force가 크게 나타났다.
3. 남녀의 비교에서는 남자가 normal face와 long face에서 maximum biting force와 chewing force가 크게 나타났다.

REFERENCE

1. Brudevold, Finn : A basic study of the chewing forces of a denture wearer, J.A.D.A. 43:45, 1951.
2. Carlsson, Gunner E. : Bite force and chewing efficiency, Front Oral physiol. 1 : 265-292, 1974.
3. Gibbs, Charles H. & et. al : Limits of human bite strength, J. Prosthetic Dent. 56 : 226-229, 1986.
4. Ingervall, Bengt : Facial morphology and activity of temporal and lip muscles during swallowing and chewing, Angle Orthod. 46 : 372-380, 1976.
5. Kathleen J. Bolt & R. Orcharlson : Relationship between mouthopening force and facial skeletal dimensions in human females, Arch. Oral Biol. 31 : 789-793, 1986.
6. Linderholm, Jakan., Lindqvist, Berit., Ringqvist, Margarets., & Wennstrom Arne. : Isometric bite force in children and its relation to body build and general muscle force, Acta Odont. Scand. 29 : 563-568, 1971.
7. Wennstrom Arne. : Isometric bite force and its

- relation to general muscle force and body build, Acta Odont. Scand. suppl. No. 52 : 679-689, 1969.
8. O'Rourke, John T. : Singnificance of tests for biting strength, J.A.D.A. 38 : 627-633, 1949.
 9. Proffit W.R., Fields, H.W.& Nion W.C. : Occlusal force in normal and long face adult, J. Dent. Res. 62(5) : 566-571, 1983.
 10. _____ : Occlusal force in normal and long face children, J. Dent. Res. 62(5) : 571-574, 1983.
 11. Sassouni, Viken. : A classification of skeletal facial types, Am. J. Orthod. 55 : 109-123, 1969.
 12. Schendel, Stephen A., Eisenfeld, Jerome, & Bell, William H. : Long face syndrome : Vertical maxillary excess. Am. J. Orthod. 70 : 398-408, 1976.
 13. Schudy, F.F. : Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment, Angle Orthed. 34 : 75-93, 1964.
 14. Throckmarton, Gaylord S., Finn, Richard A. & Bell, William H. : Biomechanics of differences in lower facial height, Am. J. Orthod. 77 : 410-420, 1980.
 15. Willigen, J.D., Broekhuijsen M. L. & Meer W. J. : The control of biteforce in relation to jaw position and load in man, Arch. Oral Biol. 32 : 525-530, 1987.
 16. 김인철 : 교합변이에 따른 한국인의 교합력에 관한 연구, 치과연구 18(5) : 32-36, 1985.
 17. _____ : 한국인의 교합력에 관한 연구, 종합의학, 8(11) 10-19, 1963.
 18. 김해식 : 컴퓨터 분석기법 SPSS, 박영사, 1984.
 19. 배근욱 : 악안면 두개골격의 수직 수평적 부조화에 관한 두부방사선 계측학적연구, 대한치과교정학회지 18 : 175-188, 1988.
 20. 백일수 : 청소년기의 정상교합자에 대한 두부방사선 계측학 연구, 대한치과교정학회지 12 : 177-191, 1982.
 21. 부삼환 : 국부의치의 교합력에 관한 연구, 종합의학 10 : 1253-1257, 1965.

ABSTRACT

A study of biting force in long face and normal face adults

Tai Jyung Yoo, Byung Wha Sohn

*Department of Dental Science, College of Dentistry,
Yonsei University*

Until now it has not surely been pointed out about the relation between the biting force and the facial types in scientific view.

But it's correlation was assumed by several scientists; recently some literatures reported about the maximum biting force and facial types, but there's only a little articles about the relation between the biting force(biting force contain maximum biting force, chewing force and swallowing force) and facial type.

So this study was, firstly, performed to establish the relation of the normal face and long face versus biting force.

2ndly it was performed to establish the relation between the difference in mouth opening degrees versus biting force.

3rdly it was performed to establish the relation between male and female versus biting force.

Biting force was measured from 56 adults (normal 26, long 30) whose samples was selected from Yonsei university students and Hospital patients.

Sample was divided into 2groups (normal and long) by lateral cephalogram.

The results of this study was obtained as follows.

1. Maximum biting force and chewing force in long face was smaller than normal face.
2. When the thickness of transducer was changed from 6mm to 9mm, maximum biting force and chewing force was larger than before.
3. In case of comparing with male and female, male was larger than female in maximum biting force and chewing force.