

두부방사선 계측사진에 의한 6세에서 11세 사이의 악간 공간에 관한 누년적 연구*

연세대학교 치과대학 교정학교실

교수 유 영 규

A LONGITUDINAL ROENTGENO-CEPHALOMETRIC STUDY ON THE INTERMAXILLARY SPACE OF NORMAL KOREAN CHILDREN AGED FROM 6 TO 11 YEARS

Prof. Young Kyu Ryu, D.D.S., Ph.D.

Dept. of Orthodontics, Dental College, Yonsei University

..... > Abstract <

It has been a long time since the cephalometrics was introduced to orthodontic field for diagnosis and treatment planning, but it's main concern was limited to hard, skeletodental tissue. It is well known that perioral and facial soft tissue determine the position of individual teeth and that the abnormality in size and shape of the soft tissue are able to cause malformed occlusion.

Because of our lack of knowledge about resultant morphologic changes in the relationship between skeletal pattern and specific pattern of lingual and facial muscles, we can't help setting greater value on only abnormalities of teeth in the skeletal interrelationship. In a point of view that the orthodontist is dealing primarily with muscular structures around the dentition, the tongue, lips, and cheeks, therefore it may be desirable to estimate these structure and their potential influence on the dentition on developmental and time base.

The author hit upon on idea of the aspect above, so studied on the intermaxillary space and tongue space and this study used the data from cephalometric films of 33 male and 40 female subject aged from 6 to 11 years of normal Korean children.

Following results were obtained:

1. Means and standard deviation of Korean children were obtained.
2. Yearly increment of each variables were obtained.

* 이 논문은 아산사회복지사업재단의 1983년도 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

3. There is the correlationship more than average among the variables except posterior intermaxillary height item.
4. There are differences between male children and female children in all variables except posterior intermaxillary space item.
5. All variables increased as the age increased except posterior intermaxillary height item of male children.

= 목 차 =

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 방법
 - 가. 연구대상
 - 나. 연구방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결 론
 - 참고문헌

I. 서 론

교정학 분야에서 부정교합 환자의 진단 및 치료 계획에 두부방사선 계측사진이⁵⁾ 이용되어 온지는 오래되었으나 주로 경조직에 관심을 두어왔다.^{26, 4, 7)} 악궁과 치아유지가 구강주위 및 안면연조직과 상호 관련성을 지니고 있으며 연조직이 악궁과 치아 위치를 결정한다는 것은 오래전부터 강조되어왔으며, 또한 혀를 포함한 연조직의 크기와 기능 이상이 부정교합의 원인요소가 된다는 것을 고려할 때 연조직에 대한 연구는 매우 중요하다고 볼수 있다.

정상교합을 이루는 데 있어서 연조직의 중요성에 대한 연구로는 Tomes²⁶⁾가 입술 및 혀가 치아 위치를 결정하는 중요 요소라는 주장을 한 이래로 Swinehart²⁴⁾가 정상교합의 형성에 있어서 혀의 중요성에 대하여 보고하였고 Rix²⁸⁾가 근육의 모양 이 기능보다 경조직 형성에 중요하다고 한 반면 Subtelny^{22, 23)} 등은 수차에 걸친 연구에서 근육기능 이상이 부정교합을 초래하는 중요요소라 하였다. 또한 Straub²¹⁾는 교정 치료에 있어서 혀의 영향등에 대하여 연구하였다.

혀의 위치등에 관한 두부방사선 계측학적 연구로는 Thompson이 혀의 위치에 대한 방사선 사진상의

연구를 한 이래, Makee¹⁶⁾의 구개부 파열 환자에서의 혀의 위치에 관한 두부방사선 계측학적 연구가 있으며, Peat¹⁷⁾는 다양한 전치관계에 있어서 혀의 위치를 연구하였고, Vig²⁷⁾는 어린이와 성인에서의 혀와 악간공간의 크기에 대한 연구를 하였다. 그후 Cohen과 함께 Vig²⁸⁾는 4세부터 18세까지의 혀와 악간공간의 성장에 관한 누년적인 연구를 하였다.

국내에서의 연조직과 부정교합의 관계성에 대한 연구는 많지 않으나 이³³⁾의 설기능과 부정교합의 상관관계에 대한 연구가 있고 정³⁴⁾은 혀와 입술의 기능압력이 전치부의 교합형태에 미치는 영향에 관한 보고를 하였다. 또한 임상적 연구로는 최³⁵⁾등이 거대설을 동반한 Angle제 III급 부정교합의 치료 증례를 보고 하였으며, 이외에 Arthur²⁾의 연구도 있다.

골격형태와 설악면근육의 특수한 양상 사이의 상호작용에 있어서 결과적 형태변화는 예측하기가 어려운 관계로 치료계획이 골격적 관계에서의 치아의 이상에 치중되어 세워지고 있고 아직도 부정교합의 예후와 병인에 있어서 치아에 대한 근육적 환경 역할에 관한 연구가 아직도 미흡하며 이점에 착안, 저자는 성장적, 시간적 근거하에서 치아 주위 구조물의 치열에 대한 잠재적 영향을 평가하기 위하여 한국 정상 아동을 대상으로 누년적으로 골격과 혀의 관계를 연구하여 다소의 지견을 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

본 연구의 대상은 E여자대학교 사범대학 부속국민학교에 재학중인 학생으로써 전신질환이 없고 발육 상태가 양호하며 교합상태가 정상인 남자 33명, 여자 40명으로써 6세부터 11세까지 매년 내원시켜 촬영한 측두두부방사선 규격 사진으로 하였으며 평균 연령은 다음과 같다. (Table 1)

Table 1. 남·여 아동의 평균연령

성별	학년					
	1	2	3	4	5	6
남	6년6개월	7년5개월	8년5개월	9년5개월	10년5개월	11년4개월
여	6년7개월	7년7개월	8년6개월	9년6개월	10년6개월	11년5개월

Table 2. 나이 성별에 따른 계측항목들의 평균치 및 표준편차 단위: A. I. H, P. I. H, IL(mm) I. S, T. S(cm²)

성별 및 나이 평균 및 표준편차 계측항목	6M		6F		7M		7F		8M		8F		9M		9F		10M		10F		11M		11F	
	x	S.D	x	S.D	x	S.D	x	S.D	x	S.D	x	S.D	x	S.D	x	S.D	x	S.D	x	S.D	x	S.D	x	S.D
A.I.H	59.2	2.1	58.1	2.5	60.1	2.3	58.8	2.8	61.3	2.0	59.7	2.8	62.3	2.3	61.7	3.4	63.6	2.3	62.3	3.2	65.9	1.7	62.1	3.5
P.I.H	34.2	16.4	27.4	2.5	28.6	4.7	27.1	3.1	30.1	4.3	28.0	3.7	30.7	4.7	25.8	3.5	31.1	4.3	29.9	3.8	30.3	5.3	30.2	4.5
I.L	65.0	4.3	68.7	3.5	70.2	3.9	70.4	3.5	70.5	12.5	71.7	3.5	74.5	4.5	73.9	5.9	75.3	4.8	75.1	3.6	78.3	4.4	76.0	4.6
I.S	30.1	2.5	29.6	2.3	32.8	10.7	31.0	5.4	33.0	2.7	31.4	2.5	34.6	2.9	33.6	2.7	35.7	3.1	34.6	2.9	37.6	2.5	34.2	3.5
T.S	21.1	1.9	18.3	1.8	21.3	1.7	23.0	3.4	21.6	1.7	21.5	2.0	23.0	2.4	21.3	2.2	25.4	2.8	28.4	4.2	24.6	2.6	23.8	2.3
T.S/I.S	0.70		0.62		0.65		0.74		0.66		0.69		0.67		0.63		0.71		0.82		0.65		0.70	

나. 연구방법

1. 두부방사선 계측사진 촬영 및 투사도 작성

통법에 의하여 두부방사선 계측사진을 촬영하였고 촬영방법은 F.F.D 5 feet, 95Kvp, 10mA의 조건으로 Panex EC X-ray기계에 이중 증감지가 들어있는 카세트 및 8"×10" 후지 X-ray film을 사용하여 촬영하였다. 이 film으로부터 투사도를 제작후 Vig에 의하여 채택된 계측점을 사용하여 각 계측점 간의 거리는 caliper를 사용하여 1/10mm까지 측정하고 tongue area는 미국 Apple® 사의 Graphic tablet을 사용하였다. 위 방법에서 얻은 자료는 SPSS를 이용하여 계측항목의 통계처리를 하였다.

2. 계측항목

ㄱ) 전방악간고경(Anterior Intermaxillary Height A. I. H)

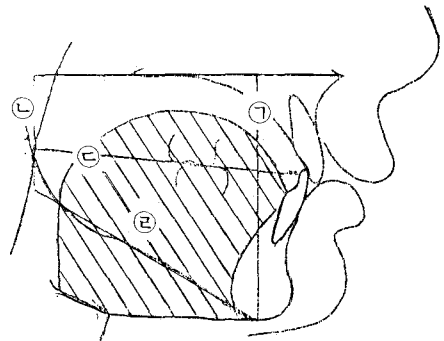
menton에서 maxillary plane까지의 수직거리

ㄴ) 후방악간고경(Posterior Intermaxillary Height P. I. H)

후인두벽과 교합면의 교차점을 통과하는 mandibular plane에서 palatal plane까지의 수직거리.

ㄷ) 악간공간길이(Length of Intermaxillary Space I. L))

전방으로는 절치와 lingual shadow가 교차하는 점과 후방으로는 교합면과 후인두벽의 교차점을 이은 거리.



㉠ 전방악간고경 ㉣ 악간공간길이
 ㉡ 후방악간고경 ㉤ 설면적

ㄱ) 악간면적지수(Intermaxillary space index IS)

$$(A. I. H + P. I. H) / 2 \times I. L$$

ㄷ) 설면적 혹은 설공간(Tongue Area T.S) Tongue shadow의 윤곽선에 의하여 둘러싸인 부분으로 valeculae에서 설골체의 최전방점까지 그리고 설골체의 최전방점에서 menton을 이은 선이 이루는 면적.

III. 연구 성적

가. 7세부터 12세까지의 아동에서 각 계측항목의 평균치와 평균편차를 구하였고, I.S에 대한 T.S의 비율을 구하였다. (Table 2)

나. 각 계측항목의 연령 구간별 평균

증가량을 조사함에 있어서 A.I.H에 있어서는 남자는 10~11세 구간에서 많이 증가하였고 여자는 8~9세의 구간에서 많이 증가하였다. P.I.H에서는 남녀공히 7~8세의 구간에서 동량 증가 되었다. I.L에서는 남자에서 8~9세 구간과 10~11세 구간에서 각각 4.0mm, 3.0mm 증가하였고 여자에서는 8~9세 구간에서만 2.2mm의 증가를 보였다.

I.S에서는 남자에서 7~8세 구간을 제외하고는 주목할 만한 수치를 보이고 여자에서는 8~9세 구간에서 타구간에 비하여 비교적 큰 수치를 보였다.

T.S에서는 남자는 9~10세 구간에서 타구간에

Table 3. 연령 1세 증가에 따른 각 계측치의 변화량.

단위 : A.I.H, P.I.S, I.L(mm) I.S, T.S(cm²)

계측항목 나이 성	A.I.H		P.I.H		I.L		I.S		T.S	
	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여
6세 이상 7세 미만	0.9	0.7	-0.6	-0.3	2.2	1.7	1.7	0.4	0.2	4.7
7세 이상 8세 미만	1.2	0.9	1.5	1.5	0.3	1.3	0.2	0.4	0.3	-1.5
8세 이상 9세 미만	1.0	2.0	0.6	0.2	4.0	2.2	1.6	2.2	1.4	-0.2
9세 이상 10세 미만	1.3	0.6	0.4	1.1	0.8	1.2	1.1	1.0	2.4	7.1
10세 이상 11세 미만	2.3	-0.2	0.8	0.3	3.0	0.9	1.9	-0.04	-0.8	4.4

Table 4. 계측 항목간의 Pearson Correlation

	A.I.H	P.I.H	I.L	I.S	T.S
A.I.H	1.0000 ****	0.2088 **	0.4858 **	0.6059 **	0.4893 **
P.I.H		1.0000	-0.0346	0.2834 **	0.1195 **
I.L			1.0000	0.5009 **	0.3604 **
I.S				1.0000	0.4099 **
T.S					1.0000 ****

비하여 비교적 큰 수치의 증가를 보이고 여자에서는 6~7세 9~11세 구간에서 타 구간에 비하여 괄목할만한 증가를 보였다. (Table 3)

다. 각 계측항목간의 상관성

A. I. H와 I. L, T. S는 보통의 상관성을 지니고 I. S와는 약간 강한 상관성을 보였다. P. I. H는 I. S와 보통의 상관성이 있을 뿐 타 계측 항목과는 주의할만한 상관관계를 찾아볼 수 없었다.

I. L은 T. S와 보통의 상관성이 있었고 I. S와는 약간 강한 상관성을 보였다.

T. S는 P. I. H를 제외하고 타 계측항목과는 모두 보통의 상관성을 보여 주었다. (Table 4)

라. 계측항목에 있어서 평균이 남녀간에 유의성이 있는지를 조사한 결과 A. I. H, P. I. H, I. S가 남녀간에 유의성을 보였으며 I. L, T. S에서는 이러한 상관성을 찾아볼 수 없었다. (Table 5)

Table 5. 양측 t검정에 의한 남녀평균의 유의차

계측항목	성별	평균	표준편차	t-value
A.I.H	남	61.68	2.88	4.33 **
	녀	60.27	3.42	
P.I.H	남	30.91	8.24	3.74 **
	녀	28.37	3.57	
I.L	남	72.23	7.31	-0.10
	녀	72.29	4.82	
I.S	남	33.61	5.54	2.71 **
	녀	22.25	3.83	
T.S	남	22.69	2.71	0.16
	녀	22.63	4.33	

Table 6. 나이에 따른 계측치의 유의성 검정

계측항목	F. Prob.
A.I.H	0
P.I.H	0.0742
I.L	0
I.S	0
T.S	0

Table 7. 성별에 따른 계측치의 유의성 검정

계측항목	F. Prob	
	남	녀
A.I.H	0	0
P.I.H	0.1722	0.001
I.L	0	0
I.S	0	0
T.S	0	0

마. 나이와 성별에 따라 계측치가 유의성을 가지는지를 조사한 결과 A. I. H, I. L, I. S, T. S는 나이가 증가하면서 계측치는 유의적 차이를 보였다.

또한 성별에 따라서 남자에서는 P. I. H를 제외하고 여자에서는 모두 계측치는 유의차를 보였다. 즉 나이가 들면서 계측치는 증가하였다. (Table 6, 7)

IV. 총괄 및 고찰

연조직과 치아의 상호 관련성이 대하여 살펴본다면 Swinehart²⁴⁾는 연조직이 치아의 위치를 결정하는 인자라고 주장한 반면에 Scott²⁰⁾는 제한된 악궁에 의하여 혀의 형태가 결정되어 진다고 하였다.

Salzman¹⁹⁾과 Ioannis¹⁵⁾는 구호흡 환자에서 혀가 전하방으로 위치된다고 하였다. Peat¹⁷⁾는 습관적인 혀의 위치는 대개 연구개와 접촉하는 위치이며 Gwynne¹⁰⁾는 이것이 비호흡을 위한 접촉이라고 주장하였다. 또한 Ballard³⁾는 전방구강부 밀폐를 위하여는 설첨이 상, 하악 전치부위에 접촉한다고 하였다. 위의 여러 연구로 볼때 연조직 특히 혀는 치아에 밀접한 관련성이 있음을 뚜렷이 알 수 있는 데 이 연구는 6세부터 11세까지의 아동에 있어서 전방악간고경, 후방악간고경, 악간공간길이, 악간공간지수, 설공간등을 측정하였다. Vig²⁶⁾의 연구 결과와 같이 혀와 악간공간의 크기는 나이가 들면서 증가하였다. 그러나 Vig의 연구결과에서는 T. S/I. S는 연령증가에 따라 증가되며 이는 혀가 악간공간에비하여 연령 증가에 따라 더 성장하기 때문이라고 하였는데 본 연구에서는 T. S/I. S는 나이에 따라 대체로 감소, 증가가 반복되는 것으로 보아 Vig의 견해와는 달리 골격치아적 요소와 근육적 요소간에

각 성장율의 차이가 반복되는 것이라 사료된다. 여기서 Swinehart²⁴⁾의 순설체가 치아의 위치를 결정하는 요소라는 주장과 Scott²⁰⁾의 악궁에 의하여 혀의 형태가 결정된다는 주장중 어느 한 주장의 채택에 있어서 어려움이 있음을 발견하게 된다.

계측치를 연령증가에 따라 주시를 해 보면 성장증가율이 높은 연령에 있어서 남녀차이가 있으며 성장증가율이 균일하지 않은 것으로 보아서 어느 특정 기간에 있어서 성장이 많이 일어나는 것을 알 수 있는 데 이것은 Woodside²²⁾가 측정한 신체성장율의 기록과 유사하다고 사료된다.

계측항목간의 상관성을 조사한 바 I. S는 모든 계측항목과 보통 이상의 상관성을 보였는데 이는 I. S의 산출 공식의 연관성 때문이라 사료된다. 반면 P. I. H는 타 항목과는 거의 상관성을 보이지 않았는데 이것은 P. I. H가 예측이 어려운 유동적 연조직인 후두벽이 결정하는 점을 기준으로하여 결정된 것이기 때문이라 생각된다. 또한 각 계측치는 남녀에 있어서 유의성을 지니며 P. I. H를 제외한 모든 항목은 나이에 따라 증가하는 것을 알 수 있었다. 이상으로 보아 Vig가 채택한 계측항목인 후방악간고경은 연조직 위치에 따라서 변화하며 어떤 자체적인 독립적 변화를 가지지 못하기 때문에 항목으로의 채택에 있어서 다소 무리가 있다고 사료된다.

Stomatognathic system에 있어서 신경근육적 요소의 상호 작용은 교정과 밀접한 관련성을 지니며 설근육과 악간 공간의 형태에 있어서의 상대적인 변화는 구강 기능의 발달과 습득에 영향을 줄 수 있다고 할 수 있다. 또한 이상과 같은 자료를 이용하여 누년적인 성장 변화의 분석을 하여 얻은 결과는 진단적 가치를 지닌 보조 수단으로 이용될 수 있을 것이라 사료된다.

V. 결 론

6세부터 10세까지의 한국인 아동 남자 33명, 여자 40명을 대상으로 하여 Vig에 의하여 채택된 계측점을 이용하여 전방악간고경, 후방악간고경, 악간공간길이, 악간면적지수, 설면적을 측도두부방사선 규격 사진에서 계측하고 이것을 통계 처리하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 성별, 연령별로 각 계측항목의 평균치 및 표준편차를 얻었다.
2. 성별로 연령구간에 있어서 년별 증가량을 얻었다.

3. 계측항목간의 상관관계를 조사하며 후방악간고경을 제외한 거의 모든 계측항목이 서로 보통 이상의 상관관계를 가지고 있음을 발견하였다.
4. 남녀평균에 있어서 유의차를 조사한 결과 남녀평균이 악간 공간면적, 설공간을 제외 하고는 유의차가 있음을 발견하였다.
5. 각 계측항목에서(남자의 P. I. H를 제외하고)모두 나이가 증가하면서 계측치가 증가하는 것을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

- 1) Aaron, L.P.: The influence of maximum perioral and tongue force on the incisor teeth. *Angle Orthod.* 42:285-309, 1972.
- 2) Arthur, M.G.: The tongue and Cx. III. *Am. J. Orthod.*, 57:256-261, 1970.
- 3) Ballard, C.F.: Some observations of tongue posture as seen in lateral skull radiographs and their significance. *Trans. Eur. Orthod. Soc.*, 32:69-, 1956.
- 4) Ballard, C.F.: The aetiology of malocclusion-an assessment. *Trans. Europ. Orthod. Soc.*, 200-215, 1957.
- 5) Broadbent, B.H.: A new x-ray technique and its application to orthodontics. *Angle Orthod.*, 12:45-66, 1931.
- 6) Brodie, A.G.: Anatomy and physiology of head and Neck musculature. *Am. J. Orthod.*, 36:831-844, 1956.
- 7) Brodie A.G.: Thoughts on the aetiology of malocclusion. *Trans. Europ. Orthod. Soc.*, 200-215, 1957.
- 8) Graber, T.H.: Implementation of the roentgenographic cephalometric technique. *Am. J. Orthod.*, 44:906-932, 1958.
- 9) Graber T.M.: *Orthodontics, Principles and Practice.* W.B. Saunders Co. Philadelphia. London. Toronto 3rd ed. 1972.
- 10) Gwynne. E.E.: Discussion on upper respiratory clinic for children. *Proc. Roy. Soc.*

- Mal., 38:535-, 1945.
- 11) Hovell, J.H.: Cephalometric appraisal in orthodontics with special regard to statistical methodology. Tr. Eur. Orthod. Soc., 31:155-, 1955.
 - 12) Howell, A.H. and Manley R.S.: An electronic strain gauge for measuring oral force. J. Dent. Res., 27:705-712, 1948.
 - 13) Ioannis, P.A and Herpy N.S.: The effect of lymphadenoid hypertrophy on the position of the tongue, the mandible and the hyoid bone. Eur. J. Orthod., 5:287-, 1983.
 - 14) Kydd, W.L.: Maximum forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature. J.A.D.A., 55:646-651, 1957.
 - 15) Lear, C.S. C and Moorees C.F.A.: Buccolingual muscle force and dental arch form. Am. J. Orthod. 56:379-393, 1969.
 - 16) Mckee, L.: A cephalometric radiographic study of tongue position in individuals with cleft palate deformity. Angle. Orthod., 26:99-109, 1956.
 - 17) Peat, J.H.: A cephalometric study of tongue position. Am. J. Orthod., 54:339-351, 1968.
 - 18) Rix, R.E.: Soime observations upon the environment of the incisors. D. Record., 73:427, 1953.
 - 19) Salzmann, J.A.: Practice of orthodontics, Vol. I. 138 Lippincott Co. Philadelphia 1966.
 - 20) Scott, J.H.: The role of soft tissues in determining normal and abnormal dental occlusion. Dent. Pract. Dent. Rec., 11:302, 1961.
 - 21) Straub, Walter, J.: Malfunction of the tongue, Part II: The abnormal habit: it's causes, effects in relation to orthodontic treatment and speech therapy. Am. J. Orthod., 47:596-617, 1961.
 - 22) Subtelny, J.D and Sakuda, H.: Malocclusion. speech deglutition. Am. J. Orthod., 48: 655-596, 1962.
 - 23) Subtelny, J.D.: Muscle function, oral mal-function and growth changes. Am. J. Orthod., 52:195-217, 1966.
 - 24) Swinehart D.R.: The importance of the tongue in the Development of normal occlusion. Am. J. Orthod., 36:813-830, 1950.
 - 25) Thompson, J.R.: A roentgenographic study of the position of the tongue. Angle. Orthod. 8:100-125, 1938.
 - 26) Tomes, C.: On the Developmental origin of the V-shaped contracted maxillae. Monthly. Rev. Dent. Surg., 1, 2, 50. 1872.
 - 27) Vig, P.S and Cohen A.H.: The size of the tongue and the intermaxillary space. Angle Orthod., 44:25-28, 1974.
 - 28) Vig. P.S and Cohen, A.H.: A serial growth study of the tongue and intermaxillary space. Angle. Orthod., 46:332-337, 1976.
 - 29) Walter J.S: Malfunction of the tongue. Am. J. Orthod., 46:404-424, 1966.
 - 30) Winders, R.V.: An electric technique to measure the forces exerted on the Dentition by perioral and lingual muscles. Am. J. Orthod., 42:645-657, 1956.
 - 31) Winders, R.V.: Musculature-forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature during swallowing. Angle. Orthod., 28:226-235.
 - 32) Woodside, D.G.: Distance, velocity and relative growth rate standards for mandibular growth for Canadian males and females age 3-20. Unpublished manuscript. 1969.
 - 33) 이미대 : 설기능과 부정교합의 상관관계에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 2 : 15-21, 1971.
 - 34) 정현수 : 설과 구순의 기능압이 전치부 교합상태에 미치는 영향. 대한치과교정학회지, 13 :

15, 1983.

35) 최해경, 남한우, 유영규: 거대설을 동반한 An-

gle씨 제Ⅲ급 부정교합의 치험 일례. 대한치과
교정학회지, 5: 69-73, 1975.