

# 상악골 급속확장에 의한 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합 환자의 안모형태 변화에 관한 두부방사선 계측학적 연구

연세대학교 치과대학 교정학교실

탁 선 근 · 유 영 규

## I. 서 론

정중구개봉합선의 급속확장을 이용한 치료방법은 1860년 E. H. Angell<sup>1)</sup>이 최초로 이개를 시도한 후 비외과적 처치를 요하는 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합환자, 구개파열환자, 비강협소증으로 호흡에 곤란을 느끼는 환자에게서 주로 이용되어 왔다. 이에 대한 연구는 Black<sup>6)</sup>, Howley<sup>17)</sup>, Dewey<sup>12, 13)</sup> 등에 의해 계속되었으나 그 후 수십년 동안 치조골 확장 개념으로 이의 사용이 중단되다가 최근 20여년 전부터 이에 대한 연구가 활발해졌다.

1907년 Angle<sup>4)</sup>이 “교합관계가 안모의 형태를 결정짓는데 중요한 요소”라고 언급한 이래 1931년 Broadbent에 의해 두부방사선규격 사진법이 교정영역에 도입되면서 두부와 안면부 골격 및 연조직 형태 변화에 관한 연구가 활발히 진행되었다.

정중구개봉합선의 급속확장에 따른 상하악골의 위치적인 변화 양상에 대해 Haas<sup>15)</sup>, Starnbach<sup>22)</sup>, David와 Kronman<sup>11)</sup>, Biderman<sup>5)</sup>, Wertz<sup>35)</sup> 등의 보고가 있으며 Mesnard<sup>23)</sup>, Korkaus<sup>20)</sup>, Throne<sup>34)</sup>, Isaacson과 Murphy<sup>16)</sup> 등은 확장후 두개골과 안면골격에 많은 변화가 일어남을 관찰하였고 국내에서는 백<sup>41)</sup>의 상하악골 변화에 대한 연구가 있었다.

1937년 Wuerpel<sup>37)</sup>이 악안면의 균형과 조화에 관한 연구를 최초로 발표한 이래로 Riedel<sup>28)</sup>, Burstone<sup>9)</sup>, Subtelny<sup>33)</sup>, Rudee<sup>30)</sup>, Merrifield<sup>22)</sup>, Ricketts<sup>27)</sup>, Schwarz<sup>31)</sup> 등이 악안면 경조직과 연조직의 상호 관련성에 대해 연구하였고 교정 치료후의 연조직 변화는 Riedel<sup>28)</sup>, Rudee<sup>30)</sup>, Bloom<sup>7)</sup>, Wisth<sup>36)</sup>, Angelle<sup>3)</sup>, Garner<sup>14)</sup>, Oliver<sup>24)</sup>, Ricketts<sup>27)</sup>, Burstone<sup>9)</sup>, Jacobs<sup>18)</sup>, Rain<sup>26)</sup> 등에 의해서 연구발표되었다. 국내에서

는 안<sup>42)</sup>, 박<sup>40)</sup>, 강<sup>38)</sup>, 오<sup>43)</sup>, 김<sup>39)</sup>의 안면부 연조직에 관한 연구가 있으며 최<sup>44)</sup>의 교정 치료후 안면부 연조직 변화에 관한 연구가 있었다.

Angle씨 제Ⅲ급 부정교합 환자의 정중구개봉합 이개시 두부방사선 규격사진법에 의한 경조직에 관련된 연구는 지금까지 많은 선학들에 의하여 연구되어 왔지만 봉합선 이개시 상하악골 변화에 따른 연조직 변화에 대한 보고는 거의 없을 뿐 아니라 일반 악안면 연조직에 관한 연구도 1950년 후반에 와서야 활발해졌다. 흔히 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합 환자 치료시 경조직 분석에만 그칠 경우 환자의 안모조화 및 심미성을 개선하여 최선의 안모형태를 얻고자 하는 교정치료의 목적에 만족할 만한 결과를 가져오지 못한다. 이에 저자는 안모의 심한 불균형을 동반하고 상악골 발육 부전증의 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합 환자의 치료에 사용되는 정중구개봉합선의 이개에 의한 치료전 후의 경조직과 연조직 관계를 분석 연구하여 그 결과를 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

### 가. 연구대상

본 연구는 Y대학교 치과대학 부속병원 교정과에 내원한 부정교합 환자중 상악골 발육부전을 동반한 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합 환자들 중에서 상악궁이 양측성으로 협소하고 전치부에 심한 반대교합이 있으며 안모형태가 상하간에 불균형이 있는 환자를 정중구개봉합선 급속확장장치를 사용하여 치료한 환자를 대상으로 하였으며 연령분포는 만 6세에서 15세까지의 환자 25명(남: 6, 여: 19)이다.

### 나. 연구방법

정중구개봉합선 급속확장장치를 환자 구강내에

장착시키기 전과 봉합선 부위의 이개가 완료된 직후에 두부방사선 계측사진을 각각 촬영하였으며 이때의 상하순은 자연스럽게 접촉하도록 하였으며 안면 연조직이 뚜렷이 투영되도록 정중선 부위에 Barium sulfate액을 도포하였고 촬영조건은 F. F. D. 5 feet, 95kvp, 10mA이며 계측은 농법에 의하였으며 계측항목은 다음과 같다.

**1. 계측점**

경조직, 연조직에서 선정된 계측점은 다음과 같다. (Fig 1 참조)

G (Glabella) : 정중선상의 전두골 부위의 최돌출부

Prn(Pronasale) : 정중선상의 비첨점

Sn(Subnasale) : 정중선상의 상순과 비공음영의 융합점

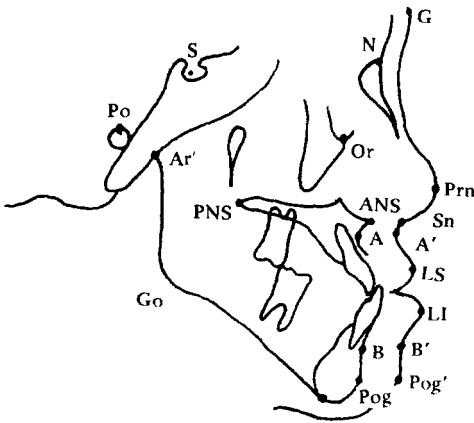


Fig. 1. Landmarks of the hard & soft tissue.

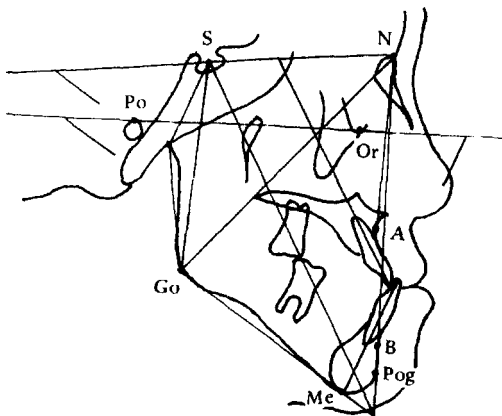


Fig. 2. Angular and linear measurements of the hard tissue.

A'(Superior labial sulcus) : 정중선상의 상순의 최심점

LS(Labial Superius) : 상순의 최첨점

LI(Labial Inferius) : 하순의 최첨점

B'(Inferior labial sulcus) : 정중선상의 하순과 턱 사이의 최심점

Pog'(Soft tissue pogonion) : 정중선상의 턱의 최첨점

**2. 계측항목**

(가) 거리계측

경조직(Fig.2 참조) :

Facial depth

Facial length

Anterior facial height

Posterior facial height

$\perp$  to facial plane

$\bar{\perp}$  to facial plane

Vp: Sella point에서 F·H plane에 수직으로 내린 선(Fig.3 참조)

Vp to ANS, A,  $\perp$ ,  $\bar{\perp}$ , B, Pog

SN to ANS, A,  $\perp$ ,  $\bar{\perp}$ , B, Pog

연조직 :

Vp to Sn, A', LS, LI, B', Pog'

SN to Sn, A', LS, LI, B', Pog'

Ricketts' Esthetic line에서 LS, LI의 거리

(나) 각도계측

경조직(Fig.2 참조) :

SNA

SNB

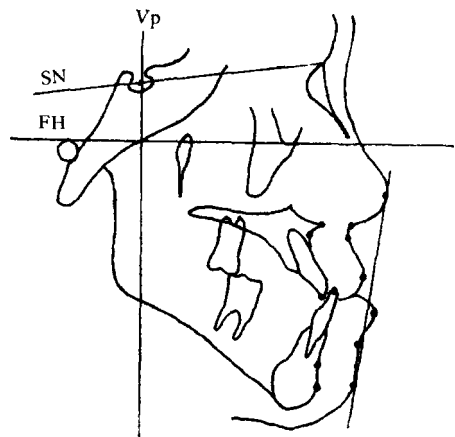


Fig. 3. Vertical and horizontal linear measurements.

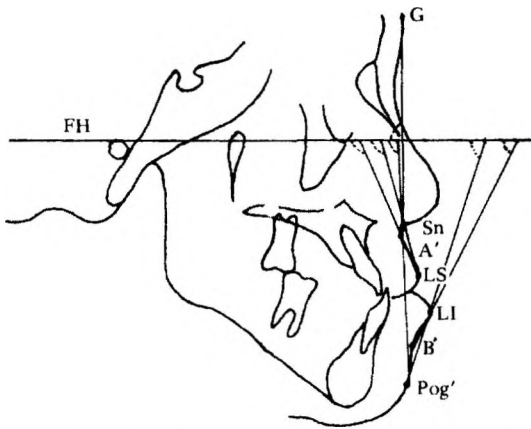


Fig. 4. Angular measurements of the soft tissue.



Fig. 5. Angular measurements of the soft tissue.

ANB  
 Gonial angle  
 Articular angle  
 Facial plane angle  
 Facial angle (Down's)  
 Facial convexity  
 Y to SN  
 Mandibular plane angle  
 FMA  
 FMIA  
 IMPA

$\frac{1}{2}$  to SN

$\frac{1}{2}$  to  $\bar{T}$

연조직 (Fig. 4, 5 참조) :

G-Sn-Pog' (facial convexity angle)

Sn-LS : LI-Pog' (lower facial convexity angle)

LS-LI-Pog' (labiomandibular convexity angle)

FH : G-Sn (upper facial component angle)

FH : Sn-Pog' (lower facial component angle)

FH : Sn-LS (maxillary component angle)

FH : LI-Pog' (mandibular component angle)

Sn-A'-LS (maxillary sulcus angle)

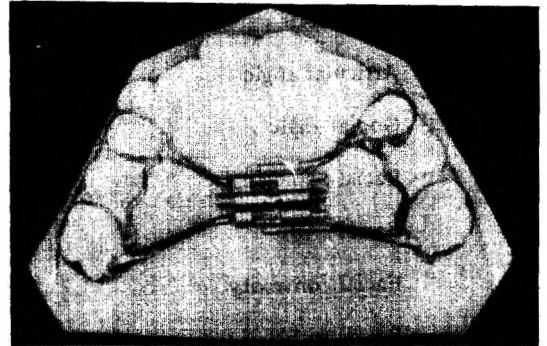
LI-B'-Pog' (mandibular sulcus angle)

FH : A'-LS (upper lip inclination angle)

FH : LI-B' (lower lip inclination angle)

### 3. 장치제작 및 사용

상악 좌우측 제 1대구치, 견치 혹은 제 1소구치에 banding을 하여 hyrax screw나 plate type의 장치를 만들어서 사용하였다. 구강내 장착후 다음날부터  $\frac{1}{4}$ turn씩 1일 2~3회 약 10일동안 25~30회 회전하였다. (부도 1, 2 참조)



부도 1. Hyrax screw type.



부도 2. Plate type.

### III. 연구 성적

정중구개붕합선 급속확장장치의 장착전과 붕합선의 이개된 직후에 촬영된 두부방사선제측 사진에서 측정된 59개의 측정값의 차이를 구하고 이들의 평균치, 표준편차를 얻었으며 각 항목별 변화값을 T-검정하여  $P < 0.05$ 와  $P < 0.01$ 에서 유의성 여부를 조사하였다.

가) 치료전·후의 경조직 제측각의 평균변화값, 표준편차, T-검정 결과는 Table I 과 같다.

$P < 0.01$ 에서 유의성을 나타낸 항목중 골격성 변화를 나타낸 것은 SNA, SNB, ANB, articular angle, facial plane angle, facial convexity angle, mandibular plane angle, FMA이며 치성변화는  $\underline{1}$  to

SN이  $P < 0.01$ 에서  $\underline{1}$  to  $\bar{1}$ 이  $P < 0.05$ 에서 유의성을 보였다.

나) 치료전·후의 경조직 거리제측의 평균변화값, 표준편차, T-검정 결과는 Table II 와 같다.

Vp plane에 대한 수평제측에서 Point A,  $\bar{1}$ , Pog 이  $P < 0.01$ 에서 유의성을 보였고 Point B가  $P < 0.05$ 에서 유의성을 나타냈다. SN plane에 대한 수직제측에서 ANS, Point A,  $\underline{1}$ ,  $\bar{1}$ , Point B, Pog 이  $P < 0.01$ 에서 유의성이 있었고 anterior facial height ( $P < 0.01$ ) posterior facial height ( $P < 0.05$ ) 도 유의성을 보인바 경조직의 수직적 변화에서는 모두 유의성이 있었다. facial plane에 대한 상하악 전치의 변화는 상악 중절치가  $P < 0.01$ 에서 유의성을 보였지만 하악중절치는 평균 0.38mm의 후방이동됐지만 유의성은 없었다.

Table I. Angular measurements of the hard tissue.

	Mean	S.D	T-value
SNA	0.97	1.72	2.82 **
SNB	-1.18	1.45	-4.07 **
ANB	1.5	2.18	3.44**
Articular angle	1.42	2.42	2.94 **
Gonial angle	-0.2	1.88	-0.53 N.S.
Facial plane angle	-1.22	1.51	-4.05 **
Facial angle	-1.08	1.78	-3.04 **
Facial convexity	3.32	3.04	5.46 **
Y axis to SN	1.64	1.67	4.89 **
Mandibular plane angle	1.56	1.99	3.91 **
FMA	1.60	2.20	3.63 **
FMIA	-0.28	3.11	-0.05 N.S.
IMPA	-0.98	2.62	-1.87 N.S.
$\underline{1}$ to SN	3.04	5.21	2.91 **
$\underline{1}$ to $\bar{1}$	-2.12	4.97	-2.13 **

S.D. Standard Deviation

N.S. No Significant

\*  $P < 0.05$

\*\*  $P < 0.01$

Table II. Linear measurements of the hard tissue (horizontal & vertical dimension)

	Mean	S.D.	T-value
Facial depth	1.38	1.61	4.29 **
Facial length	1.06	1.36	3.02 **
Anterior facial height	2.62	2.03	6.45 **
Posterior facial height	0.74	1.60	2.31 *
$\bar{1}$ to facial plane	2.46	3.17	9.88 **
$\bar{I}$ to facial plane	-0.38	1.22	-1.57 N.S.
Vp to			
ANS	-0.04	1.70	-0.13 N.S.
A	1.42	2.52	2.82 **
$\frac{1}{\bar{1}}$	0.99	3.25	1.53 N.S.
$\frac{\bar{1}}{I}$	-2.02	3.00	-3.36 **
B	-1.55	3.70	-2.09 *
Pog	-2.62	3.62	-3.62 **
SN to			
ANS	1.34	1.84	3.64 **
A	0.9	1.68	2.67 *
$\frac{1}{\bar{1}}$	1.12	1.34	4.18 **
$\frac{\bar{1}}{I}$	2.12	2.76	3.84 **
B	1.72	2.28	3.78 **
Pog	1.92	3.55	2.71 **

S.D. Standard Deviation

N.S. No Significant

\* p<0.05

\*\* p<0.01

다) 연조직 변화의 각도계측에서는 G-Sn-Pog', LS-LI-Pog', Sn-LS:LI-Pog', FH:Sn-Pog', FH:LI-Pog'가 모두 감소된 값을 가지면서 P<0.05에서 유의성이 있었다. (Table III 참조)

라) 연조직 변화의 거리계측에서 Vp plane에 대한 수평계측에서 Point B', Pog'는 감소된 값을 나타냈는데 P<0.01, P<0.05에서 유의성이 있었고

Sn, A', LS는 증가, LI는 감소된 값을 보였지만 유의성은 없었다. SN plane에 대한 수직관계에서는 Sn, A', LS, LI, B', Pog'의 모든 값이 유의성이 있게 나타났고 Ricketts' Esthetic line에 대한 LS, LI는 모두 증가된 값을 보였지만 유의성은 없었다. (Table IV 참조)

마) 경조직과 연조직간의 수평·수직관계에서의

Table III. Angular measurements of the soft tissue

	Mean	S.D.	T-value
G - Sn - Pog'	- 0.98	2.31	- 2.12 *
LS - LI - Pog'	- 0.82	1.96	- 2.10 *
FH - G - Sn	- 0.90	2.68	1.68 N.S.
FH - Sn - Pog'	- 1.48	3.31	- 2.24 *
Sn - LS - LI - Pog'	- 0.87	2.00	- 2.17 *
FH - Sn - LS	- 0.68	6.81	- 0.50 N.S.
FH - LI - Pog'	- 0.71	1.53	- 2.32 *
Sn - A' - LS	2.10	8.28	1.27 N.S.
LI - B' - Pog'	2.26	8.08	1.40 N.S.
FH - A' - LS	- 0.62	6.41	- 0.48 N.S.
FH - LI - B'	- 0.42	6.75	- 0.31 N.S.

S.D. Standard Deviation

N.S. No Significant

\*  $p < 0.05$

Table IV. Linear measurements of the soft tissue horizontal & vertical dimension)

	Mean	S.D.	T-value
Vp to			
Sn	0.08	2.50	0.16 N.S.
A'	0.06	2.32	0.12 N.S.
LS	0.29	2.45	0.59 N.S.
LI	- 0.68	2.12	1.62 N.S.
B'	- 1.7	3.05	- 2.78 **
Pog'	- 1.91	2.09	- 2.10 *
SN to			
Sn	1.02	1.77	2.82 **
A'	1.13	1.83	3.02 **
LS	1.19	2.34	2.49 *

LI	1.42	3.20	2.17 *
B'	1.91	2.76	3.41 **
Pog'	3.15	3.91	3.94 **
E - line to			
LS	1.15	2.76	2.04 N.S.
LI	0.35	1.76	0.98 N.S.

S.D. Standard Deviation  
N.S. No Significant  
\* p<0.05  
\*\* p<0.01

Table V. Simple correlation coefficients in horizontal linear measurements (hard and soft tissue)

hard tissue soft tissue	Vp to	ANS	A	$\underline{1}$	$\bar{1}$	B	Pog
Vp to							
Sn							
A'			0.4	0.5			
LS				0.6	0.3	0.6	
LI				0.4	0.3	0.5	
B'							
Pog'					0.8	0.7	

Table VI. Simple correlation coefficients in vertical linear measurements (hard and soft tissue)

hard tissue soft tissue	SN to	ANS	A	$\underline{1}$	$\bar{1}$	B	Pog
SN to							
Sn							
A'			0.1	0.2			
LS				-	0.2	0.1	
LI				0.3	0.2	0.5	
B'							
Pog'					0.5	0.6	

변화에 대한 상관관계를 구하였다. (Table V, VI 참조)

수평계측의 상관관계에서  $\underline{1} : A'$ ,  $\underline{1} : LS$ ,  $\bar{1} : Pog'$ ,  $Pog : LS$ ,  $Pog : LI$ ,  $Pog : Pog'$ 가 상관성이 높았으며 수직계측의 상관관계에서는  $Pog : LI$ ,  $\bar{1} : Pog'$ ,  $Pog : Pog'$ 의 상관성이 높았다.

#### IV. 총괄 및 고찰

교정치료 환자의 치료전·후 구조적 특성을 평가하는데 경조직에 대한 분석이 많이 이용되고 있으나 실제로 경조직 변화에 따른 연조직 변화는 교정치료시 심미적인 면을 결정하는 중요한 요인이다. 이 뿐아니라 발음, 생리기능에도 중요한 역할을 하

므로 교정치료에 대한 평가는 경조직과 연조직에서 동시에 이루어져야 한다고 생각할 수 있다.

정중구개융합선의 확장 후에는 상악골과 하악골의 위치적인 관계에 변화가 오며 따라서 안면을 피개하는 연조직에도 변화가 올 수 있다. 융합선 부위의 확장후 일반적으로 Point A는 전하방으로 이동된다고 보고하였는데 1964년 Isaacson과 Murphy<sup>10)</sup>는 구개파열 환자에서 이를 보고하였으며 1969년 David와 Kronman<sup>11)</sup>은 융합선 이개후 Point A의 전방이동을 발표했고, 1970년 Haas는 Point A가 항상 전하방 이동한다고 했다. Hass<sup>15)</sup>는 SNA가 확장시에 0°~2.5°까지 증가한다고 하였는데 본 연구에서 SNA는 평균 0.97° 증가하였고 Vp, SN plane에서 Point A까지의 수평·수직거리가 1.42mm, 0.9

mm 증가한 사실로 이는 Point A가 전하방으로 이동된 것을 알 수 있으며  $P < 0.01$ 에서 유의성을 나타냈다.

Byrum<sup>10</sup>은 palatal plane이 약간 전방이동 한 다 하였으며 Wertz<sup>35</sup>는 확장시 뚜렷한 변화를 볼 수 없었다고 보고하였다. 저자는 Vp line에 대한 수평계측에서는 0.04mm 감소했지만 유의성은 없었고 SN plane에 대한 수직계측에서 1.34mm 증가되었으며 유의성을 나타냈다. ( $P < 0.01$ ) 이상의 결과로 ANS는 하방이동을 한 것으로 생각할 수 있으며 이는 백<sup>41</sup>의 보고와 일치한다.

하악골에서의 변화는 SNB가 평균 1.18° 감소하였고 ANB각은 평균 1.5° 증가하였으며 유의성을 나타냈다. ( $P < 0.01$ ) Point B에 대한 수평거리 계측은 평균 1.5mm 감소 ( $P < 0.05$ ) 하였고, 수직거리 계측은 1.72mm 증가 ( $P < 0.01$ ) 하였다. Pog은 수평계측에서 2.62mm 감소 ( $P < 0.01$ ), 수직계측에서 1.92mm 증가 ( $P < 0.01$ )를 나타내었으며 이는 백<sup>41</sup>의 연구와 유사하게 나타났으며 하악골의 위치관계를 나타내는 Point B, Pog이 후하방으로 이동된 것을 보여준다.

Mandibular plane angle, FMA, Y to SN, facial convexity는 평균 1.56°, 1.60°, 1.64°, 3.32°의 증가 ( $P < 0.01$ )를 보이며 이중 mandibular plane angle의 증가는 봉합선 부위의 이개후 이 각의 증가를 보고한 Byrum<sup>10</sup>, David와 Kronman<sup>14</sup>, Hass<sup>15</sup>, Wertz<sup>32</sup>, Biderman<sup>5</sup>, 백<sup>41</sup>의 연구와 일치한다.

Facial plane angle, facial angle(Down's)은 1.22°, 1.08° 감소 ( $P < 0.01$ )하였는데 이는 하악골의 후방이동에 의한 영향을 받은 것으로 생각된다.

Facial length, facial depth는 1.06mm, 1.38mm 증가 ( $P < 0.01$ )하였고 anterior facial height, posterior facial height는 2.62mm, 0.74mm 증가 ( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ )하였는데 이것은 교합이 이개되면서 길이, 깊이와 전후방안면고경의 증가가 온 것으로 생각된다. 이상의 사실에서 봉합선이개후 상악골의 전방이동과 많은 양의 하악골 후하방 이동으로 교합이 이개되면서 전치부의 반대교합이 개선되는 것을 추측할 수 있다.

상하악 전치에 나타나는 변화는 facial plane에서 상악중절치는 2.46mm 증가, SN과 이루는 각은 3.04° 증가하였으며 ( $P < 0.01$ ) 수평계측에서는 0.99mm 증가했지만 유의성은 없었고 수직계측은 1.12mm 증가하고 유의성이 있었다. 하악중절치는 facial plane에서 0.38mm 감소, mandibular plane에서 0.98°

감소하였지만 유의성은 없었고 수평·수직계측에서는 2.02mm 감소 2.12mm 증가했고  $P < 0.01$ 에서 유의성을 나타내었다. 이상에서 상악중절치의 전하방이동을 알 수 있으며 하악중절치는 하악골 자체의 후하방 이동으로 인하여 변화가 온 것으로 생각되며 이개시에 하악중절치보다는 상악중절치의 각도나 거리변화가 큰 것으로 보아 상악치아에 영향을 더 미치는 것으로 생각할 수 있다.

이상의 경조직 변화는 이를 피개하고 있는 연조직에 영향을 미쳐서 환자의 안모에 영향을 주게 된다. 1950년 Riedel<sup>28</sup>은 교정치료후의 연조직 변화에 대해 연구를 하여 상하악전치, 골조직이 연조직에 영향을 미친다고 하였으며 1955년 Pelton과 El-asser<sup>25</sup>는 악안면 부위의 연조직은 이를 지지하는 경조직의 절대적인 영향을 받는다고 했고, Burstone<sup>9</sup>은 하부골조직에 의한 안모형태의 변화에 대해 보고를 하였다.

연조직의 변화에서 facial convexity angle은 안모 연조직의 특성을 잘 나타내며 이 각의 증가시 하악골 전돌증을 예견할 수 있으며 감소하면 상악골에 비해 하악골의 후방이동을 나타내게 된다. 저자의 연구에서는 이 각이 평균 0.98° 감소하고  $P < 0.05$ 에서 유의성을 보이며 Vp plane에 대한 Pog'의 거리가 1.92mm 감소하며  $P < 0.05$ 에서 유의성이 있는 것으로 보아 경조직과 마찬가지로 하악골의 후방이동이 일어난 것으로 생각된다. 하악 연조직의 변화를 보기위해 Point B'와 Pog'의 변화를 보면 LS-LI-Pog', FH: LI-Pog', SN-LS: LI-Pog', FH: Sn-Pog'가 평균 0.82°, 0.71°, 0.87°, 1.48° 감소하였고  $P < 0.05$ 에서 유의성을 보였다. 이는 경조직과 마찬가지로 Pog'의 위치가 후방이동의 결과에서 온 것으로 생각되며 Point B'는 수평, 수직계측에서 1.7mm 감소 1.91mm 증가하고,  $P < 0.01$ 에서 유의성을 나타냈고 Pog'는 SN plane에 대해 3.15mm 증가하며  $P < 0.01$ 에서 유의성을 보였다. 이상의 사실을 종합한 결과 안모의 하악연조직은 정중구개봉합선 부위의 확장시 경조직을 따라 후하방으로 전위됨을 알 수 있다.

상순의 변화는 FH: Sn-LS, FH: A'-LS는 평균 0.68°, 0.62° 감소하였고, Sn-A'-LS는 2.1° 증가한 것으로 상순이 약간의 전하방이동이 일어났다고 추측할 수 있으나 유의성은 없었다. 수평계측에서 LS가 0.28mm 증가하였지만 유의성은 없었고 수직계측에서 LS는 1.19mm 증가하고  $P < 0.05$ 에서 유의성을 나타냈다.



하순의 변화는 FH:LI-Pog'는 0.71° 감소하며 P < 0.05에서 유의성이 있었고 FH:LI-B'는 0.42° 감소하였지만 유의성은 없었다. 이는 하악골 후방이동에 따른 하순의 변화가 온것으로 생각되었다. 수평계측에서 LI는 0.68mm 감소로 후방이동 된것으로 추측되나 유의성은 없었고 수직계측에서는 1.42mm 증가하고 P < 0.05에서 유의성을 나타냈다. 이상에서 상순은 전방이동 보다는 하방이동이 유의성이 있었으며 하순은 후방이동 보다는 하방이동이 유의성이 있는 것으로 나타났다. 이는 Pog'의 이동이 하순의 이동에 영향을 많이 미침을 알 수가 있었다.

골조직과 연조직 변화의 상관관계에서 Oliver<sup>24)</sup>는 경조직과 연조직 변화는 상관성이 있다고 한 반면 Subtelny<sup>33)</sup>, Bowker<sup>8)</sup>, Mauchamp and Sassauni<sup>21)</sup>는 연조직의 모든 부위가 하부 경조직과 직접 연관되지는 않는다고 했다.

Rain and Nanda<sup>26)</sup>는 Class II div 1 환자의 치료시 상·하악중절치, 하악골의 이동, 하순변화에 상관성이 있음을 보고하였는데 상악전치, Pog'과는 r=0.75를 나타내며 본 연구에서 상순은 상악중절치와  $\gamma=0.6$ , 하악중절치와  $\gamma=0.3$ , 하악골이동과  $\gamma=0.5$ , 하순과는  $\gamma=0.2$ 의 상관성을 나타냈다.

하순의 변화에 Roos<sup>29)</sup>는  $\bar{I}$ :LI가  $\gamma=0.82$ 의 상관성을 보인다 했고 Rain and Nanda<sup>26)</sup>는 하순의 변화는 하악중절치와는 관계가 없고 하악골 위치에 영향을 받는다고 했다. 저자는 하악중절치와 하순은  $\gamma=0.3$ 의 상관성을 가지며 Pog':LI의  $\gamma=0.5$ 로서 비교적 상관성을 나타내는 것을 알았으며 이는 Rain and Nanda<sup>26)</sup>의 연구 보고와 일치한다. Bloom<sup>7)</sup>은 Class II div 1의 청소년, 소녀를 대상으로  $\underline{1}$  to A',  $\underline{1}$  to LS,  $\underline{1}$  to LI,  $\bar{I}$  to LI,  $\bar{I}$  to B'가 높은 상관성을 갖으므로 전치이동으로 구강주위 연조직의 형태변화를 예견할 수 있다고 하였고 Hershey와 Smith<sup>16)</sup>는 하악전돌증의 악교정수술 환자에서 경조직과 연조직은 강한 상관성을 갖지만 상순은 경조직 변화와는 상관성이 낮다고 했다. Roos<sup>29)</sup>의 연구에서도  $\bar{I}$  to LI, A to A', B to B'가 Class II 치료전·후에 강한 상관성을 보인다고 했다. 본 연구에서 비교적 높은 상관성을 나타낸것은 수평계측에서는  $\underline{1}$  to LS,  $\bar{I}$  to B',  $\bar{I}$  to Pog', Pog' to LS, Pog' to LI, Pog' to Pog'이며 수직계측에서는  $\bar{I}$  to Pog', Pog' to Pog'로서 하악골의 후방이동이 연조직변화에 강한 상관성이 있음을 보여주었다.

## V. 결 론

상악골 발육부전을 동반한 Angle씨 제III급 부정교합 환자를 중에서 상악골이 양측성으로 협소하고 전치부에 심한 반대교합이 있으며 안모의 불균형이 있는 환자 25명을 대상으로 정중구개봉합선 확장장치를 사용한 치료전·후의 경·연조직을 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. ANS는 하방이동을 하였으며 Point A는 전하방으로 이동되면서 SNA가 증가하였고 Point B는 후하방으로 전위되면서 SNB가 감소하였다.
2. 상악골의 전하방 이동과 함께 많은 양의 하악골 후하방전위로 교합이 이개되면서 전치부의 반대교합이 개선되었다.
3. 하악 경조직의 후하방 전위로 연조직의 facial convexity angle 감소, Point B', Pog'의 후하방 전위가 일어나면서 연조직도 같은 변화를 보였다.
4. 상순의 변화는 전방이동 보다는 하방이동이 유의성이 있었으며 상악전치, 하악골 전위와 상관성이 높았다.
5. 하순의 변화는 후방이동 보다는 하방이동이 유의성이 있었으며 하악골 전위와 상관성이 높았다.
6. 수평관계에서 경조직 변화와 연조직 변화가 비교적 강한 상관성을 보여주는 항목은  $\underline{1}$ :LS,  $\bar{I}$ :Pog', Pog':LS, Pog':LI, Pog':Pog'이며 수직관계에서는  $\bar{I}$ :Pog', Pog':LI, Pog':Pog'만이 상관성이 높았다.

## 참 고 문 헌

1. Anderson, J. P.: A cephalometric study of profile changes in orthodontically treated case ten years out of retention, *Angle Orthod.*, 43:324-336, 1973.
2. Angell, E. H.: Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth, *Dent. Cosmos.*, 1:540-544, 1806.
3. Angelle, P. L.: A cephalometric study of the soft tissue changes during and after orthodontic treatment, *Trans. Eur Orthod.*

- Soc., 49:267-280, 1973.
4. Angle, E. H.: Malocclusion of teeth, ed. 7, Chap. 3, S. S. White Mfg. Co., Philadelphia, 1907.
  5. Biderman, W.: Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion, Am. J. Orthod., 63:47-55, 1973.
  6. Black, G. V.: Expansion of the dental arch. Dent. Rev., 7:218-224, 1893.
  7. Bloom, L. A.: Perioral profile changes in orthodontic treatment, Am. J. Orthod., 47:371, 1961.
  8. Bowker, W.D. and Meredith, H. V.: A metric analysis of facial profile, Angle Orthod., 29:149-160, 1959.
  9. Burstone, C. J.: The integumental profile, Am. J. Orthod., 44:1-25, 1958.
  10. Byrum, A. G.: Evaluation of the anterior and vertical skeletal changes Vs. dental changes in rapid palatal expansion causes as studied by lateral cephalogram (Abst.), Am. J. Orthod., 60:419, 1971.
  11. David, W. H. and Kronman, J. H.: Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture, Angle Orthod., 39:126-132, 1969.
  12. Dewey, M.: The development of the maxilla with reference to opening of the median suture, Dent. Items. Interest., 35:189-208, 1913.
  13. \_\_\_\_\_: Bone development as a result of mechanical force report on future treatment in attempting the opening of the intermaxillary suture in animals. Dent. Items. Interest., 36:420-432, 1914.
  14. Garner, L.D.: Soft tissue changes concurrent with orthodontic tooth movement, Am. J. Orthod., 66:367-377, 1974.
  15. Haas, A. J.: Gross reaction to the widening of the maxillary dental arch of the pig by splitting the hard palate, M. S. thesis Univ. of Illinois, 1957.
  16. Hershey, H. G., and Smith, L. H.: Soft tissue profile change associated with surgery of the prognathic mandible, Am. J. Orthod., 65:483-502, 1974.
  17. Howley, C. A.: A study in maxillary movement, Dent. Items. Interest., 34:426-451, 1910.
  18. Isaacson, R. J., and Murphey, T. D.: Some effect of the rapid maxillary expansion in cleft lip & cleft palate patient, Angle Orthod., 34:143-154, 1964.
  19. Jacobs, J. D.: Vertical lip changes from maxillary incisor retraction, Am. J. Orthod., 74:396-404, 1978.
  20. Korkaus, G.: Discassion of report: A review of orthodontic research, Int. Dent. J., 3:356, 1953.
  21. Mauchamp, O., and Sassouni, V.: Growth and prediction of the skeletal and soft tissue profile, Am. J. Orthod., 64:83-94, 1973.
  22. Merrifield, L. L.: The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics, Am. J. Orthod., 52:804-822, 1966.
  23. Mesnard, L.: Immediate seperation of the maxilla as a treatment for nasal impermeability, Dent. Record., 49:371-372, 1929.
  24. Oliver, B. M.: The influence of the lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction, Am. J. Orthod., 82:141-149, 1982.
  25. Pelton, W. J., and Elasser, W. E.: Study of dentofacial morphology, Angle Orthod., 25:199-207, 1955.
  26. Rain, M. D., and Nanda, R.: Soft tissue changes associated with maxillary incisor retraction, Am. J. Orthod., 81:481-488, 1982.

27. Ricketts, R. M.: Planning treatment on the basis of the facial pattern an estimate of it's growth, *Angle Orthod.*, 43:14-37, 1957.
28. Riedel, R. A.: Esthetics and its relation to orthodontic therapy, *Angle Orthod.*, 20:168-179, 1950.
29. Roos, N.: Soft tissue profile changes in Class II treatment, *Am. J. Orthod.*, 72: 165-175, 1977.
30. Rudee, D. A.: Proportional profile changes concurrent with orthodontic therapy, *Am. J. Orthod.*, 50:421-434, 1964.
31. Schwarz, A. M.: A practical evaluation of the x-ray headplate. *Am. J. Orthod.*, 47:561-585, 1961.
32. Starnbach, K. H. et al.: Facioskeletal and dental change resulting from rapid maxillary expansion, *Angle Orthod.*, 36:152-164, 1966.
33. Subtelny, J. D.: A longitudinal study of soft tissue facial structure and their profile characteristic defined in relation to underlying skeletal structure, *Am. J. Orthod.*, 45:481-507, 1959.
34. Throne, N. A. H.: Expansion of maxilla spreading the midpalatal suture: measuring the widening of the apical base and the nasal cavity on serial roentgenograms, *Am. J. Orthod.*, 46:626, 1960.
35. Wertz, R. A.: Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening: a normative study, *Am. J. Orthod.*, 71:367-381, 1977.
36. Wisth, P. J.: Soft tissue response to upper incisor retraction in boys. *Br. J. Orthod.*, 1:199-204, 1974.
37. Wuerpel, E. H.: On facial balance and harmony, *Angle Orthod.*, 7:81-89, 1937.
38. 강홍구: 두부방사선 규격사진법에 의한 측모의 경조직과 연조직에 관한 연구. *대한치과교정학회지*, 6: 17-24, 1966.
39. 김관세: E-국민학교생 7~9세 아동에 있어서 경조직과 연조직의 변화에 관한 7년적 연구. *대한치과교정학회지*, 12: 155-164, 1982.
40. 박태원: 악안면 연조직에 관한 X-선학적연구. *대한치과방사선학회지*, 1: 29-37, 1971.
41. 백형선: Rapid palatal expansion appliance 를 이용한 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합 환자의 상악 골 변화에 대한 두부방사선 계측학적 연구. *대한치과 의사협회지*, 18: 371-379, 1980.
42. 안형규: 악안면 형태에 관한 X-선학적 연구. *대한악안면방사선학회지*, 3: 79-93, 1973.
43. 오천석: 한국인 악안면 연조직에 관한 두부방사선학적 연구. *대학치과교정학회지*, 4: 21-29, 1982.
44. 최선웅: 교정치료환자의 측모변화에 관한 두부방사선 계측학적 연구. *대한치과교정학회지*, 4: 21-29, 1974.

**A CEPHALOMETRIC STUDY ON THE HARD AND SOFT TISSUE  
CHANGES BY THE RAPID PALATAL EXPANSION IN  
ANGLE'S CLASS III MALOCCLUSION**

Seon Gun Tahk, Young Kyu Ryu

*Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University*

This study was undertaken to evaluate the cephalometric changes of the soft tissue and skeletal profile subsequent to the rapid palatal expansion in 25 Angle's Class III cases, ranging in age from six to fifteen years, with cross-bite of the anterior teeth, underdevelopment of maxilla and facial disharmony.

Following results were obtained:

1. ANS moved downward, Point A presented forward & downward movement increasing SNA and Point B presented backward & downward movement decreasing SNB.
2. Mandible was rotated to backward & forward and maxilla moved forward & downward with the bite opening and improvement of anterior teeth cross-bite.
3. Soft tissue on mandible was rotated to backward & forward following hard tissue changes causing the decrease of facial convexity angle and backward & downward rotation of Point B', Pog'.
4. Response of the upper lip was more significant in downward than forward direction, and correlated with the upper central incisor and mandible rotation.
5. Response of the lower lip was more significant in downward than backward direction, and correlated with the mandible rotation.
6. There was a rather high degree of correlation between skeletal profile and soft-tissue profile,  $\perp$ :LS,  $\bar{I}$ :Pog', Pog:LS, Pog:LI, Pog:Pog' in horizontal measurements and  $\bar{I}$ :Pog', Pog:LI, Pog:Pog' in vertical measurements.