

# Angle씨 III급 부정교합 환자중 Activator사용 전후의 설골의 위치 변화에 관한 연구

고상덕<sup>1)</sup> · 차경석<sup>2)</sup>

## I. 서 론

악안면 골격은 성장이나 유전적 요인뿐만 아니라, 주위의 근육과 신경, 그리고 환경적 요인들이 서로 작용하여 나타나게 된다.<sup>1-3)</sup>

일찌기 Angle이 부정교합을 크게 세가지 군으로 분류한 바 있으며, 이중 III급 부정교합은 서양인보다는 일본인을 비롯한 동양인에서 발현빈도가 높게 나타나고 있다.

Angle씨 III급 부정교합은 일반적으로 후성요소(epigenetic factor)에 대해 적응 변화를 하고 있는 기능형 III급과 기능에 완전히 적응되었거나 혹은 유전에 의한 골격성 III급으로 분류되고 있다.<sup>4)</sup> Graber<sup>5)</sup>에 의하면 비록 기능형 III급 부정교합이라 할지라도 조기에 적절한 치료를 하지않고 장기간 방치시 악관절 부위의 변화와 근 기능의 적응으로 인해 골격성 III급 부정교합으로 전이될 수 있음을 지적하고 있으므로 기능형 III급 부정교합에서는 조기 발견과 초기치료가 특히 중요하다고 하겠다.

기능형 III급 부정교합의 치료에 사용되는 장치로는 여러가지 악기능 장치가 있으며 이중 대표적인 것이 Activator라 할 수 있다. 이 장치는 구성교합위에 의해 근력의 에너지를 교정력으로 전환하여 이용하는 것으로 일반적으로 하악골의 후하방 회전을 일으키면서 반대교합

의 개선을 가져 온다.<sup>6)</sup>

하악을 움직이게 하는 근육은 여러가지 저작근 외에, 기능적으로 하악골 운동에 관여하는 근육들로 구성되어 있으며 설골에 붙어있는 근육도 높은 연관성을 보이고 있다.<sup>7)</sup> 여러가지 일반적인 표본에 대한 연구에서 설골의 위치 변화가 하악골 위치의 변화와 관계되어 있는 것처럼 나타났다.<sup>8-14)</sup>

설골의 위치와 각도뿐 아니라 구호흡이 하악골 위치에 영향을 끼치는 것으로 알려진 이전의 연구<sup>11)</sup>에 대한 기초위에서 하악골의 성장방향 확립에서 suprahoid muscles의 역할 가능성이 제시되었다. Adamidis<sup>15)</sup>등은 suprahoid or infrahyoid muscles의 조절을 통해 성장량과 방향에 있어서 그리고 하악골 성장에 대한 영향에서 설골의 역할을 규명하는데 유용할 수 있다고 하였다.

이와같이 설골에 붙어있는 suprahoid and infrahyoid muscles들이 하악골 운동에 따라 변화하므로 본 연구에서는 Angle씨 I급 부정교합자와 기능형 III급 부정교합자의 일반적인 설골의 위치를 알아보고, 기능형 III급 부정교합자중 Activator 사용 전후의 설골의 위치변화를 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

## II. 연구대상 및 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 단국대학교 부속 치과병원에 내원한 교정치료를 받기 전 환자로써 Hellman's dental

접수일자 : 10월 1일

<sup>1)</sup>단국대학교 치과대학 치과교정학교실, 전공의

<sup>2)</sup>단국대학교 치과대학 치과교정학교실, 부교수

age IIIB - IIIC인 Angle씨 I급 부정교합환자 40명과 Angle씨 III급 부정교합환자 40명, 총 80명의 환자를 대상으로 하였으며 이중 Angle씨 III급 부정교합 환자는 전치부 반대교합을 보이며, 하악골을 중심 교합위로 유도시 전치부가 edge-to-edge정도까지 유도되는 기능성 III급 부정교합환자로서, Activator 사용전과 후의 측모두부 방사선 사진을이용하였다.

2. 연구방법

본 연구는 측모두부 방사선 규격사진을 촬영하고 투사도를 작성하여 길이 및 각도 계측항목을 계측한 후, 각 측정항목의 평균 및 표준편차를 산출하여 Angle씨 III급 부정교합환자와 Angle씨 I급 부정교합환자를 비교하였고, Angle씨 III급 부정교합환자중 Activator 사용 전,후의 설골의 위치 변화를 조사하였으며, 이들 모두를 t-test에 의해 통계처리 하였다.

본 연구에 사용된 계측항목은 설골의 전후방적 위치 및 수직적 위치, 그리고 하악체 및 다른 골격적인 reference planes에 관계된 각도등과 관련하여 Angle씨 I급 부정교합환자 및 Angle씨 III급 부정교합 환자의 Activator 사용 전,후의 측모 두부 방사선 사진에서 각각 15가지 계측항목을 측정하였다.

Reference plane으로는 FH plane과 sella로부터 FH plane에 수직한 선을 그어 이를 기준으로 하였다.

(1) 계측점 (Fig.1)

- 1) At : atlas의 최전방점.
- 2) S : sella turcica의 중심점.
- 3) APH : 설골의 최전방점.
- 4) Pog : bony chin의 contour중 최전방점.
- 5) A : 상악 기저골의 최전방점.
- 6) N : frontonasal suture의 최전방점.
- 7) PPH : 설골의 최후방점.
- 8) GoP : gonion으로부터 FH plane에 평행하게 그은 선.
- 9) Or : Orbitale, orbit의 최하방점.

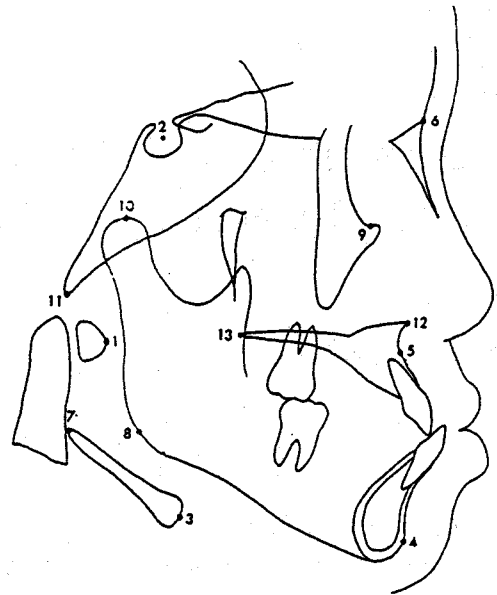


Fig. 1. Reference points

- |        |         |         |        |        |
|--------|---------|---------|--------|--------|
| 1) At  | 2) S    | 3) APH  | 4) Pog | 5) A   |
| 6) N   | 7) PPH  | 8) GoP  | 9) Or  | 10) Co |
| 11) Ba | 12) ANS | 13) PNS |        |        |

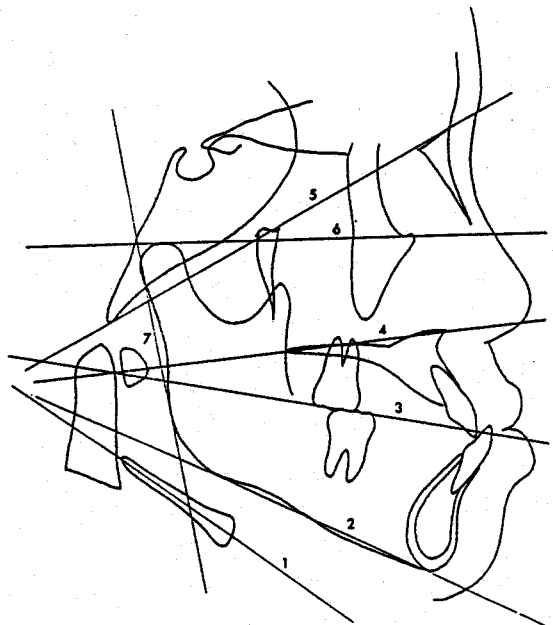
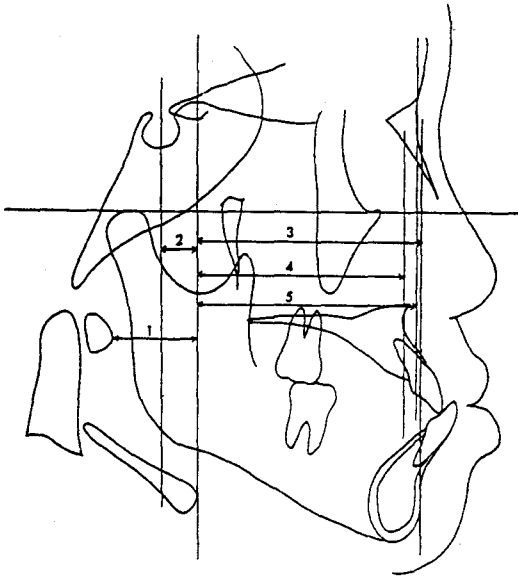


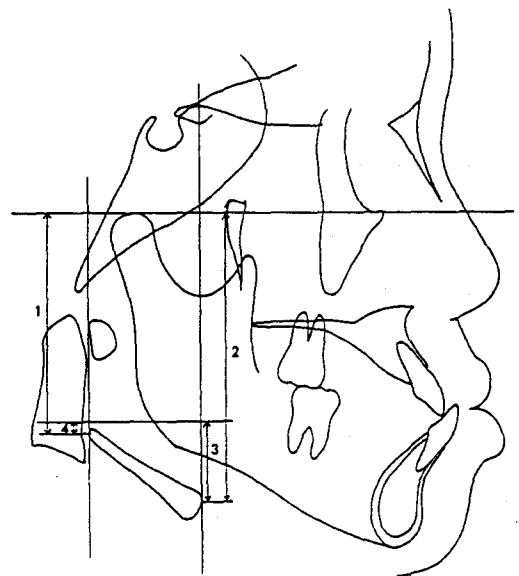
Fig. 2. Reference lines

- |        |       |        |       |
|--------|-------|--------|-------|
| 1) LAH | 2) MP | 3) FOP | 4) PP |
| 5) BaN | 6) FH | 7) PBR |       |



**Fig. 3.** Horizontal measurements (linear)

- 1) At-APH    2) S-APH    3) Pog-APH
- 4) A-APH    5) N-APH



**Fig. 4.** Vertical measurements (linear)

- 1) PPH-FH    2) APH-FH
- 3) GoP-APH    4) GoP-PPH

- 10) Co : Condylion. 하악과두의 최상방점.
- 11) Ba : 정중 시상면에서 foramen magnum의 전방경계중 최후방점.
- 12) ANS : 구개 수준에서 상악골의 최전방점.
- 13) PNS : 경구개부의 최하방점.

(2) 계측선 (Fig.2)

- 1) LAH : 설골의 장축을 연결한 선.
- 2) MP : 하악 하연의 접선.
- 3) FOP : 제 1 대구치 교합 접촉점과 제 1 소구치교합 접촉점을 지나는 가상선.
- 4) PP : ANS와 PNS를 잇는 평면.
- 5) BaN : Ba과 N을 연결한 선.
- 6) FH : Condylion에서 orbitale까지 연결한 선.
- 7) PBR : mandibular ramus의 접선.

(3) 계측항목

(A) 수평 계측항목 (Fig.3)

- 1) At-APH : Atlas의 최전방점으로 부터 설

골의 최전방점까지의 거리.

- 2) S-APH : Sella turcica의 중심으로 부터 설골의 최전방점까지의 거리.
- 3) Pog-APH : Pogonion으로 부터 설골의 최전방점까지의 거리.  
(measured indirectly through projections of both points on the line perpendicular to FH from S)
- 4) A-APH : A point로 부터 설골의 최전방점까지의 거리.  
(measured through projections of both points on the line perpendicular to FH from S)
- 5) N-APH : Nasion으로 부터 설골의 최전방점까지의 거리.  
(measured through projections of both points on the line perpendicular to FH from S)

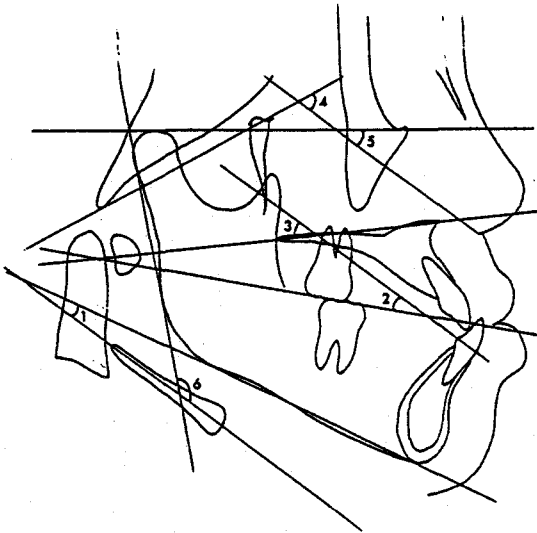


Fig. 5. Angular measurements

- 1) LAH-MP    2) LAH-FOP    3) LAH-PP
- 4) LAH-BaN    5) LAH-FH    6) LAH-PBR

(B) 수직 계측항목 (Fig.4)

- 1) PPH-FH : 설골의 최후방점으로 부터 FH plane까지의 수직거리.
- 2) APH-FH : 설골의 최전방점으로 부터 FH plane까지의 수직거리.
- 3) GoP-APH : 설골의 최전방점으로 부터 gonion에서 FH plane에 평행하게 그은 선까지의 수직거리.
- 4) GoP-PPH : 설골의 최후방점으로 부터 gonion에서 FH plane에 평행하게 그은 선까지의 수직거리.

(C) 각도 계측항목 (Fig.5)

- 1) LAH-MP : 설골의 장축과 하악골의 하연이 이루는 각.
- 2) LAH-FOP : 설골의 장축과 기능 교합평면이 이루는 각.
- 3) LAH-PP : 설골의 장축과 palatal plane이 이루는 각.

Table 1. Age distribution & Numbers of Angle's class I group & Angle's class III group

	Class I		Class III	
	남자	여자	남자	여자
Case No.	17	23	19	21
평균연령	10.05	9.89	9.74	9.38
8 - 9세	2	4	5	6
9 - 10세	4	6	4	5
10 - 11세	5	5	4	6
11 - 12세	3	5	3	4
12 - 13세	3	3	3	0

- 4) LAH-BaN : 설골의 장축과 basion-nasion (BaN) plane이 이루는 각.
- 5) LAH-FH : 설골의 장축과 FH plane이 이루는 각.
- 6) LAH-PBR : 설골의 장축과 하악지의 후연이 이루는 각.

III. 연구 성적

본 연구는 교정치료 받기전 환자로 처음 내원시 나이가 8세부터 13세 까지인 Hellman씨 치령 IIB - IIIC인 Angle씨 I급 부정교합 환자 40명 (남자 17명, 여자 23명)과 기능형 III급 부정교합 환자 40명 (남자 19명, 여자 21명)등 총 80명 (남자 36명, 여자 44명)을 대상으로 하여 이들의 측모 두부 방사선 사진을 이용하였으며(Table 1), 이중 기능형 III급 부정교합자는 Activator사용 전후의 측모 두부 방사선 사진을 이용해 각 측정항목의 평균 및 표준편차를 산출한 후 통계처리하여 다음과 같은 성적을 얻었다.

- 1. Angle씨 I급 부정교합자와 Angle씨 III급 부정교합자간의 비교.  
전후방적 위치관계에서는 설골의 최전방점에서 A point까지의 거리와 N point까지의 거

**Table 2.** Class I 과 Class III (치료전)비교

A-P relationship

Measurements	Class III			Class I			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
At - APH	26.42	6.12	0.97	24.1	5.34	0.84	N.S.
S - APH	14.81	7.17	1.13	10.42	7.56	1.19	**
Pog - APH	48.73	6.28	0.99	46.91	4.97	0.79	N.S.
A - APH	47.75	6.48	1.03	53.36	5.53	0.87	***
N - APH	51.78	7.16	1.13	56.57	7.64	1.21	**

\*\* : P < 0.01

\*\*\* : P < 0.001

**Table 3.** Class I 과 Class III (치료전)비교

Vertical relationship

Measurements	Class III			Class I			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
PPH - FH	64.05	5.12	0.81	66.61	6.07	0.96	*
APH - FH	79.24	4.76	0.75	80.83	5.89	0.93	N.S.
GOP - APH	26.71	4.33	0.68	27.28	5.27	0.83	N.S.
GOP - PPH	11.74	4.38	0.69	13.52	5.41	0.85	N.S.

\* : P < 0.05

**Table 4.** Class I과 Class III(치료전) 비교

Angular relationship

Measurements	Class III			Class I			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
LAH - MP	-4.5	8.95	1.42	4.31	8.85	1.4	***
LAH - FOP	19.47	7.23	1.14	12.25	10.49	1.6	***
LAH - PP	31.38	7.99	1.27	25.73	8.19	1.29	**
LAH - BaN	59.55	8.11	1.28	53.81	7.45	1.18	**
LAH - FH	31.69	8.07	1.27	26.55	7.07	1.12	**
LAH -PBR	129.65	8.37	1.32	121.25	8.16	1.29	***

\*\* : P < 0.01    \*\*\* : P < 0.001

리가 III급 부정교합자에서 더 작았으며, 설골의 최전방점에서 S까지의 수평 거리는 Angle씨 III급 부정교합자에서 더 크게 나타났다 (Table 2). 이는 Angle씨 III급 부정교합자에서 설골이 보다 전방에 위치한다는 것을 나타내는 것이다. 수직적 관계에서는 PPH-FH만이 유의차가 나타났는데, Angle씨 III급 부정

교합군에서 더 작게 나타나서 PPH가 상방에 위치함을 알 수 있다 (Table 3). Angle씨 III급 부정교합군에서는 설골이 구개평면과 basion-nasion line에 대하여 다른 경사도를 가지며, 하악하연에 대해서는 reverse inclination을 보였다 (Table 4).

**Table 5-1. Class I 에서 남, 녀 유의성 비교**

Measurements	남자			여자			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
At - APH	23.97	6.11	1.53	24.17	4.90	1	N.S.
S - APH	11.22	7.71	1.93	9.88	7.58	1.55	N.S.
Pog - APH	46.84	4.74	1.19	46.96	5.22	1.07	N.S.
A - APH	53.73	6.35	1.59	53.12	5.04	1.03	N.S.
N - APH	56.08	8.37	2.09	56.92	7.29	1.49	N.S.
PPH - FH	98.13	123.12	30.78	66.40	6.87	1.40	N.S.
APH - FH	81.41	5.26	1.31	80.44	6.35	1.30	N.S.

**Table 5-2. Class I 에서 남, 녀 유의성 비교**

Measurements	남자			여자			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
GoP - APH	26.22	5.09	1.27	28.01	5.37	1.10	N.S.
GoP - PPH	12.22	4.84	1.21	14.40	5.68	1.16	N.S.
LAH - MP	2.83	8.10	2.03	4.46	8.68	1.77	N.S.
LAH - FOP	12.25	6.60	1.65	14.45	21.12	4.31	N.S.
LAH - PP	27.09	7.00	1.75	24.77	8.86	1.81	N.S.
LAH - BaN	54.88	6.59	1.65	53.06	8.01	1.64	N.S.
LAH - FH	27.13	7.62	1.90	26.17	6.82	1.39	N.S.
LAH - PBR	112.66	7.69	1.92	120.4	8.55	1.75	N.S.

2. Angle씨 I급 부정교합자에서 남녀간의 통계학적 유의차는 발견되지 않았으며(Table 5-1, 5-2), Angle씨 III급 부정교합자에서는 APH-FH와 GoP-APH에서만 통계학적 유의차가 있었는데, 남자에서 약간 크게 나타났고 나머지 항목에서는 유의차가 발견되지 않았다(Table 6-1, 6-2).

3. Angle씨 III급 부정교합 환자의 Activator 사용 전후의 설골의 위치변화 비교.

전후방적 위치관계에서는, Activator 사용 후에 설골의 최전방점에서 A point까지의 거리와 설골의 최전방점에서 N point까지의 거리가 증가되었는데, 이는 Activator 사용 후에 설골의 위치가 후방이동한 것을 나타내는 것

이다(Table 7). 수직적 관계에서도 PPH-FH, APH-FH, GoP-PPH등이 Activator 사용 후에 증가되어 설골이 하방이동 하였음을 알 수 있다(Table 8). 하악하연에 대해 reverse inclination을 보이던 설골의 장축이 positive inclination으로 바뀌었으며, Activator사용 전에 비해 사용후에 구개평면과 basion-nasion line등에 대해 설골이 counterclockwise방향으로 회전되었다(Table 9) (Fig.6).

4. Angle씨 III급 부정교합 환자의 Activator 사용 후와 Angle씨 I급 부정교합 군과의 비교에서는 A-APH에서만 약간의 유의차가 발견되었을뿐, 나머지 항목에서는 통계학적 유의차가 발견되지 않았다(Table 10,11,12). 이는

**Table 6-1.** ClassIII(치료전)에서 남, 녀 유의성 비교

Measurements	남자			여자			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
At - APH	27.38	7.83	1.80	25.55	4.01	0.88	N.S.
S - APH	15.85	8.59	1.97	13.88	5.65	1.23	N.S.
Pog - APH	47.78	5.89	1.35	49.58	6.65	1.45	N.S.
A - APH	43.33	6.91	1.59	48.14	6.21	1.36	N.S.
N - APH	52.21	8.29	1.90	51.41	6.16	1.34	N.S.
PPH - FH	65.44	4.51	1.04	62.79	5.41	1.18	N.S.
APH - FH	81.44	4.01	0.92	77.25	4.59	1.00	**

\*\* : P < 0.01

**Table 6-2.** ClassIII(치료전)에서 남, 녀 유의성 비교

Measurements	남자			여자			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
GoP - APH	28.42	3.43	0.79	25.16	4.54	0.99	*
GoP - PPH	12.71	3.44	0.79	10.87	5.01	1.09	N.S.
LAH - MP	-5.90	7.76	1.78	-3.24	9.93	2.17	N.S.
LAH - FOP	20.11	7.17	1.65	18.89	7.42	1.62	N.S.
LAH - PP	32.01	7.4	1.70	30.81	8.65	1.89	N.S.
LAH - BaN	60.21	8.58	1.97	58.95	7.83	1.71	N.S.
LAH - FH	32.78	8.65	1.99	30.70	7.6	1.65	N.S.
LAH - PBR	130.72	8.51	1.95	128.7	8.34	1.82	N.S.

\* P : < 0.05

**Table 7.** Class III Activator 치료전, 후 비교 A-P relationship

Measurements	치료전			치료후			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
At - APH	26.42	6.12	0.97	25.92	7.26	1.15	N.S.
S - APH	14.81	7.14	1.13	13.06	7.81	1.23	N.S.
Pog - APH	48.73	6.28	0.99	48.42	6.20	0.98	N.S.
A - APH	47.75	6.48	1.02	50.16	6.89	1.09	**
N - APH	51.78	7.16	1.13	53.38	7.76	1.23	*

\* : P < 0.05    \*\* : P < 0.01

**Table 8.** Class III Activator 치료전, 후 비교 Vertical relationship

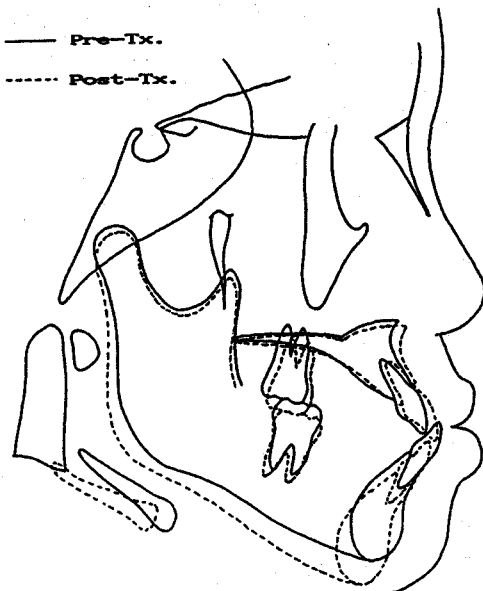
Measurements	치료전			치료후			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
PPH - FH	64.05	5.12	0.87	68.12	6.28	0.99	***
APH - FH	79.23	4.76	0.75	81.7	5.71	0.9	***
GoP - APH	26.71	4.33	0.68	27.25	4.33	0.67	N.S.
GoP - PPH	11.74	4.38	0.69	13.81	5.12	0.81	***

\*\*\* : P < 0.001

**Table 9.** Class III Activator 치료 전, 후 Angular relationship

Measurements	치료전			치료후			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
LAH - MP	-4.5	8.95	1.42	1.23	8.86	1.40	***
LAH - FOP	19.47	7.23	1.24	15.03	7.49	1.18	***
LAH - PP	31.38	7.99	1.26	26.8	7.84	1.24	***
LAH - BaN	59.55	8.11	1.28	54.94	8.3	1.31	***
LAH - FH	31.69	8.07	1.27	68.86	8.02	1.27	***
LAH - PBR	129.65	8.37	1.32	123.31	8.60	1.36	***

\*\*\* : P < 0.001



**Fig. 6.** Comparison of the hyoid position between pre & post-used group of the class III Activator.



**Table 10.** Class III (치료후)와 Class I 비교 A-P relationship

Measurements	Class III(치료후)			Class I			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
At - APH	25.92	7.26	1.15	24.09	5.34	0.84	N.S.
S - APH	13.06	7.81	1.23	10.42	7.56	1.20	N.S.
Pog - APH	48.42	6.20	0.98	46.91	4.97	0.79	N.S.
A - APH	50.16	6.89	1.09	53.36	5.53	0.87	*
N - APH	53.39	7.76	1.23	56.58	7.65	1.21	N.S.

\* : P < 0.05

**Table 11.** Class III (치료후)와 Class I 비교 Vertical relationship

Measurements	Class III(치료후)			Class I			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
PPH - FH	68.11	6.28	0.99	79.09	78.14	12.36	N.S.
APH - FH	81.7	5.71	0.90	80.83	5.89	0.93	N.S.
GoP - APH	27.25	4.24	0.67	27.30	5.27	0.83	N.S.
GoP - PPH	13.81	5.12	0.81	13.53	5.41	0.86	N.S.

**Table 12.** Class III (치료후)와 Class I 비교 Angular relationship

Measurements	Class III(치료후)			Class I			P
	$\bar{x}$	SD	SE	$\bar{x}$	SD	SE	
LAH - MP	1.23	8.87	1.40	3.81	8.39	1.33	N.S.
LAH - FOP	15.04	7.49	1.18	13.57	16.77	2.65	N.S.
LAH - PP	26.81	7.84	1.24	25.7	8.16	1.29	N.S.
LAH - BaN	54.94	8.3	1.31	53.79	7.44	1.18	N.S.
LAH - FH	26.86	8.02	1.27	26.55	7.07	1.12	N.S.
LAH - PBR	123.31	8.61	1.36	121.30	8.19	1.30	N.S.

Activator 사용후에 설골의 위치가 Angle씨 I 급 부정교합자의 골격 유형과 유사하게 변화하였음을 나타내는 것이다.

#### IV. 총괄 및 고안

교정 치료의 목적은 부정교합 환자의 치열 및

안모의 심미적인 개선뿐 아니라 기능회복도 동반되어야 한다.

정상 교합의 개념에는 치아와 치아 사이의 상호관계, 치아와 그 지지골 사이의 관계, 치아와 주위 근육과의 관계 및 하악과 측두하악 관절의 기능적 운동이 포함된다고 할 수 있다. 하악의 기능적 운동에는 설골에 붙어있는 근육들도 관

련성이 높은 것으로 알려지고 있다.

지난 수년간 악안면 골격과 관련하여 설골의 위치가 상당한 관심을 불러 일으켰다. 설골은 3세때 3번 경추의 하반부와 4번 경추의 상반부에 대응하는 곳에 위치하다가 점차적으로 내려와서 성인이 되어서는 4번 경추의 위치에 놓이게 된다.<sup>16)</sup> 그렇지만 설골의 위치는 그곳에 부착된 여러가지 근육, ligaments, fascia 등의 상대적인 긴장(tension)을 반영하여 나타난다.<sup>17)</sup> 설골의 위치는 여러가지 연령 계층의 성인들<sup>18)</sup>에서 뿐 아니라 의치를 끼는 사람들<sup>19,20)</sup>에서도 누년적으로 연구되어 왔다. 이들 연구에서의 결론은 악안면 골격구조에 따른 설골의 위치 변화를 지지하지만 cervical column에 대한 설골의 위치는 상악골과 하악골에 대한 설골의 관계보다 다양성이 덜함을 보여 주었다.

하악골 위치나 head posture의 변화와 관계되어 다양한 설골의 위치변화가 여러 연구에서 검증되어 왔다. Thompson<sup>21)</sup>은 설골이 하악골 운동에 의해 영향 받는다고 하였으며, King<sup>22)</sup>은 같은 사람에서도 head posture에서의 변화가 설골의 위치를 변경시킨다고 하였다.

교정 치료에 의한 설골의 구조상 위치 변화가 넓은 기능적 의미를 가질 수 있다. Graber<sup>8)</sup>는 하악골이 다른 악안면 구조와 비교하여 후방으로 이동함에 따라 혀와 설골도 함께 이동한다고 하였다. 또한 Subtelney<sup>23)</sup>는 혀 위치의 거대한 변화가 설골의 위치에 변화를 동반한다고 보고한 바 있다.

하악 전돌증의 치료를 위한 하악골의 외과적 후방이동도 설골의 위치에 변화를 일으키는 것으로 보고되고 있다. Takagi<sup>9)</sup>, Wolk<sup>24)</sup>, From<sup>10)</sup> 등에 의하면 수술 후에 설골이 하방으로 그리고 약간 후방으로 이동한다고 하였다.

Grant<sup>25)</sup>는 Angle씨 부정교합 분류 I, II, III군에서 설골의 위치변화를 연구했는데, 설골의 위치는 치아의 교합에 의해 결정되는 것이 아니라 근육에 의해 결정된다고 하였다.

설골은 두경부의 다른 모든 뼈들과는 달리 유일하게 bony articulation이 없는 구조물이다. 이 설골에 두 가지 major group의 근육들이 붙어있

는데, 이것이 suprahyoid muscles와 infrahyoid muscles이다. 이 근육들은 그들이 기능하는데 있어서 설골에 의존적이며 매우 중요한 기능을 갖는다.<sup>17)</sup> Digastric muscle은 전후방적 위치관계를 증가시키고 연하운동시에 oropharynx를 증가시키는 반면, digastric muscle의 posterior belly와 stylohyoid muscle은 연하후 음식물의 역류를 막는 작용을 한다.<sup>26)</sup> Suprahyoid muscles는 fixed hyoid platform에 대하여 수축함으로써 하악골을 하방이동시키며, suprahyoid muscles이 없으면 하악골 개구시에 심한 손상을 줄 수 있다.

본 연구에서는 설골의 위치와 각도에서의 유의차가 Angle씨 I급 부정교합군과 기능형 III급 부정교합군에서 발견되었다. 기능형 Angle씨 III급 부정교합 환자에서는 하악하연과 하악지에 대해 설골의 장축이 reverse inclination으로 나타났다. 경사도에서의 이런 차이가 구개평면과 cranial base에 관련되어 있다는 것이 알려진 바와 같이, 설골의 각도가 전체적인 악안면 복합체를 변경시킨다는 것을 강하게 암시해 준다.

기능형 III급 부정교합군에서 설골이 보다 전방에 위치하며 하방에 위치되는 경향이 있는데 이들 모두는 Adamidis<sup>15)</sup>등의 연구 결과와 일치한다. 또한 하악 경사도의 변화와 cervical & craniocervical posture의 변화등 2 postural systems에 의해 설골의 위치가 영향을 받는다는 Tallgren & Solow<sup>20)</sup>의 연구 결과와도 일치하고 있다.

설골이 suprahyoid & infrahyoid muscle group 모두의 기능에 매우 중요한 요소이기 때문에, 이들 근육의 기능과 특별한 각도에 기여하는 설골의 역할은 악골과 치아의 교합에 대한 특별한 구조적 요소들을 확립하는 도구로 될 수가 있다.

기능형 III급 부정교합자의 Activator사용 후에 설골의 위치 및 각도가 Angle씨 I급 부정교합자의 양상으로 바뀌게 되어서, Activator 사용 후에 I급 부정교합의 골격 양상을 유지하는데에 유리한 방향으로 근 기능이 유지될 것으로 사료되며, 새롭게 적응된 설골의 위치로 인해서

suprahyoid and infrahyoid muscles들이 성장량과 방향, 그리고 하악골 성장에 대하여 유리하게 작용하리라 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 단국대학교 부속 치과병원에 내원한 교정치료 받기 전의 환자로서 Hellman's dental age IIIB-III인 Angle씨 I급 부정교합 환자 40명, 기능요소가 있는 Angle씨 III급 부정교합 환자 40명, 총 80명을 대상으로 Angle씨 I급 부정교합자와 기능요소가 있는 III급 부정교합자간의 비교를 하였고, 또한 기능형 III급 부정교합 환자중 Activator 사용 전후의 설골의 위치변화를 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Angle씨 I급 부정교합자와 Angle씨 III급 부정교합자간의 비교.  
Angle씨 I급 부정교합자에 비해 Angle씨 III급 부정교합자에서 설골이 보다 전,상방에 위치함을 보였다. 또한 설골이 Angle씨 III급 부정교합자에서 하악 하연에 대해 reverse inclination을 나타냈다.
2. Angle씨 III급 부정교합자의 Activator 사용 전후의 설골 위치변화의 비교.  
Activator 사용 후에 설골이 후,하방으로 이동하였으며, 구개평면과 basion-nasion line등에 대해 counterclockwise 방향으로 회전이 일어났다.
3. Angle씨 III급 부정교합자의 Activator사용 후와 Angle씨 I급 부정교합자간의 비교에서는 통계학적인 유의차가 발견되지 않아, Activator 사용 후에 Angle씨 I급 부정교합자들과 유사하게 설골의 위치가 변함을 알 수 있었다.

REFERENCES

1. Enlow, D.H., Kuroda, T., Lewis, A.B.: Intrinsic craniofacial compensations, A.O., 41, 1971, 271- 285.

2. Sassouni, V.: A roentgenographic cephalometric analysis of cephalofacio-dental relationships, A.J. O. 41, 1955, 735-764.
3. Graber, T.M. : Orthodontic principles & practice, 2nd. edi, philadelphia, W.B. Saunders. 1968.
4. 유영재, 차경석 : Angle III급 부정교합자의 악안면 골격특성에 관한 연구, 대치교지, 21, 1991, 457-467.
5. Graber, T.M. and Swain, B.F.: Current orthodontic concepts and techniques, 2nd. edi. W.B. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto. 1968.
6. 성재현, 전준영, 서혜경 : 기능형 전치부 반대교합자의 Activator 치료효과에 관한 임상적 고찰, 경북치대 논문집, 4, 1987, 221-232.
7. 이종훈, 김중수 : 구강생리학 3판, 신광출판사, P.107.
8. Graber, L.W. : Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. Angle Orthodontics, 48, 1978, 33-38.
9. Takagi, Y., J.W.Gamble, W.R.Proffit, & R.L.Christiansen : Postural change of hyoid bone following ostectomy of the mandible. Oral surgery, Oral medicine, & Oral Pathology., 23, 1967, 688-692.
10. Fromm, B. and M.Lundberg : Postural behavior of the hyoid bone in normal occlusion before and after surgical correction of mandibular protrusion. Svensk Tandlak Tidskr., 63, 1970, 425-433.
11. Adamidis I.P., Spyropoulos M.N. : The effects of lympho-adenoid hypertrophy on the position of the tongue, the mandible and the hyoid bone. Euro.J. Orthod., 5, 1983, 287-294.
12. Opdebeek H., Bell W.H., Eisenfeld J., Mishelevich D. : Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. A.J.O., 74, 1978, 509-521.
13. Winnberg A. : Suprahyoid biomechanics and head posture. An electromyographic video fluorographic and dynamographic study of hyomandibular function in man. Swed. dent. J. suppl., 46, 1987, 173-1
14. Winnberg A., Pancherz H., Westesson P.L.: Head posture and hyomandibular function in man. A synchronized electromyographic and videofluorographic study of the open-close-clench cycle. A.J.O., 94, 1988, 393-404.
15. Adamidis I.P., Spyropoulos M.N. : Hyoid bone position and orientation in class I and class III malocclusions. A.J.O., 101, 1992, 308-312.
16. Bench, R.W.: Growth of the cervical vertebrae as

- related to tongue, face, and denture behavior. A.J. O., 49, 1963, 183.
17. Bibby & Preston : The hyoid triangle A.J.O. 80, 1981, 94.
  18. Tallgren A., Solow B. : Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults. Europ. J. Orthod., 9, 1987, 1-8
  19. Tallgren A., Lang B.R., Walker G.F. : Changes in jaw relations, hyoid position and head posture in complete denture wearers. Removable Prothodontics 50, 1983, 148-155.
  20. Tallgren A., Solow B. : Long-term changes in hyoid bone position and craniocervical posture in complete denture wearers. J. Prosthetic Dentistry, 50, 1984, 148-156.
  21. Thompson, J.R. : A cephalometric study of the movements of the mandible. J.A.D.A., 28, 1941, 750-761.
  22. King, E.W. : A roentgenographic study of pharyngeal growth. Angle Orthodontics, 22, 1952, 23.
  23. Subtelny, J.D. : Examination of Current Philosophies Associated with swallowing behavior. A.J.O., 51, 1965, 161-182.
  24. Wolk, R.S. : A cinefluorographic, electromyographic and myometric study of muscular activity during swallowing in patients with mandibular resection. Unpublished Master's Thesis, Loyola University, Maywood, Illinois, 1969.
  25. Grant, L.E. : A radiographic study of hyoid bone position in Angle's class I, II, and III malocclusions. Master's thesis, University of Kansas city, 1959.
  26. Gray, H. : Anatomy, descriptive and applied. London, 1977, Longmans, Green & company.

-ABSTRACT-

## A STUDY ON POSITIONAL CHANGE OF THE HYOID BONE BEFORE AND AFTER ACTIVATOR THERAPY IN ANGLE'S CLASS III MALOCCLUSION PATIENTS

Sang-Duk Koh · Kyung-Suk Cha

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

This study was conducted to assess the positional changes of hyoid bone following the use of activator in Angles class III malocclusion patients with functional factors.

For this study, 40 Angle's class I patients and 40 Angle's class III patients, totally 80 subjects were used. They are all in Hellman's dental age IIIB-III C ranges.

In lateral cephalogram to compare Angle's class I group and Angle's class III group, and the positional changes of the hyoid bone before and after the use of activator in Angle's class III malocclusion group.

The results were obtained as follows;

1. Comparison of Angle's class I group and Angle's class III group. In comparison to Angle's class I group, hyoid bone is more anteriorly and superiorly positioned in Angle's class III group. The hyoid bone showed reverse inclination to the mandibular plane in Angle's class III malocclusion group.
2. Comparison of the hyoid positional change before and after use of Activator in Angle's class III malocclusion group. The hyoid bone is displaced posteriorly and inferiorly in vertical relationship. The hyoid bone also showed counter-clockwise rotation.
3. No statistical difference was found between after Activator use data of Angle's class III malocclusion group and Angle's class I group. It is concluded that the hyoid bone in Angle's class III malocclusion group changed its position, similar to Angle's class I malocclusion group.

KOREA. J. ORTHOD. 1994 ; 24(4) : 827-839

Key words : Hyoid bone position, Class III activator