

# 순구개열자의 설골 위치에 관한 두부방사선 계측학적 연구

부산대학교 치과대학 교정학교실

조 일 제 · 이 병 태

## - 목 차 -

- I. 서 론
- II. 연구자료 및 방법
- III. 연구 성적
- IV. 고 안
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문요약

### I. 서 론

순구개열은 악안면 부위에서 가장 빈발하는 선천성 기형으로 외모 이상과 저작 및 연하와 발음의 장애, 부정교합, 그리고 개개치아의 이상을 초래한다. 순구개열자에서 부정교합이 나타나는 원인으로는 조직의 결손, 수술에 의한 반흔조직의 영향, 상순의 과도한 압박, 두부 자세의 변화들이 지적되어 왔으며 혀의 기능과 위치도 중요한 요소로 여겨지고 있다<sup>1,2,3)</sup>.

치아 배열과 치열궁의 형태는 구강 주위 근육들과 혀의 기능적 활동에 많은 영향을 받는 것으로 알려져 있으며<sup>4,5,6)</sup>, 비정상적인 연하나 농설벽에 의해 초래되는 부정교합 증례들이 보고되어 있다. 따라서 부정교합이 진단과 치료에 혀의 위치와 기능을 고려하는 것이 필요하

여 EMG<sup>4,7,8)</sup>와 Dinefluoroscropy<sup>9)</sup>등을 이용한 연구가 이루어졌으며 혀의 위치를 판단하기 위하여 많은 시도가 있었다. 혀는 가동성이 큰 근육의 복합체로서 골조직에 견고하게 부착되어 있지 않기 때문에 그 위치를 판단하기가 용이하지는 않다. 두부 방사선 규격사진에서 경구개와 설배 간의 최단거리를 계측하는 방법<sup>10)</sup>이 이용되기도 하나 단정적이고 확실한 기준이지 못한다고 생각된다.

설골과 혀는 설골설근에 의해 서로 연결되어 있어서 설골과 혀의 위치는 밀접한 관계가 있다<sup>32)</sup>. 설골은 U자형을 생긴 골로서 하악골과 갑상연골 사이에 위치하는데 설골체와 한쌍의 대각 및 소각으로 구성되어 있으며 골관절이 없이 설골상근과 설골하근에 의해 다른 골과 연결되어 있으므로 주위 연조직들의 균형에 의해 안정된다. Thompson<sup>11)</sup>은 하악의 개구운동시에 설골은 후방으로 이동한 후, 일정한 위치에 고정된다고 하였다. 설골은 설골상근 및 설골하근의 상호작용과 깊은 관계를 가지는데 설골이 한쪽 근육군에 고정되면 이러한 설골의 안정화를 바탕으로 다른쪽 근육군이 근육운동을 하여 두경부를 움직이며, 하악운동 시에도 설골과 설골상근, 하악의 상호작용으로 기도를 유지한다고 하였다<sup>12)</sup>. King<sup>13)</sup>은 두부의 위치가 설골의 위치에 많은 영향을 미친다고 하였는데 두부를 후방으로 신장하면 설골은 후상방으로

직이고, 두부를 하방으로 숙이면 전하방으로 직이다. 연하 시의 설골은 전상방으로 움직다가 후하방으로 이동하는데 전체적인 모양 원형이거나 타원형이다<sup>9)</sup>.

3세 경의 설골은 제3경추와 제4경추의 사이 위치하다가 연령이 증가함에 따라 점점 내려가서 제4경추와 비슷하게 위치한다<sup>14)</sup>. rzo와 Brodie<sup>15)</sup>는 설골의 위치가 기도를 유하려는 근육들에 의하여 영향을 받는다고 한다. Kuroda<sup>16)</sup>는 하악과 비교할때 설골의 위는 거의 변화가 없지만, 두개저와 비교할 때 악전돌증례의 설골은 후방에 위치하고 하악 돌출증례에서는 전방에 위치한다고 하였다. 그나, 개교증례<sup>17)</sup>와 농설벽증례<sup>18)</sup> 및 구호흡증<sup>19)</sup>에서는 정상인과 차이가 없다는 연구도 보되었다.

Angle I 급, II 급, III 급 부정교합에서 설골치의 차이가 없다는 보고도 있지만<sup>12)</sup>, 이<sup>33)</sup>은 중심교합위에서의 설골 위치에 대한 연구서 Angle III 급 부정교합증례의 설골은 Angle I 급, II 급 부정교합증례보다 전방에 위치한다고 하였다. Graber<sup>20)</sup>는 하악골에 정형을 가하여, Takagi<sup>21)</sup>는 하악골 절단수술을 하여 하악의 위치를 변화시켰을 때, 설골의 위치가 변한다고 하였고, Bouman<sup>22,23)</sup>은 혀의 위치 변화에 따른 설골의 적응에 설골과 하악간의 거리가 깊은 영향을 미친다고 하였다. Under-Aronson<sup>24)</sup>은 비호흡장애증례에서 안면경의 증가와 설골의 전하방 이동을 보고한다. 이와같이 설골의 위치와 악골 형태의 상관관계는 상반된 결과를 나타낸다. 순구개열자 상악골의 발육 저하와 구개고경의 저하, 혀저위 등의 특징적인 양상을 보인다고 알려져 있다<sup>11)</sup>. 여러 유형의 부정교합에서의 설골치에 관한 연구가 행해졌으나 순구개열자를 상으로 설골 위치와 혀의 위치와 혀의 위치 혀의 위치와 에 대해서 행해진 연구는 없었

이에 저자는 두개저와 하악에 대한 혀의 위치와 기능의 지표로서 설골의 위치를 평가하는 이 바람직하다고 생각되어 순구개열자와 비구개열자의 두부방사선 규격 사진에서 측정

한 설골과 설배의 위치를 서로 비교한 바 다소의 지견을 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

## II. 연구자료 및 방법

### 1. 연구자료

실험군으로는 외과적 수술을 받은 후 교정 치료를 받기 위하여 부산대학교병원 교정과에 내원한 편측성 순구개열자 남자 25명과 여자 10명(이하 순구개열자군)을 선정하였다. 대조군으로는 양호한 안모를 가진 Angle I 급 부정교합자 남자 20명과 여자 20명(이하 비순구개열자군)을 선정하였다.

하악과 주위 근육의 안정위시의 두부방사선 규격사진을 얻기 위해서 연하운동 직후에 두부방사선 규격사진을 촬영하였다. 채득한 두부방사선 규격사진을 본 연구의 자료로 하였다.

각 군의 남녀 분포 및 평균 연령은 표 1과 같다.

Table 1. Number and mean age of the sample.

	Non-Cleft	
	Number	Mean Age
Male	20	9.9 Y
Female	20	9.3 Y
	Cleft	
	Number	Mean Age
Male	25	10.8 Y
Female	10	9.5 Y

### 2. 연구방법

통상적인 방법에 의해 촬영된 두부방사선 규격사진을 이용하여 투사도를 작성한 후, 다음과 같은 측정점을 설정하였다(그림 1).

S - Sella Turcica

- N -Nasion
- Ar -Ariticulare
- Bo -Bolton Point
- Me -Menton
- Go -Gonion
- G -Genial Tubercle
- Po -Pogonion
- P -Porion
- Or -Orbitale
- H -설골체의 최전상방점
- T -상악 제1대구치의 근심교두정에서 FH에 수선을 그어 설배와 만나는 점
- PI -T점을 지나는 수선이 경구개하연과 만나는 점

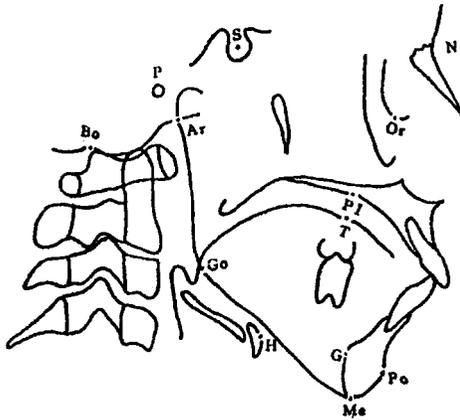


Fig. 1. Cephalometric points used in this study.

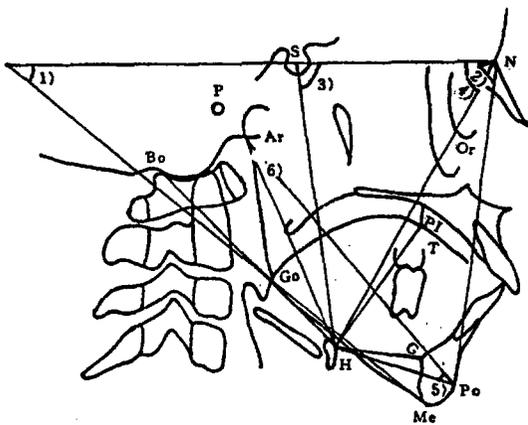


Fig. 2. Angular and linear measurements used in this study.

본 연구에서 사용된 계측항목은 다음과 같다 (그림 2).

1. 각도계측항목(°)

- 1) SN-GoMe
- 2) SN-Po
- 3) NSH
- 4) SNH
- 5) Ar-Po-H
- 6) Po-Ar-H

2. 거리계측 항목(mm)

- S-N
- Ar-Po
- H-G
- H-Bo
- H-T
- PI-T

이상의 계측항목을 측정하여, 계측치의 평균 및 표준편차를 계산하고 순구개열자군과 비순구개열자군의 계측치의 차이가 통계학적으로 유의성이 있는가를 알아 보기 위해서 Student s t-test를 시행하여 비교하였다.

III. 연구성적

1. 전두개저와 하악의 관계

SN-GoMe각은 순구개열자군의 남자에서 39.5도, 여자에서 40.5도였으며 이는 비순구개열자군보다 컸다( $P < 0.01$ ). SN-Po각은 순구개열자군의 남자에서 77.6도, 여자에서 76.1도였으며 이는 비순구개열자군과 비교하여 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(표 2).

2. 설골과 전두개저의 관계

S-N거리는 순구개열자군에서 남자는 67.2 mm 여자는 65.7mm였으며 이는 비순구개열자군보다 컸지만 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. NSH각은 순구개열자군에서 남자는 90.6도, 여자는 91.5도였으며 이는 비순구개열자군보다 컸지만 통계학적인 유의성은 없었다.

**Table 2.** The angular relation between the anterior cranial base and the mandible.

	Sex	Non-Cleft		Cleft		t-value
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	
<SN-GoMe	M	34.4	2.50	39.5	5.78	3.70**
	F	34.0	2.90	40.5	4.37	4.86**
<SN-Po	M	76.7	3.34	77.6	3.73	0.85
	F	76.4	2.22	76.1	3.31	0.30

\*\*p < 0.01

**Table 3.** The relation between the hyoid bone and the anterior cranial base.

	Sex	Non-Cleft		Cleft		t-value
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	
S-N	M	65.0	2.81	67.2	2.91	0.24
	F	64.1	2.30	65.7	2.66	0.30
<NSH	M	88.8	4.38	90.6	3.71	1.49
	F	90.8	2.90	91.5	3.63	0.52
<SNH	M	54.7	3.26	55.6	3.17	0.92
	F	54.1	2.72	55.0	3.14	0.91

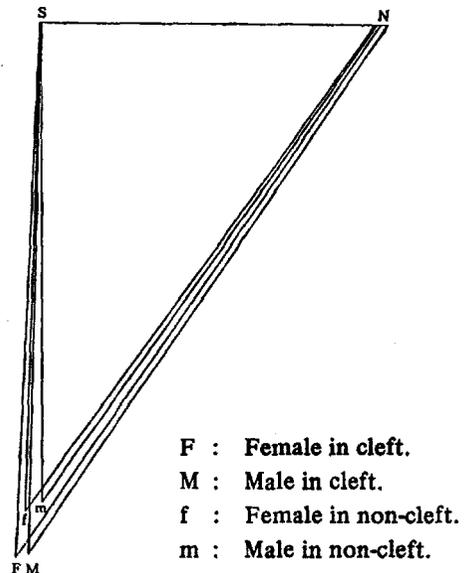
SNH각은 순구개열자군에서 남자는 55.6도, 여자는 55.0도였으며 이는 비순구개열자군보다 컸지만 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(표 3).

S-N거리, NSH각, SNH각들은 양군에서 차이가 없었지만, 세요소를 함께 고려하여 전두개저를 기준으로 설골의 공간적인 위치를 비교하면 남녀 순구개열자군의 설골은 비순구개열자군의 것보다 하방에 위치하였다(그림 3).

### 3. 설골과 하악의 관계

Ar-Po 거리는 순구개열자군의 여자에서 95.8mm였으며 이는 비순구개열자군보다 작았고 ( $p < 0.05$ ), 순구개열자군의 남자에서 97.3mm였으며 이는 비순구개열자군보다 작았지만 통계학적인 유의성은 없었다. Ar-Po-H각은 순구개열자군에서 남자는 38.9도, 여자는 40.4도였으며 이는 비순구개열자군보다 컸다( $p < 0.05$ ). Po-Ar-H각은 순구개열자군의 남자에서 24.5도였으며 이는 비순구개열자군보다 컸지만 통계학적인 유의성은 없었다(표 4).

Ar-Po거리, Ar-Po-H각, Po-Ar-H각들을 함께 고려하여 하악을 기준으로 설골의 공간적인 위치를 비교하면 남녀 순구개열자군의 설골



**Fig. 3.** The position of the hyoid bone as related to the anterior cranial base.

**Table 4.** The relation between the hyoid bone and the mandible.

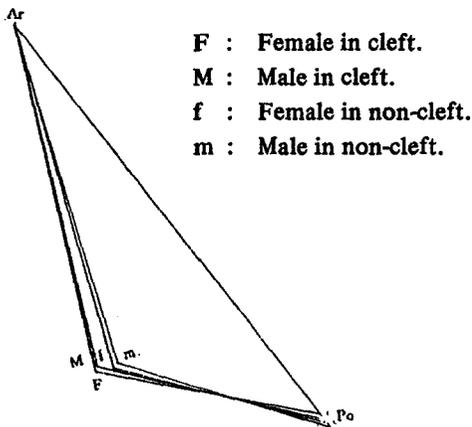
	Sex	Non-Cleft		Cleft		t-value
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Ar-Po	M	99.0	4.52	97.3	3.50	1.43
	F	98.4	2.60	95.8	3.52	2.29*
<Ar-Po-H	M	36.0	4.67	38.9	4.14	2.17*
	F	36.5	4.64	40.4	5.24	2.08*
<Po-Ar-H	M	22.1	4.10	24.5	2.60	2.40*
	F	22.3	3.34	24.8	3.10	2.00

\*p<0.05

은 비순구개열자군의 것보다 Ar-Po-line에서 후방에 위치하였다(그림 4).

#### 4. 악이복근의 길이

H-G거리는 순구개열자군의 남자에서 32.7 mm, 여자에서 32.5mm였으며 이는 비순구개열자군보다 컸지만 통계학적인 유의성은 없었다. H-Bo 거리는 순구개열자군의 남자에서 79.2mm였으며 이는 비순구개열자군보다 컸고 (p<0.05), 순구개열자군의 여자에서 77.2mm였으며 이는 비순구개열자군보다 컸지만 통계학적인 유의성은 없었다. 남녀간의 성차를 살펴보면, 비순구개열자군의 남자에서 76.3mm, 순구개열자군의 남자에서 79.2mm였으며 이는 여자보다 컸다(p<0.01) (표 5, 7, 8).



**Fig. 4.** The position of the hyoid bone as related to the mandible.

#### 5. 설골과 혀의 관계

H-T거리는 순구개열자군의 남자에서 50.4 mm, 여자에서 49.1mm였으며 이는 비순구개열자군보다 컸지만 통계학적인 유의성은 없었다. PI-T거리는 순구개열자군의 남자에서 9.2 mm, 여자에서 9.2mm였으며 이는 비순구개열자군보다 매우 컸다(p<0.01) (표 6).

#### IV. 고 안

순구개열자는 상악골의 발육 저하와 하악각의 증대, 구개고경의 저하 등의 특징적인 양상을 보인다<sup>25,26,27,34</sup>). Harvold<sup>1</sup>), Subtelny<sup>28</sup>) 등은 협착된 구개구조로 인해 혀의 저위가 나타난다고 하였고, Linder-aronsen<sup>24</sup>)은 안면고경이 증가하고 혀의 위치가 낮아진다고 하였다.

설골은 제2새궁과 제3새궁에서, 하악골은 제1새궁에서, 혀는 제1새궁과 제2새궁 그리고 제3새궁에서 발육되고, 이들은 제1, 2, 3새궁에서 발육된 근육들에 의해 연결되어 있다<sup>29</sup>). 주위 근육들의 상호작용으로 설골과 하악의 위치적 관계는 일정 하다고 알려져 있는데, 순구개열자에서는 이러한 근육들의 조화가 상실되어 있다<sup>30</sup>). 설골은 경조직에 부착되어 있지 않고 연조직에 의해 지지를 받고 있어서 주위 근육들의 균형을 얻을 수 있는 곳에 위치하지만 기도인 인후 공간에 가까이 있기 때문에 후방 이동은 매우 제한된다고 생각된다<sup>23</sup>). 설골은 주위 연조직 중에서도 혀와 밀접한 고나계가 있

Table 5. The length of the digastric muscle.

	Sex	Non-Cleft		Cleft		t-value
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	
H-G	M	31.0	3.06	32.7	4.27	1.50
	F	28.6	4.20	32.5	5.59	1.59
H-Bo	M	76.3	3.03	79.2	4.77	2.39*
	F	74.9	3.85	77.2	2.33	0.56

Table 6. The linear relation between the hyoid bone and the tongue.

	Sex	Non-Cleft		Cleft		t-value
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	
H-T	M	48.8	2.74	50.4	4.15	1.46
	F	48.4	3.13	49.1	3.99	0.45
PI-T	M	5.3	2.14	9.2	3.54	4.39**
	F	5.0	2.04	9.2	3.24	4.43**

\*\* p < 0.01

Table 7. Sex differences in non-cleft individuals.

	Male		Female		t-value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
< SN-GoMe	34.4	2.50	34.0	2.90	0.47
< SN-Po	76.7	3.34	76.4	2.22	0.34
S-N	65.0	2.81	64.1	2.30	0.18
< NSH	88.8	4.38	90.8	2.90	1.60
< SNH	54.7	3.26	54.1	2.72	0.63
Ar-Po	99.0	4.52	98.4	2.60	0.52
< Ar-Po-H	36.0	4.67	36.5	4.64	0.34
< Po-Ar-H	22.1	4.10	22.3	3.34	0.17
H-G	31.0	3.06	29.6	4.20	0.52
H-Bo	76.3	3.03	74.9	3.85	3.04**
H-T	48.8	2.74	46.4	2.13	0.44
PI-T	5.3	2.14	5.0	2.04	0.45

\*\* p < 0.01

Table 8. Sex differences in cleft individuals.

	Male		Female		t-value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
< SN-GoMe	39.5	5.78	40.5	4.37	0.49
< SN-Po	77.6	3.73	76.1	3.31	1.12
S-N	67.2	2.91	65.7	2.66	1.40
< NSH	90.6	3.71	91.5	3.63	0.65
< SNH	55.6	3.17	55.0	3.14	0.51
Ar-Po	97.3	3.50	95.8	3.52	1.15
< Ar-Po-H	38.9	4.14	40.4	5.24	1.02
< Po-Ar-H	24.5	2.60	24.8	3.10	0.29
H-G	32.7	4.27	32.5	5.59	0.11
H-Bo	79.2	4.77	77.2	2.33	3.09**
H-T	50.4	4.15	49.1	3.99	0.84
PI-T	9.2	3.54	9.2	3.23	0.01

\*\* p < 0.01

다<sup>22)</sup>. 고 알려져 있는데 본 연구에서는 혀의 저위를 일반적으로 볼 수 있는 편측성 순구개열자의 설골 위치에 관계되는 몇가지 항목을 계측하여 비순구개열자군의 계측치와 비교 검토하였다.

SN-GoMe작은 남녀 모두 순구개열자군이 비순구개열자군보다 현저하게 컸다. Aduss<sup>28)</sup>는 순구개열자에서 하악평면과 SN 평면이 이루는 각이 매우 크지만, 하악평면과 Frankfurt 평면 간의 관계는 일정한데 이는 순구개열자의 전두개저가 정상인보다 상방에 위치하고 하악골체가 수직성장을 하기 때문이라고 하였다. Graber<sup>26)</sup>는 순구개열자에서 FMA는 정상범주에 들어가지만 하악의 성장은 다소 영향을 받는다는 하였다. Vora<sup>27)</sup>는 순구개열자에서 SN-GoGo작은 매우 크고 안면고경의 증가를 볼 수 있다고 하였다.

S-N거리는 순구개열자군과 비순구개열자군을 비교할 때 남녀 모두 차이가 없는 것으로 보아 순구개열자에서 전두개저의 길이 성장은 영향을 받지 않는다고 생각할 수 있다. Aduss<sup>25)</sup>는 순구개열자에 대한 연구에서 전두개저의 길이는 순구개열자와 비순구개열자가 이 차이가 없다고 하였다. NSH각과 SHH각은 순구개열자군과 비순구개열자군을 비교하면 남녀 모두 차이가 없었다. 순구개열자에서 전두개저는 보다 상방에 위치하기 때문에 SNH각의 감소가 있어야 하지만 설골의 하방위치로 인하여 순구개열자군과 비순구개열자군의 SNH각은 서로 차이가 없다고 생각된다. 또한, NSH각에서 순구개열자군과 비순구개열자군을 비교하면 차이가 없었는데 이는 설골이 하방에 위치하면서 다소 전방으로 위치하였다는 것을 의미한다. 이러한 설골의 전하방위치와 전두개저의 방위치 등의 요소들이 상쇄하는 작용을 하였다고 생각된다. 그러나 S-N거리와 NSH각 및 SNH각을 함께 고려하여 전두개저를 기준으로 설골의 공간적인 위치를 비교하면 순구개열자군의 설골은 비순구개열자군의 것보다 하방에 있다고 할 수 있다(그림 3).

하악지의 성장과 하악각의 변화도 하악의 위치에 많은 영향을 미친다고 생각되어 본 연구

에서는 이러한 요소들을 총괄적으로 판단하기 위해서 Ar-Po 거리를 하악의 길이로 정하여 측정하였다. Ar-Po 거리는 순구개열자군의 남자에서 비순구개열자군과 비교하면 차이가 없었고 순구개열자군 여자에서는 작았다. Vora<sup>27)</sup>는 Go-Gn의 거리를 측정한 결과, 순구개열자에서 작게 나타나지만 통계학적인 유의성은 없다고 하였고, 서<sup>35)</sup>는 순구개열자와 비순구개열자를 비교하면 Go-Me 거리는 차이가 없다고 하였다. Bimm<sup>31)</sup>은 순구개열자에서 하악의 길이가 작다고 하였지만 순구개열자의 하악은 연령이 증가함에 따라 정상에 가깝게 성장한다고 하였다. 남자에서 순구개열자군의 Ar-Po-H 각과 Po-Ar-H각은 비순구개열자군의 것보다 컸고 Ar-Po 거리는 양군에서 차이가 없었다. Ar-Po 거리를 밀변으로 하는 삼각형을 생각하면, Ar-Po-H각과 Po-Ar-H 각이 증가할 수록 꼭지점 H는 밀변에서 멀어진다(그림 4). 여자에서 순구개열자군 Ar-Po 거리는 비순구개열자의 것보다 짧았고 순구개열자군의 Ar-Po-H 각은 비순구개열자군의 것보다 컸고 Po-Po 거리를 밀변으로 하는 삼각형을 생각하면, Ar-Po-H각의 변화가 주된 요소로 작용하여 꼭지점 H의 위치를 변화시키는데 Ar-Po-H각이 증가할수록 꼭지점 H는 밀변에서 멀어진다(그림 4). 하악을 기준으로 설골의 공간적인 위치를 비교하면 순구개열자군의 설골이 비순구개열자군의 것보다 후방에 위치한다고 할 수 있다.

H-G 거리는 악이복근 전복의 길이를 나타내고 H-Bo 거리는 악이복근 후복의 길이를 나타내는데, 악이복근 전복은 하악골의 이복근와와 설골에 부착되어 있고 후복은 측두골의 유양돌기와 설골에 부착되어 있어서 설골의 위치를 판단하는 자료로 악이복근의 길이가 유용하다고 생각된다. 이극은 이복근와에 가까이 있어서 전복의 기준점으로 삼았고 Bolton point는 유양돌기와 유사한 위치에 있어서 후복의 기준점으로 삼았다. H-G거리는 순구개열자군과 비순구개열자군을 비교하면 남녀 모두 차이가 없었다. 이는 순구개열자에서 설골의 위치가 변하지만 악이복근 전복의 길이는

일정하다는 것을 의미한다.

H-Bo 거리에서 남자 순구개열자군이 비순구개열자군보다 컸으며, 여자 순구개열자군이 비순구개열자군보다 컸지만 통계학적인 유의성이 없었다. 이는 순구개열자군의 설골이 하방으로 위치함에 따라 악이복근 후복의 길이가 증가한다는 것을 의미한다. 또한 순구개열자군과 비순구개열자군의 H-Bo 거리가 여자의 것보다 컸다 Kuroda<sup>16)</sup>의 보고에 의하면 정상교합자의 남자와 여자를 비교할 때, 약 10mm 정도 남자의 H-Bo 거리가 더 크다고 하였다.

H-T 거리는 순구개열자군과 비순구개열자군을 비교할 때 남녀 모두 차이가 없었고, 남녀 순구개열자군의 PI-T 거리는 비순구개열자군의 것보다 컸다. 이는 순구개열자의 설배는 정상인보다 하방에 위치하지만 설골과 설배 간의 거리는 일정하게 유지된다는 것을 의미하는데, 경구개하연에 대한 배설의 위치가 낮을수록 설골도 하방에 위치한다고 할 수 있다.

## V. 결 론

저자는 편측성 순구개열자 남자 25명과 여자 10명을 순구개열자군으로, 양호한 안모를 가진 Angle I 급 부정교합자 남자 20명과 여자 20명을 비순구개열자로 하여 두부방사선 규격사진을 채득한 후, 설골 위치의 판단에 사용될 수 있는 몇가지 계측치들을 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 전두개저를 기준으로 비교하면 순구개열자군의 설골은 비순구개열자군의 것보다 하방에 위치하였다.

2. 하악을 기준으로 비교하면 순구개열자군의 설골은 비순구개열자군의 것보다 후방에 위치하였다.

3. 순구개열자군의 설배와 경구개하연 간의 거리는 비순구개열자군의 것보다 컸다.

4. 순구개열자군의 비순구개열자군을 비교할 때, 설골과 설배 간의 거리는 차이가 없었다.

## REFERENCES

1. Harvold, E.P.: Cleft lip and palate-Morphologic studies of the facial skeleton, *Am. J. Orthod.*, 40: 492-506, 1971.
2. Ross, R.B., and Johnston, M.C.: The effects of early orthodontic treatment on facial growth in cleft lip and palate, *Cleft Plate J.*, 4: 157-164, 1967.
3. Ricketts, R.M.: The interdependence of the nasal and oral capsules, In: *Naso-respiratory function and craniofacial growth*, McNamara, J.A., Jr. (ed.), pp. 165-198, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, Ann Arbor, 1979.
4. Winders, R.V.: Forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature during swallowing, *Angle Orthod.*, 28, 226-235, 1958.
5. Proffit, W.R., and Chastain, B.B.: Linguopalatal pressure in children *Am. J. Orthod.*, 55: 154-166, 1969.
6. Brader, A.C.: Dental arch form related with intraoral force: PR=C, *Am. J. Orthod.*, 61: 541-561, 1972.
7. Grossman, W.J., Greenfield, B.E., and Timms, D.J.: Electromyography as an aid in diagnosis and treatment analysis, *Am. J. Orthod.*, 47: 481-497, 1961.
8. Winnberg, A. and Pancherz, H.: Hyoid posture and hyo-mandibular function in man, *Am. J. Orthod.*, 94: 393-404, 1988.
9. Sioan, R.F., Bench, R.W., and Ricketts, R.M.: The application of cephalometrics to cinefluorography: Comparative analysis in Class I and Class II orthodontic pattern, *Angle Orthod.*, 37: 26-34, 1967.
10. Peat, J.H.: A cephalometric study of tongue position, *Am. J. Orthod.*, 54: 339-351,

- 1968.
11. Thompson, J.R.: A cephalometric study of the movements of the mandible, *J.A.D.A.*, 28: 750-761, 1941.
  12. Stepovich, M.L.: A cephalometric positional study of the hyoid bone, *Am. J. Orthod.*, 51: 882-900, 1965.
  13. King, E.W.: A roentgenographic study of pharyngeal growth, *Angle Orthod.*, 22: 23-37, 1952.
  14. Bench, R.W.: Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face, and denture behavior, *Am. J. Orthod.*, 49: 183-214, 1963.
  15. Durzo, C.A. and Brodie, A.G.: Growth behavior of the hyoid bone, *Angle Orthod.*, 32: 193-204, 1962.
  16. Kuroda, T. and Nunota, E.: A roentgenoccephalometric study on the position of the hyoid bone, *Bull. Tokyo Med. Dent. Univ.*, 13: 227-243, 1966.
  17. Subtelny, J.D. and Sakuda, M.: Open bite: Diagnosis and treatment, *Am. J. Orthod.*, 50: 337-358, 1964.
  18. Andersen, W.S.: The relationship of the tongue thrust syndrome to maturation and other factors, *Am. J. Orthod.*, 49: 264-275, 1963.
  19. Bibby, R.E.: The hyoid position in mouth breathers and tongue thrusters, *Am. J. Orthod.*, 85: 431-433, 1984.
  20. Graber, L.W.: Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism, *Angle Orthod.*, 48: 33-38, 1978.
  21. Takagi, Y. and Proffit, W.R.: Postural change of the hyoid bone following osteotomy of the mandible, OS., OM. and OP., 23: 688-692, 1967.
  22. Cuzzo, G.S. and Bowman, D.C.: Hyoid positioning during deglutition following forced positioning of the tongue, *Am. J. Orthod.*, 68: 565-570, 1975.
  23. Gobeille, D.M. and Bowman, D.C.: Hyoid and muscle changes following distal repositioning of the tongue, *Am. J. Orthod.*, 70: 282-289, 1976.
  24. Linder-Aronson, S.: Naso-respiratory function and craniofacial growth, In: *Naso-respiratory function and craniofacial growth*, McNamara, J.A., Jr. (ed.), pp. 121-147, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, Ann Arbor, 1979.
  25. Aduss, H.: Craniofacial growth in complete unilateral cleft lip and palate, *Angle Orthod.*, 41: 202-213, 1971.
  26. Graber, T.M.: A Cephalometric analysis of the developmental pattern and facial morphology in cleft palate, *Angle Orthod.*, 14: 91-100, 1949.
  27. Vora, J.M. and Joshi, M.R.: Mandibular growth in surgically repaired cleft lip and cleft palate individuals, *Angle Orthod.*, 47: 304-312, 1977.
  28. Subtelny, J.D.: The importance of early orthodontic treatment in cleft palate planning *Angle Orthod.*, 27: 148-158, 1957.
  29. BuBrul, E.L.: *Sicher's Oral Anatomy*, 7th ed., St. Louis, The C.V. Mosby Co., 54-222, 1980.
  30. Ricketts, R.M.: Present status of knowledge concerning the cleft palate child, *Angle Orthod.*, 26: 10-21, 1956.
  31. Bimm, J.A.: Cleft palate morphology of the human mandible, *Am. J. Orthod.*, 46: 791, 1960.
  32. 장영일 : 설골위치에 관한 연구. *대교지*, 17 : 7-13, 1987.
  33. 이준규, 남동석 : 부정교합자의 중심교합위와 하악 안정위시의 설골 위치에 관한 두

- 부 X선학적 연구. 대치지, 13 : 941-946, 1975.
34. 손우성, 양원식 : 편측성 순, 구개열자의 상악 치열궁 및 구개에 관한 연구. 대교지, 14 : 115-124, 1984.
35. 서정훈 : 순, 구개열자의 수술 후 악안면성장에 관한 두부방사선계측학적 연구. 대치지, 21 : 131-140, 1983.

## A CEPHALOMETRIC STUDY ON THE POSITION OF THE HYOID BONE IN CLEFT LIP AND PALATE INDIVIDUALS

Cho Il Je, Rhee Byung Tae

*Department of Orthodontics, College of Dentistry, Pusan National University*

This comparative study was undertaken to investigate the position of the hyoid bone in unilateral cleft lip and palate individuals. The materials for this study consisted of 35 subjects with surgically repaired unilateral cleft lip and palate (25 males, 10 females) and 40 subjects with normal facial morphology (20 males, 20 females). Cephalometric measurements of unilateral cleft and palate individuals were compared with those of non-cleft individuals.

The conclusions of this study were obtained as follows:

1. To the anterior cranial base, the hyoid bone in unilateral cleft lip and palate individuals was located downward as compared with non-cleft individuals.
2. To the mandible, the hyoid bone in unilateral cleft lip and palate individuals was located backward as compared with non-cleft individuals.
3. The distance between the dorsum of the tongue and the inferior border of the hard palate in unilateral cleft lip and palate individuals was longer than that in non-cleft individuals.
4. Unilateral cleft lip and palate individuals showed no significant difference in the distance between the hyoid bone and the dorum of the tongue as compared with non-cleft individuals.