— 대한치과교정학회지 : Vol. 14, No. 2, 1984 —

# 혀와 악간공간(INTERMAXILLARY SPACE)에 관한 두부방사선 계측학적 연구

연세대학교 치과대학 교정학교실

강 홍 석 · 유 영 규

## Ⅰ. 서 론

악궁과 치아의 위치를 결정하는데 구강주위 및 안면 연조직의 중요성은 오래전부터 인식되어 왔으며 혀의 크기와 기능은 부정교합의 원인을 야기시키는 요소가 되고있다.[18]

1873년 Tomes가 입술과 혀가 치아의 위치를 결정하는 요소라는 이론을 처음 발표한 이후, Swinehart[17]가 정상교합 형성에서의 혀의 중요성에 대하여 보고하였고, Rix[12], Winders[21], Kydd[9], Walter[20], Aaron[1]은 입술과 혀의 압력이 치아의 위치에 미치는 영향에 대하여 연구하였다.

또한 치궁과 혀의 위치에 관하여 Brodie[4]가 연구했으며, Hovell[7]은 혀의 크기 모양 위치가 치궁형성의 주요요소라고 보고 하였으며, Graber[5]는혀 입술등 근육의 기능보다 근육의 모양이 경조직의 모양형성에 더 중요하다고 하였고, 반면 Subtelny[15, 16]는 근육의 기능이 부정교합을 야기시키는 근본요소라고 보고하였다.

Mckee[10]는 구개파열 환자에서 혀의 위치에 관한 두부방사선 계측학적 연구를 하였고, Peat[11]는 혀의 위치에 대한 두부방사선 계측학적 연구를 하였으며, Arthur[2]는 혀와 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합과의 관계를 연구하였고 Vig[18, 19]는 어린이와 성인에서의 혀와 Intermaxillary Space의 크기에 대하여 또한 4세에서 18세까지의 혀와 Intermaxillary Space의 성장에 대하여 누년적 연구를 하였다.

국내에서는 李[22]가 설기능과 부정교합의 상관관계에 대하여 鄭[23]이 혀와 입술의 기능압이 전치부 교합형태에 미치는 영향에 관한 보고를 하였고 崔[24]등은 거대설을 동반한 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합의 치료 일예를 보고한바 있다.

이와 같이 혀와 부정교합과는 상관관계가 높음에도 불구하고 정상인과 부정교합자 간의 혀위치의 차이와, 혀와 Intermaxillary Space의 관계를 연구 보고한 바가 아직 없으므로 이에 착안하여 저자는 정상교합자, Angle씨 제Ⅰ급 Bimaxillary protrusion부정교합자, Angle씨 제Ⅱ, Ⅲ급 부정교합자 로 분류하고 서로의 관계를 연구하여 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

## Ⅱ. 연구대상 및 방법

### 가. 연구대상

본 연구의 대상은 1982년도 Y대학교 신입생중 정상교합자 30명과 Y대학교 치과대학병원 교정과에 내원한 부정교합환자 81명으로서 성별은여자이고 연령은 만 16세에서 23세이며, 정상교합, Angle씨 제Ⅰ급 Bimaxillary protrusion, Angle씨 제Ⅱ, Ⅲ급 부정교합으로 각각 분류하였고 각 Group의대상인원은 Table Ⅰ과 같다.

**Table I.** Number of Subject

| Group | No. |
|---|---|
| Normal | 30 |
| Bimaxillary protrusion | 29 |
| Class II | 26 |
| Class III | 26 |

## 나. 연구방법

### 1. 두부방사선 계측사진 촬영 및 투시도 작성

통법에 의하여 두부방사선 계측사진을 촬영하였고, 촬영조건은 F. F. D. 5feet, 95Kvp, 10mA였다. 완성된 두부방사선 계측사진은 투사지에서 계측점과 계측선을 Fig. 1과 같이 설정하여 계측항목을 측정하였다.

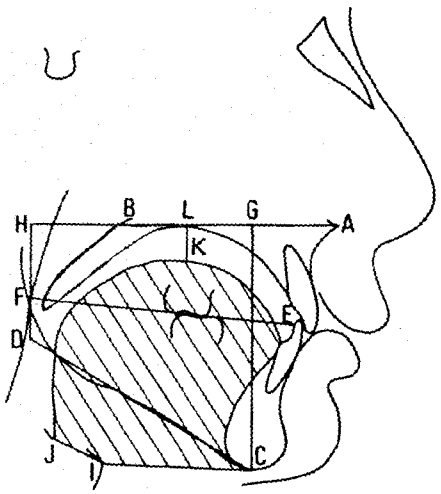


Fig. 1. A-B and C-D represent the palatal and mandibular planes, respectively. E-F is the occlusal plane. G-C and H-D represent anterior and posterior intermaxillary space heights. These are perpendicular to the palatal plane. The shaded area above C-I and I-J is the tongue shadow.

### 2. 계측항목

Palatal plane, Occlusal plane, Mandibular plane을 기준으로 하여 다음과 같은 계측항목을 정하였다.

(가) Anterior Intermaxillary Height (A. I. H.) : menton에서 palatal plane까지의 수직거리

(나) Posterior Intermaxillary Height (P. I. H.) : Posterior pharyngeal wall과 Occlusal plane의 교차점을 통과하는 mandibular plane에서 palatal plane까지의 수직거리

(다) Intermaxillary Space Length (I. L.) : Occlusal plane 상에서 전방으로는 전치의 설면과 교차점에서 후방으로는 posterior pharyngeal wall과의 교차점 까지의 거리

(라) Intermaxillary Space (I. S.) : Intermaxillary Space Idex $=\frac{A.I.H.+P.I.H.}{2}\times I.L.$

(마) Tonque Space (T. S.) : 혀의 후면 경계와 설골의 greater horn과의 교차점과 설골의 body 최전방점과의 연결선, 설골의 body 최전방점과 menton까지의 연결선 상방의 tongue shadow area, Tongue Space는 콤퓨터에 의해 면적을 산출했으며 사용 콤퓨터는 OSM ZEUS3 였다.

(바) Dorsal Height : 설배면의 최상점에서 palatal plane까지의 수직거리

(사) 연구개와 설배면과의 관계 : 최단거리로서 측정하였다.

(아) 설첨과 전치의 접촉관계 : Fig. 2에서 보는바와 같이 3가지로 분류하였다.

1) 설첨이 상, 하악 전치에 다 같이 접촉하는 경우
2) 설첨이 하악 전치부에만 접촉하는 경우
3) 설첨이 상, 하악 전치에 접촉치 않는 경우

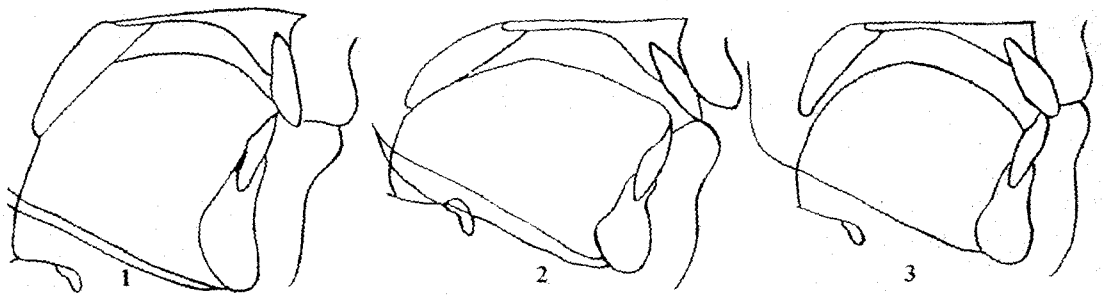


Fig. 2. Classification of tip-of-tongue contact.
1) Contacting upper and lower incisor crowns.
2) Contacting lower incisor crown only.
3) Contacting neither crown.

## Ⅲ. 연 구 성 적

### 가. Palatal plane에 대한 설배면과의 거리

거리에 대한 각 group별 대상인원의 분포는 TableⅡ와 같고 각 group별 평균치는 TableⅢ과 같은데 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합자에서 가장 큰 거리를 나타내며 정상교합자와 비교하여 P≦0.01의 유의수준에서 유의한 차이를 나타내었다.

나. 연구개와 설배면의 거리에 대한 group별 대상인원의 분포는 TableⅣ와 같다.

다. 설첨과 상, 하악 전치와의 접촉관계는 Fig. 2와 같이 3가지로 분류한 결과 TableⅤ와 같다.

라. 각 Group간의 Tongue Space와 Intermaxillary space의 관계는 TableⅥ과 같으며, Anterior Intermaxillary Height는 정상교합자와 비교하여 Angle씨 제Ⅰ급 Bimaxillary protrusion과 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합자는 P≦0.05의 유의수준에서 유의한 차이를 보였고 Tongue space는 정상 교합자와 Angle씨 제Ⅰ급 Bimaxillary protrusion 부정교합자간에 P≦0.05의 유의수준에서 유의한 차이를 보였으며 tongue space와 Intermaxillary space의 백분율에서는 정상교합자와 비교하여 Angle씨 제Ⅱ, Ⅲ급 부정교합자에서 P≦0.05의 유의수준에서 유의한 차이를 나타내었다.

**Table II.** Dorsal height 의 거리별 분포

| Doral height (mm) | Normal (n=30) | | Bimaxillary protrusion(n=29) | | Class II(n=26) | | Class III(n=26) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | No. | Percent | No. | Percent | No. | Percent | No. | Percent |
| 0 – 2.9 | 8 | 26.7 | 6 | 20.7 | 9 | 34.6 | | |
| 3 – 5.9 | 8 | 26.7 | 14 | 48.3 | 9 | 34.6 | 6 | 23.1 |
| 6 – 8.9 | 7 | 23.3 | 5 | 17.2 | 3 | 11.6 | 4 | 15.4 |
| 9 – 11.9 | 7 | 23.3 | 7 | 13.8 | 5 | 19.2 | 6 | 23.1 |
| 12 – 14.9 | | | | | | | 2 | 7.7 |
| 15 – 17.9 | | | | | | | 5 | 19.2 |
| 18 – 20.9 | | | | | | | 1 | 3.8 |
| 21 – | | | | | | | 2 | 7.7 |

n; Number of Subject

**Table III.** Dorsal height 의 평균치

| Normal ($x_1$) | | Bimaxillary protrusion($x_2$) | | Class II($x_3$) | | Class III($x_4$) | | t - Value | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mean | S.D. | Mean | S.D. | Mean | S.D. | Mean | S.D. | $x_1 - x_2$ | $x_1 - x_3$ | $x_1 - x_4$ |
| 5.08 | 3.37 | 4.98 | 2.8 | 5.02 | 3.28 | 11.19 | 5.12 | 0.12N.S. | 0.07N.S. | 5.36** |

N.S. Not significant ** P≦0.01

**Table IV.** Dorsum related to Soft palate

| Dorsum/Soft palate distance (mm) | Normal(n=30) | | Bimaxillary protrusion(n=29) | | Class II(n=26) | | Class III(n=26) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | No. | Percent | No. | Percent | No. | Percent | No. | Percent |
| 0 | 26 | 87.7 | 28 | 96.6 | 21 | 80.8 | 20 | 76.9 |
| 0.1 – 0.9 | 1 | 3.3 | | | 1 | 3.8 | 2 | 7.7 |
| 1 – 1.9 | 2 | 6.7 | | | 3 | 11.6 | 2 | 7.7 |
| 2 – 2.9 | 1 | 3.3 | 1 | 3.4 | 1 | 3.8 | 2 | 7.7 |

n; Number of Subject

**Table V.** Tip of tongue Contact

| Tip of tongue contact | Normal (n=30) | | Bimaxillary protrusion(n=29) | | Class II(n=26) | | Class III(n=26) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | No. | Percent | No. | Percent | No. | Percent | No. | Percent |
| Upper and lower incisors | 26 | 86.6 | 25 | 86.2 | 19 | 73.1 | 22 | 84.6 |
| Lower incisors only | 2 | 6.7 | 1 | 3.4 | 3 | 11.5 | 3 | 3.4 |
| No contact | 2 | 6.7 | 3 | 10.4 | 4 | 15.4 | 1 | 10.4 |

n; Number of Subject

**Table VI.** Tongue and intermaxillary Space

| | Normal($x_1$) | | Bimaxillary protrusion($x_2$) | | Class II($x_3$) | | Class III($x_4$) | | t - Value | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mean | S.D. | Mean | S.D. | Mean | S.D. | Mean | S.D. | $x_1$-$x_2$ | $x_1$-$x_3$ | $x_1$-$x_4$ |
| A.I.H.(mm) | 6.91 | 0.32 | 7.14 | 0.48 | 6.97 | 0.35 | 7.20 | 0.49 | 2.14** | 0.67 | 2.67** |
| P.I.H.(mm) | 3.90 | 0.51 | 3.68 | 0.48 | 3.68 | 0.52 | 3.68 | 0.56 | 1.72* | 1.61 | 1.54 |
| I.L.(mm) | 8.14 | 0.50 | 8.36 | 0.77 | 8.05 | 0.66 | 8.11 | 0.50 | 1.32 | 0.58 | 0.22 |
| I.S.($cm^2$) | 43.94 | 3.54 | 45.31 | 5.27 | 43.00 | 4.91 | 44.10 | 3.02 | 1.18 | 0.83 | 0.18 |
| T.S.($cm^2$) | 31.22 | 1.94 | 32.24 | 1.78 | 32.27 | 4.70 | 30.56 | 2.63 | 2.13** | 1.13 | 1.08 |
| T.S/I.S(%) | 71.26 | 4.34 | 71.88 | 6.77 | 75.47 | 9.85 | 68.91 | 3.85 | 0.42 | 2.18** | 2.14** |

** $P \leqq 0.05$ * $P \leqq 0.1$

## Ⅳ. 총괄 및 고찰

Swinehart[17]는 혀와 입술이 치아의 위치를 결정하는 주요요소라고 하였고 반면 Scott[14]는 혀가 한정된 악궁에 의해서 그 형태가 결정되어 진다고도 하였다.

Ioannis[8]와 Salzman[13]은 구호흡 환자에서 혀가 전, 하방으로 위치한다고 하였는데 본 연구에서는 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합자의 Dorsal height가 다른 Group보다 크게 나타났고 정상교합자와 비교하여 P≦0.01의 수준에서 유의한 차이를 보이므로 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합자에서 혀가 하방에 위치한다고 사료된다.

Peat[11]는 상습적인 교합상태에서 78.7%가 연구개와 접촉되어 있는 상태이고 0.68%에서만 떨어져 있었다고 하며 일반적으로 혀가 경구개에서많이 떨어져 있을수록 연구개와도 많이 떨어져 있다고 하며 경구개에서 보다 연구개에서 혀가 더 떨어져 있는 경우는 없다고 하였다. 본 연구에서도 비슷한 결과를 보이며 각 Group에서 별 차이없이 대부분 설배면이 연구개와 접촉하였고 3㎜이상 떨어진 경우는 없었다. Gwynne Evans[6]는 비호흡을 위한posterior oral seal을 유지하기 위하여 혀가 연구개에 접촉한다는 가설을 주장하였는데 본연구의 결과도 이와 일치하는 것으로 사료된다.

Ballard[3]는 생리적으로 Anterior oral seal을 유지하기 위하여 설첨이 구강의 전방부에 접촉한다고 하였고, Peat[11]는 61.2%가 상하악 전치에 접촉하고 25.2%가 하악 전치에만 접촉하는 것으로 즉 86.4%에서 상, 하악 혹은 하악 전치에 접촉하는 것으로 보고하는데, 본 연구에서는 정상교합자 와 부정교합자간에 별 차이가 없이 각 Group에서 대부분 전치부에 설첨이 접촉하고 있으며 이는 Anterior oral seal을 위한 설첨의 전방 접촉으로 사료된다.

Vig[18]는 연령 증가에 따라 T. S./I. S.가 증가한다고 하였고 이는 혀가 Intermaxillary space와 비교하여 연령 증가에 따라 더 성장하기 때문이라고 하였으며 여자의 경우 16세에서 혀와 Intermaxillary space의 성장이 거의 완료되는 것으로 보고한바 본 연구의 대상은 16세 이상으로 하였고, 정상교합자와 부정교합자 간의 T. S./I. S.를 조사한 결과 정상교합자와 비교하여 Angle씨 제Ⅱ급 부정교합자는 더 크게 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합자는 더 작게 나타났고 P≦0.05의 유의수준에서 유의한 차이를 보였다. 또한 Anterior Intermaxillary Height는 정상교합자와 비교하여 Angle씨 제Ⅰ급 Bimaxillary protrusion 및 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합자에서 크게 나타났고 P≦0.05의 유의 수준에서 유의한 차이를 보이고 있다.

Winders[21]와 Kydd[9]는 전치에 대한 혀의 압력이 입술 압력보다 크다고 하였고 반면 Aaron[1]은 Bimaxillary protrusion환자에서 최대 구순력이 연령의 증가에 따라 뚜렷한 증가가 없었고 혀의 압력은 정상이나 다른 부정교합자에 비하여 유의차가 없는 반면 구순력은 약하다고 하였다. 그리고 Angle 씨 제Ⅱ급 2류 부정교합자에서 정상이나 다른 부정교합자와 비교하여 구순력은 현격히 크고 혀의 압력은 유의차가 없었다고 하였다. 즉 전치의 위치를 결정하는데 혀의 역할이 뚜렷하지 않다고 보고하였다.

Ballard[3]는 치조궁의 위치관계는 혀와 입술의 균형에 있지않다고 하며 또한 구강의 상하거리보다 전후거리가 길수록 혀가 편평해지고 전치와 접촉하기 위하여 전방으로 내민다고 하였으며, Peat[11]는 흑인종에서 전후방으로 긴 길이의 구강에 비해 혀의 크기는 크지 않지만 안정위에서 상습적인 교합관계로 갈때 설첨의 전후방운동의 양이 많으며 이 많은 전후방 운동이 Bimaxillary protrusion을 야기시킨다고 하였다. 본 연구에서 Angle씨 제Ⅰ급 Bimaxillary protrusion부정교합자는 정상교합자와 비교하여 Tongue space가 크게 나타났으며 P≦0.05의 유의수준에서 유의한 차이를 보이고 있다. 이는 혀의 크기가 Bimaxillary protrusion을 야기시키는 하나의 원인요소라고 사료되는 바이다.

## Ⅴ. 결 론

정상교합자 30명과 Angle씨 제Ⅰ급 Bimaxillary protrusion 부정교합자 29명, Angle씨 제Ⅱ급 부정교합자 26명 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합자 26명을 대상으로 두부방사선 계측사진을 이용하여 각 Group에서의 혀의 위치와, Tongue space와 Intermaxillary space를 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Dorsal height는 정상교합자보다 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합자에서 크게 나타났다.
2. Anterior Intermaxillary Height는 정상교합자

보다 Angle씨 제Ⅰ급 Bimaxillary protrusion및 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합자에서 크게 나타났다.

3. Tongue Space는 정상교합자 보다 Angle씨 제Ⅰ급 Bimaxillary protrusion부정교합자에서 크게 나타났다.
4. Tongue space와 Intermaxillary space의 비(T.S./I.S.)는 정상교합자와 비교하여 Angle씨 제Ⅱ급 부정교합자는 크게 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합자는 작게 나타났다.

## 참 고 문 헌


1. Aaron, L.P.: The influence of maximum perioral and tongue force on the incisor teeth, Angle Orthod., 42:285, 1972.
2. Arthur, M.G.: The tongue and Class III, Am. J. orthod., 57:256, 1970.
3. Ballard, C.F.: Some observations of tongue posture as seen in lateral skull radio graphs and their significance. Trans. Eur. Orthod Soc., P. 69, 1956.
4. Brodie, A.E.: Anatomy and physiology of head and neck musculature. Am. J. Orthod., 36:831, 1950.
5. Graber, T.M.: Implementation of the roentgenographic cephalometric Technique. Am. J. Orthod., 44:906, 1958.
6. Gwynne, E.E.: Discussion on upper respiratory clinic for children. Proc. Roy. Soc. Med., 38:535, 1945.
7. Hovell, J.H.: Cephalometric appraisal in orthodontics with special regard to statistical methodology, Tr. Eur. Orthod. Soc., 31: 155, 1955.
8. Ioannis, P.A. and Merpi, 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.
9. Kydd, W.L.: Maximum forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature. J. Am. Dent. A., 55:646, 1957.
10. McKee, L.: A cephalometric radiographic study of tongue position in individuals with cleft palate deformity. Angle Orthod., 26:99, 1956.
11. Peat, J.H.: A cephalometric study of tongue position. Am. J. Orthod., 54:339, 1968.
12. Rix, R.E.: Some observations upon the environment of the incisors. D. Record, 73: 427, 1953.
13. Salzman, J.A.: Practice of orthodontics Vol. I. 138, Lippincott Co., Philadelphia 1966.
14. Scott, J.H.: The role of soft tissues in determining normal and abnormal dental occlusion. Dent. Pract. Dent. Rec., 11:302, 1961.
15. Subtelny, J.D., and Sakuda, M.: Malocclusion, speech, deglutition. Am. J. Orthod., 48:685, 1962.
16. ———:Muscle function, oralmalfunction and growth changes. Am. J. Orthod., 52: 195, 1966.
17. Swinehart, D.R.: The importance of the tongue in the development of normal occlusion. Am. J. Orthod., 36:813, 1950.
18. Vig, P.S., and Cohen, A.M.: The size of the tongue and the intermaxillary space. Angle Orthod., 44:25, 1974.
19. ———: A serial growth study of the tongue and intermaxillary space. Angle Orthod., 46:332, 1976.
20. Walter, J.S.: Malfunction of the tongue. Am. J. Orthod., 46:404, 1960.
21. Winders, R.U.: An electronic technique to measure the forces exerted on the dentition by perioral and lingual muscles. Am. J. Orthod., 42:645, 1956.
22. 이미대 : 설기능과 부정교합의 상관관계에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 2 : 15, 1971.
23. 정현수 : 설과 구순의 기능압이 전치부 교합상태에 미치는 영향. 대한치과교정학회지, 13 : 15, 1983.
24. 최해경, 남한우, 유영규 : 거대설을 동반한 Angle씨 제Ⅲ급 부정교합의 치험 일례. 대한치과교정학회지, 5 : 69, 1975.

– ABSTRACT –

# A CEPHALOMETRIC STUDY OF THE TONGUE AND THE INTERMAXILLARY SPACE

Hung Sok Kang, Young Kyu Ryu

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

The author studied on the tongue position, tongue space and intermaxillary space at 4 groups; normal occlusion 30 cases, Angle's Class I bimaxillary protrusion 29 cases, Angle's Class II malocclusion 26 cases, Angle's Class III malocclusion 26 cases.

This study used the data from cephalometric films of female subject aged from 16 to 23 years. Following results were obtained;

1. Dorsal height in Angle's Class III malocclusion was greater than normal occlusion.
2. Anterior Intermaxillary Height in Angle's Class I bimaxillary protrusion and Angle's Class III malocclusion was greater than normal occlusion.
3. Tongue space in Angle's Class I bimaxillary protrusion was greater than normal occlusion.
4. The ratio of the tongue space to the intermaxillary space (T.S./I.S.) in Angle's Class II malocclusion was greater and the ratio in Angle's Class III malocclusion is lesser than normal occlusion.