

# 골격성 II급 성인 부정교합자에서 혀와 두개안면골격 및 악간공간과의 상관관계에 관한 연구

강 현 희<sup>1)</sup> · 박 수 병<sup>2)</sup>

골격성 II급 부정교합자 중 성장이 완료되었다고 생각되는 만 18세 이상의 여자 37명, 만 20세 이상의 남자 23명을 선정하여 정상 성인의 안면비를 기준으로 hyperdivergent group(n=30)과 hypodivergent group(n=30)으로 나누어 두부 방사선규격사진의 투사도를 작성하였으며 두개안면골격 및 혀의 크기, 높이 그리고 자세를 나타내는 항목을 계측하였고, 두 군간의 차에 대한 유의성 검정 및 혀와 두개안면골격 그리고 악간공간 사이의 상관관계를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 두 군의 혀와 악간공간의 계측항목 비교시 악간공간에 대한 혀의 면적비(TS/IS)는 hyperdivergent group에서 더 크게 나타났으며, PIH(posterior intermaxillary height)와 IS(intermaxillary space)는 hypodivergent group에서 더 크게 나타났으나 혀의 높이와 자세를 나타내는 항목에서는 두 군간에 유의할 만한 차이가 없었다.
2. 혀와 두개안면골격의 상관관계 비교시 두 군 모두에서 혀의 면적(TS), 길이(TGL) 그리고 높이(TH)를 나타내는 계측항목이 전안모고경(AFH)과 가장 높은 상관관계를 나타냈으며, 또한 hypodivergent group에서는 후안모고경(PFH)과도 높은 상관성을 보였다(p<0.01).
3. 혀와 악간공간의 상관관계 비교시 두 군 모두 혀에 관한 대부분의 항목(H-P 제외)이 악간공간(IS)과 가장 높은 상관성을 보였으며, 혀의 높이(TGH)와 면적(TS)을 나타내는 항목은 악간공간의 AIH 및 PIH와 높은 상관성을 보였다(p<0.01).

주요단어 : 혀, 두개안면골격, 악간공간

## I. 서 론

부정교합과 악안면 기형은 유전적 요인과 환경적 요인의 상호작용에서 기인하며 이 중 환경적 요인으로는 구강주위 근육들이 중요한 역할을 하고 있다. 특히 혀는 해부학적으로 활동 방향과 범위가 대단히 넓은 탄력성 근육조직이며 그 기사가 하악골과 설골에 있어서 이 혀의 기능, 위치 및 크기가 안면골의 성장 발육과 치아 배열에 중요한 영향을 미친다고 보고되고 있다.<sup>2,7,9,11,12,14,17,27,29,31-33)</sup> 악궁과 치아의 위치를 결정하는데 구강 주위 및 안면 연조직의 중요성은 오래

전부터 인식되어 왔으며 혀의 크기와 기능은 부정교합을 야기시키는 요소가 될 수 있다고 보고되고 있고, 혀의 크기 및 위치와 두개안면 유형사이의 연관성에 대한 연구가 이루어져 왔다.<sup>2,7,9,17,22,24,31,32)</sup>

Vig와 Cohen<sup>33)</sup>은 어린이와 성인에서의 혀와 악간공간 사이의 상관관계에 관한 비교 연구에서 악구강계와 신경근 조직 사이에 분명한 상관성이 있음을 보고하였으며, Cohen과 Vig<sup>17)</sup>는 어린이에서 성인에 이르기까지 악간공간에 대한 혀의 크기를 비교하였고, Rohem<sup>29)</sup>은 혀와 구강 용적의 평가에 전산화단층촬영법을 이용하여 구강용적에 대한 혀용적의 비율이 정상교합자보다 개방교합자에서 더 크다고 하였다. 따라서 혀는 정상적인 악골성장에 필수요건이라고

<sup>1)</sup> 부산대학교 치과대학 교정학교실, 대학원생

<sup>2)</sup> 부산대학교 치과대학 교정학교실, 부교수

할 수 있으며 큰 혀는 하악전돌을 야기할 수 있고 하악전돌을 가지는 환자 특히 개교를 동반한 환자에서는 악교정 수술시 재발 방지를 위해 혀 절제술을 시행해주어야 한다고 보고되기도 하였다<sup>15)</sup>. Petit<sup>27)</sup>는 혀가 새로운 구조에 적응해야하며 적응되지 못하여 압박을 받을 경우 부정교합의 재발 내지는 개교나 양악전돌과 같은 부정교합을 야기하게 된다고 하였고, Takada 등<sup>32)</sup>은 구강용적과 혀용적 사이에 상관관계가 있어 구강용적과 혀용적 사이에 일정한 조화의 관계를 가진다고 하였다. Brodie<sup>16)</sup>는 혀의 위치적 이상은 악골의 형태와 연관지어 생각할 수 있다고 하였고, Graber<sup>19)</sup>는 치열을 둘러싸고 있는 환경의 균형에 관하여 언급하고 환경의 부조화를 야기시키는 가장 강력한 요소로 혀를 제시하였다.

국내의 연구 보고로, 강<sup>11)</sup>은 혀와 악간공간을 측모두부방사선규격사진상에서 계측하여 악간공간에 대한 혀용적의 비율이 다른 부정교합군에 비해 III급 부정교합군에서 더 작으며 혀의 위치가 낮다고 하였고, 이<sup>7)</sup>는 설기능과 부정교합의 상관관계에 대하여 연구하였으며, 정과 이<sup>8)</sup>는 혀와 입술의 기능압력이 전치부의 교합형태에 미치는 영향에 관한 보고를 하였다. 김과 이<sup>3)</sup>는 혀 및 악간공간의 면적이 III급 부정교합군에서 크고 혀의 고경과 구개고경사이에 상관관계가 있다고 하였으며, 최 등<sup>11)</sup>은 거대설을 동반한 Angle씨 III급 부정교합의 치료증례를 보고하였다.

이와 같이 혀의 중요성을 인식하여 여러 선학들이 혀의 용적과 크기를 계측하였는데 Hopkin<sup>20)</sup>은 사체에서 혀의 크기를 직접 계측하여 혀의 높이와 상악치열궁의 너비사이에는 관계가 없다고 보고한 바가 있으며, Bandy와 Hunter<sup>14)</sup>는 fluid displacement 방법으로 혀의 용적을 계측하여 정상교합자에서 혀의 용적과 하악치열궁의 형태 사이에 낮은 상관관계가 있다고 보고하였다. Takada 등<sup>32)</sup>과 Oliver와 Evans<sup>26)</sup>는 인상채득법으로 혀의 용적을 계측하여 혀용적과 구강용적사이에 상관관계가 있음을 주장하였고, Lowe<sup>23)</sup>는 전산화단층촬영법을, Lauder<sup>21)</sup>는 자기공명영상법을 이용하여 혀의 용적을 계측하기도 하였다.

이상과 같이 혀의 중요성을 인식하고 혀와 두개안면골격 그리고 부정교합 사이의 상관관계에 대한 많은 학자들의 연구가 있어 왔지만, 두개안면골격의 수직적인 유형에 따른 혀의 크기 및 위치의 차이와 혀와 악간공간의 관계에 관한 연구는 미비한 실정이다. 또한 각 부정교합군에서 혀와 부정교합 유형간의 비교 연구는 보고된 바 있으므로 주로 두개안면골격의

수직적인 유형에 혀의 크기 및 위치가 미치는 영향을 알아보고 혀와 두개안면골격 및 악간공간과의 상관관계를 알아보려고 하였다. 특히 본 연구는 심한 개교환자나 수술의 적응증이 되는 대상은 제외하였고, 폐쇄된 악간공간을 가지는 환자를 대상으로 하악평면각의 뚜렷한 차이를 보이는 골격성 II급 부정교합환자를 두 군으로 분류하여 전후방적으로 상하악의 골격관계가 유사한 부정교합군 내에서 혀의 상대적인 크기나 위치와 수직적 골격 유형과의 상관관계를 살펴보고자 하였으며, 차후에 교정치료에 따른 두 군의 골격적 변화 양상과 혀의 상대적인 변화를 비교하여 치료에 따른 혀 연조직의 변화 관계와 그 이후 교정치료의 재발 양상에 관한 연구를 계속 하고자 한다.

## II. 연구 대상 및 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구의 자료는 부산대학교 병원 치과 교정과에 내원한 20세 전후의 II급 부정교합 환자를 대상으로 채득한 치료 전 측모두부방사선규격사진을 이용하였다. 연구 대상은 혀와 악간공간의 성장이 종료되었다고 생각되는 여자 18세 이상, 남자 20세 이상으로 제한하여 여자 37명(평균 나이:  $21.1 \pm 2.92$ 세)과 남자 23명(평균 나이:  $23.4 \pm 3.38$ 세)으로 구성되었다. 연구 대상은 안면비를 기준으로 분류하고자 하였는데 이것은 측모두부방사선규격사진의 계측항목 중 전안모고경에 대한 후안모고경의 비로써 기하학적으로 수평적인 위치가 수직적 위치와 서로 상대적인 연관성을 가지게 되는 다른 계측 항목들에 비해 좀 더 특징적으로 수직적인 골격 유형의 차이를 보여줄 수 있는 항목으로 선정하여 사용하였다. 또한 부정교합 환자에 따른 골격적 항목들의 평균에 대한 기준이 없으므로 한국성인 정상교합자의 측모두부방사선규격사진 분석에서 골격적 계측항목 중 안면비율(Facial ratio:  $PFH/AFH \times 100$ )의 평균이 남자 70, 여자 66인 것을 고려하여<sup>4)</sup> 연구 대상을 두 군으로 분류하였다. 본 연구에서는 연구 대상 두 군의 수직적인 골격유형의 뚜렷한 차이를 분류하고자 하여 안면비가 평균보다 작은 값을 갖는 대상과 큰 값을 갖는 대상을 구분하여 각각의 군의 평균을 구하였다. 그 중에서 정상치보다 작은 값을 갖는 군에서 평균이하의 값을 갖는 대상을 선택하여 hyperdivergent group으로, 정상치보다 큰 값을 갖는 군의 평균보다 큰 값을 갖는 대상

Table 1. Distribution of subjects

|                 | Hyperdivergent group | Hypodivergent group |
|-----------------|----------------------|---------------------|
| Sex             | Male n= 7            | Male n= 16          |
|                 | Female n= 23         | Female n= 14        |
| Age(yrs)        | 21.8 ± 2.87          | 22.2 ± 3.68         |
| Facial ratio(%) | 58.15 ± 4.18***      | 70.21 ± 2.52***     |

\*\*\* :  $p < 0.001$

을 선택하여 hypodivergent group으로 분류하였으며, 두 군은 각각 30명씩 선정되었다. 각 group의 대상인원은 표 1과 같다.

2. 연구 방법

측모두부방사선규격사진의 투사도를 작성하였으며 다음의 계측점과 계측평면을 설정하고 계측항목들을 산출하여 골격 형태를 분석하였다. 또한 투사도상에서 혀와 악간공간에 대해서도 계측치들을 산출하였고 투사도상의 혀의 면적은 C-언어를 이용한 computer program을 이용하여 0.0001mm<sup>2</sup>까지 계산하였다. 모든 자료입력은 동일인에 의해 이루어졌다.

(1) 측모두부방사선규격사진상의 계측점(Fig. 1)

1. N (Nasion)
2. S (Sella)
3. Or (Orbitale)
4. Po (Porion)
5. Ar (Articulare)
6. Gn (Gnathion)
7. U1 (Upper central incisor edge)
8. L1 (Lower central incisor edge)
9. A (A point)
10. B (B point)
11. Pog (Pogonion)
12. Me (Menton)
13. Go (Gonion)
14. ANS (Anterior nasal spine)
15. PNS (Posterior nasal spine)
16. APmax (Intersection of palatal plane and line drawn perpendicular to palatal plane through the A point)

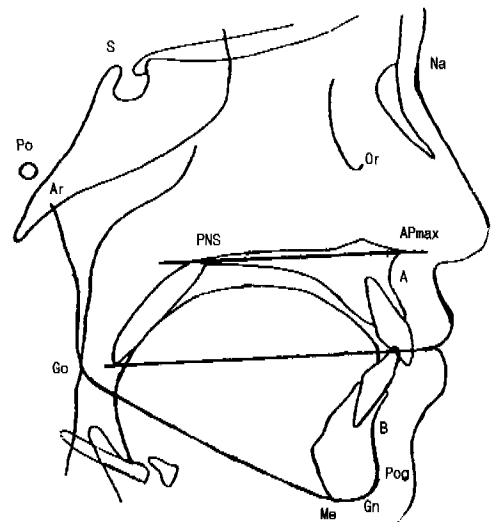


Fig. 1. Lateral cephalometric landmarks

(2) 측모두부방사선규격사진상의 골격적인 계측항목 (Fig. 1)

1. Saddle angle
2. Articular angle
3. Gonial angle
4. Ramus (Ar-Go)
5. Mandible body (Go-Me)
6. Maxilla base (APmax-PNS)
7. AFH (Anterior facial height : Na-Me)
8. PFH (Posterior facial height : S-Go)
9. Facial ratio (PFH/AFH×100)
10. Y axis
11. SNA
12. SNB
13. ANB
14. SN-Mn angle (SN-Mandibular plane angle)
15. Pal-Mn angle (Palatal-Mandibular plane angle)
16. SN-Pal angle (SN-Palatal plane angle)
17. ODI (Overbite Depth Indicator)
18. I-SN (Upper central incisor to SN plane angle)
19. IMPA (Incisor mandibular plane angle)
20. U1 to FP (Upper central incisor to Facial plane)
21. L1 to FP (Lower central incisor to Facial plane)

(3) 측모두부방사선규격사진상의 혀의 계측점(Fig. 2)

1. H (The highest point of tongue)

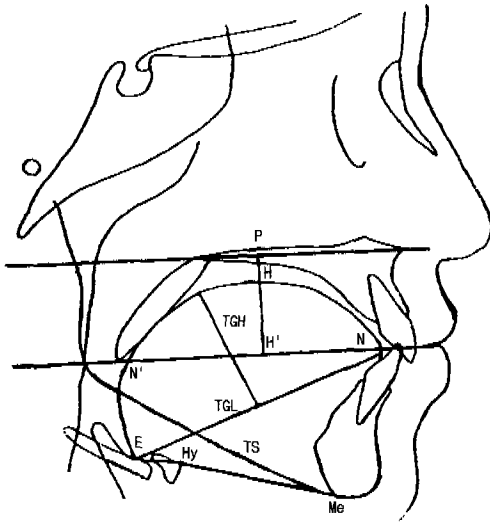


Fig. 2. Measurements of tongue

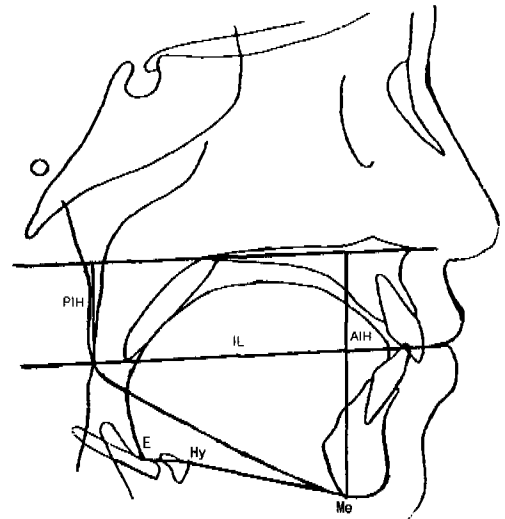


Fig. 3. Measurements of intermaxillary space

2. H' (Intersection of occlusal plane and line drawn perpendicular to occlusal plane through the highest point of tongue)
3. N (Intersection of occlusal plane with anterior tongue shadow)
4. N' (Intersection of occlusal plane with posterior tongue shadow)
5. TT (Tongue tip : The most anterior point of tongue)
6. E (Epiglottis : The deepest point of epiglottis)
7. Hy (The most anterior superior point on the body of the hyoid bone)
8. P (Intersection of palatal plane and line drawn perpendicular to palatal plane through the highest point of tongue)

(4) 측모두부방사선규격사진상의 혀와 악간 공간에 관한 계측항목(Fig. 3)

1. 혀의 길이 (Tongue length)  
 N-N'(mm) : 교합평면상의 혀의 길이  
 T.G.L.(mm) : Epiglottis와 설첨사이의 혀의 길이
2. 혀의 고경 (Tongue height)  
 H-P(mm) : 혀의 최상방점에서 구개평면까지의 수직거리로써 혀의 자세를 나타낸다.  
 H-H'(mm) : 혀의 최상방점에서 교합평면까지의 수직거리로써 혀의 고경을 나타낸다.

- T.G.H.(mm) : Epiglottis와 설첨사이의 직선거리에 대한 혀의 배면까지 수직이등분선의 길이로써 혀의 고경을 나타낸다.
3. 혀의 면적 (T.S. : Tongue space : mm<sup>2</sup>)  
 혀의 면적은 혀의 배면경계와 설골 대익과의 교차점, 설골체의 전상방점과 Menton까지의 연결선과 하악골 결합 내면이 형성하는 면적으로 정의하고, 컴퓨터 프로그램을 사용하여 면적을 산출하였다.
  4. A.I.H. (Anterior intermaxillary height) : Menton에서 palatal plane까지의 수직거리
  5. P.I.H. (Posterior intermaxillary height) : 후인두벽과 교합평면의 교차점을 통과하는 mandibular plane에서 palatal plane까지의 수직거리
  6. I.L. (Intermaxillary space length) : 교합평면상에서 전방으로는 전치의 설면과의 교차점에서 후방으로는 후인두벽과의 교차점까지의 거리
  7. I.S. (Intermaxillary space) : Intermaxillary space index = (A.I.H.+P.I.H.)/2×I.L.
  8. TS/IS(%) : 악간공간에 대한 혀의 면적비

(5) 통계처리

측모두부방사선규격사진에서의 계측치로부터 hyperdivergent group과 hypodivergent group의 계측항목별 평균과 표준편차를 SPSS for Windows 7.5<sup>®</sup> program을 사용하여 산출하고, t-test를 시행하여 골격 유형과 혀와 악간공간의 계측항목에서 두 군간에

Table 2. Measurements of cephalometrics

| Measurement        | Group | Hyperdivergent |       | Hypodivergent |       | P-value |
|--------------------|-------|----------------|-------|---------------|-------|---------|
|                    |       | Mean           | SD    | Mean          | SD    |         |
| Saddle angle       |       | 124.06         | 5.89  | 125.21        | 6.49  |         |
| Articular angle    |       | 153.09         | 7.87  | 146.77        | 6.80  | ***     |
| Gonial angle       |       | 127.97         | 5.74  | 118.67        | 4.31  | ***     |
| Ramus              |       | 45.38          | 5.14  | 54.82         | 5.09  | ***     |
| Mn. body           |       | 75.19          | 4.29  | 77.67         | 5.79  | ***     |
| Mx. base           |       | 49.32          | 3.82  | 50.41         | 2.91  |         |
| AFH                |       | 135.28         | 8.60  | 130.66        | 7.26  | *       |
| PFH                |       | 78.56          | 6.28  | 91.72         | 5.77  | ***     |
| Facial ratio       |       | 58.15          | 4.18  | 70.21         | 2.52  | ***     |
| Y axis             |       | 76.14          | 3.69  | 70.05         | 3.06  | ***     |
| SNA                |       | 79.98          | 2.55  | 82.64         | 2.73  | ***     |
| SNB                |       | 74.21          | 2.59  | 78.25         | 3.21  | ***     |
| ANB                |       | 5.76           | 2.02  | 4.39          | 1.41  | ***     |
| SN-Mn angle        |       | 45.13          | 6.69  | 30.66         | 3.23  | ***     |
| Pal-Mn angle       |       | 35.48          | 6.97  | 23.10         | 3.91  | ***     |
| SN-Pal angle       |       | 9.65           | 2.40  | 7.55          | 2.67  | ***     |
| ODI                |       | 72.23          | 8.92  | 79.54         | 6.99  | ***     |
| 1-SN               |       | 105.65         | 11.06 | 102.01        | 11.81 |         |
| IMPA               |       | 93.5           | 6.95  | 96.2          | 6.24  |         |
| U1 to Facial plane |       | 16.0           | 5.27  | 9.1           | 4.27  | ***     |
| L1 to Facial plane |       | 9.4            | 4.25  | 4.2           | 3.38  | ***     |

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001

SN-Mn angle : SN-Mandibular plane angle

Pal-Mn angle : Palatal-Mandibular plane angle

SN-Pal angle : SN-Palatal plane angle

통계학적으로 유의성있는 차이가 있는지를 검정하였으며, 각 군별로 혀와 두개안면골격 그리고 악간공간과의 상관관계를 알아보기 위하여 계측항목간에 상관관계분석으로 Pearson correlation coefficient를 구하였다.

### III. 연구 성적

Hyperdivergent group(n=30)과 hypodivergent group(n=30)에서 두 군간의 골격적인 계측항목과 혀와 악간공간에 관한 계측항목들에서 유의성있는 차

이를 나타내는 항목들을 알아보려고 t-test를 시행하였고(Table 2, 3), 각각의 군내에서 혀가 두개안면골격과 전치부 치아의 위치에 미치는 영향, 그리고 혀가 악간공간에 미치는 영향을 알아보기위하여 각 계측항목들 간의 상관관계분석을 하였다(Table 4, 5, 6, 7).

#### 1. 연구 대상 두 군간의 계측항목 비교(Table 2. 3)

두 군의 측모두부방사선규격사진 분석에서 골격적인 계측항목 중 Articular angle, Gonial angle, Anterior facial height, Y axis angle, ANB, SN-

Table 3. Measurements of Tongue and Intermaxillary space

| Measurement                 | Group | Hyperdivergent |        | Hypodivergent |        | P-value |
|-----------------------------|-------|----------------|--------|---------------|--------|---------|
|                             |       | Mean           | SD     | Mean          | SD     |         |
| T. length (mm)              | N-N'  | 61.61          | 4.96   | 60.27         | 5.93   |         |
|                             | TGL   | 77.42          | 4.06   | 79.80         | 7.13   |         |
| T. height (mm)              | H-P   | 5.99           | 2.65   | 6.35          | 2.95   |         |
|                             | H-H'  | 17.82          | 2.85   | 18.16         | 3.94   |         |
|                             | TGH   | 37.29          | 3.57   | 36.28         | 3.79   |         |
| T. space (mm <sup>3</sup> ) |       | 3357.62        | 334.51 | 3441.98       | 414.53 |         |
| A.I.H. (mm)                 |       | 72.46          | 5.85   | 70.61         | 5.37   |         |
| P.I.H. (mm)                 |       | 32.08          | 5.88   | 41.83         | 4.08   | ***     |
| LL. (mm)                    |       | 81.63          | 5.08   | 81.63         | 7.22   |         |
| I.S. (mm <sup>2</sup> )     |       | 4268.28        | 453.67 | 4596.02       | 566.20 | *       |
| T.S./I.S.(%)                |       | 78.95          | 5.96   | 75.10         | 5.67   | *       |

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001 T : tongue

Table 4. Correlation between tongue and skeletal measurements in hyperdivergent group

|                    | Tongue length |        | Tongue height |        |        | TS     | AIH    | PIH     | IL     | IS     | TS/IS  |
|--------------------|---------------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
|                    | NN'           | TGL    | HP            | HH'    | TGH    |        |        |         |        |        |        |
| Saddle angle       | .404*         | -      | -             | -      | -      | -      | -      | -       | -      | -      | .435*  |
| Articular angle    | -.527**       | -      | -             | -      | -      | -      | -      | -.405*  | -      | -      | .548** |
| Gonial angle       | -             | -      | -             | -      | -      | -      | .615** | -.453*  | -      | -      | -      |
| Ramus              | .423*         | .543** | -             | -      | -      | .495** | -      | .643**  | .409   | .719** | -.418* |
| Mn. body           | -             | -      | -             | .593** | .414*  | .532** | .427*  | .425*   | -      | .507** | -      |
| Mx. base           | -             | -      | -             | -      | -      | -      | .370*  | .388*   | -      | .394*  | -      |
| AFH                | -             | -      | -             | .603** | .669** | .722** | .827** | -       | -      | .667** | -      |
| PFH                | -             | .584** | -             | .394*  | .373*  | .619** | -      | .839**  | -      | .724** | -      |
| FR                 | -             | .384*  | -             | -      | -      | -      | -      | .665**  | -      | -      | -      |
| Y axis             | -             | -      | -             | -      | -      | -      | .547** | -       | -      | -      | -      |
| SNA                | -             | -      | -             | -      | -      | -      | -      | -       | -      | -      | -      |
| SNB                | -             | -      | -             | -      | -      | -      | -      | -       | -      | -      | -      |
| ANB                | *             | -      | -             | -      | -      | -      | -      | -       | -      | -      | .362*  |
| SN-Mn              | -             | -      | -             | -      | -      | -      | .562** | -.540** | -      | -      | -      |
| Pal-Mn             | *             | -      | -             | -      | -      | -      | .593** | -.468** | -      | -      | -      |
| SN-Pal             | -             | -      | -             | -      | -      | -      | -      | -       | -      | -      | -      |
| ODI                | -             | -      | -             | -      | -      | -      | -      | .448    | -      | -      | -      |
| 1-SN               | -             | -      | .480**        | -      | -      | -      | -      | -       | -      | -      | -      |
| IMPA               | .387*         | -      | -             | -      | -      | -      | -      | -       | .573** | -      | -      |
| U1 to Facial plane | -             | -      | -             | -      | -      | -      | .371   | -       | -      | -      | -      |
| L1 to Facial plane | -             | -      | -             | -      | .371*  | -      | -      | -       | .494** | -      | -      |

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001, - : Not Significant

Table 5. Correlation between tongue and skeletal measurements in hypodivergent group

|                    | Tongue length |        | Tongue height |        |        | TS     | AIH     | PIH    | IL     | IS     | TS/IS   |
|--------------------|---------------|--------|---------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|
|                    | NN'           | TGL    | HP            | HH'    | TGH    |        |         |        |        |        |         |
| Saddle angle       | -             | -      | -             | -      | -      | -      | -       | -      | -      | -      | -       |
| Articular angle    | -.399*        | -.373* | -             | -      | -      | -      | -       | -      | -.444* | -      | -       |
| Gonial angle       | -             | -      | .492**        | -      | -      | -      | .444*   | -.367  | -      | -      | -       |
| Ramus              | .388*         | .394*  | -             | -      | .367*  | .588** | .535**  | .543   | .446*  | .679*  | -       |
| Mn. body           | .609**        | .565** | -             | -      | -      | .594** | .453*   | -      | .694** | .730** | -       |
| Mx. base           | .479**        | .640** | -             | -      | -      | .604** | -       | -      | .661** | .625** | -       |
| AFH                | .492**        | .651** | -             | .506** | .586** | .817** | .919**  | .315*  | .429*  | .758** | -       |
| PFH                | .397*         | .511** | -             | .467** | .535** | .790** | .732**  | .617** | .441*  | .782** | -       |
| FR                 | -             | -      | -             | -      | -      | -      | -       | .591** | -      | -      | -       |
| Y axis             | -             | -      | -             | -      | -      | -      | -       | -      | -      | -      | .449*   |
| SNA                | -             | -      | -             | -      | .375*  | -      | .410*   | -      | -      | -      | -       |
| SNB                | -             | -      | -             | -      | -      | -      | .398*   | -      | -      | .411*  | -.476** |
| ANB                | -             | -      | -.480**       | -      | -      | -      | -       | -      | -.372* | -      | .550**  |
| SN-Mn              | -             | -      | -             | -      | -      | -      | -       | .503** | -      | -      | -       |
| Pal-Mn             | -             | -      | -             | -      | -      | -      | .364*   | -      | -      | -      | -       |
| SN-Pal             | -             | -      | -             | -      | -.388* | -      | -       | -      | -      | -      | -       |
| ODI                | .447*         | -      | -.433*        | -      | -      | -      | -.552** | .393*  | -.410* | -.393* | .479**  |
| 1-SN               | .426*         | -      | -             | -      | -      | -      | -       | -      | .534*  | .449*  | -.419*  |
| IMPA               | -             | -      | -             | -      | -      | -      | -       | -      | -      | -      | -       |
| U1 to Facial plane | .449*         | .458*  | -             | -      | -      | -      | -       | -      | .397*  | -      | -       |
| L1 to Facial plane | .464**        | -      | -             | -      | -      | -      | .374    | -      | -      | -      | -       |

\* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$ , - : Not Significant

Mandibular plane angle, Palatal-Mandibular plane angle 그리고 SN-Palatal plane angle은 hyperdivergent group에서 더 크게 나타났으며, Ramus length, Mandible body, Posterior facial height, Facial ratio, SNA, SNB 그리고 ODI는 hypodivergent group에서 더 크게 나타났다( $p < 0.001$ ).

치아의 위치를 나타내는 계측 항목 중 U1 to FP과 L1 to FP(안면평면에 대한 상하 절치의 절단면 위치)는 hyperdivergent group에서 더 크게 나타나 ( $p < 0.001$ ) 두 군은 골격적인 형태와 치아의 위치에 있어서 대부분의 계측항목에서 통계학적으로 유의할 만한 차이를 보였다.

혀 및 악간공간의 계측항목 비교에서 TS/IS(악간

공간에 대한 혀의 면적비)는 hyperdivergent group에서 더 크게 나타났고( $p < 0.05$ ), PIH(Posterior intermaxillary height)와 IS(Intermaxillary space)는 hypodivergent group에서 더 크게 나타났으며 통계학적인 유의성을 보였다(각각  $p < 0.001$ ,  $p < 0.05$ ).

혀의 길이, 높이, 그리고 면적을 나타내는 항목에서는 두 군간에 통계학적으로 유의성있는 차이를 보이지 않았다.

2. 혀와 두개안면골격과의 상관관계(Table 4, 5)

혀의 크기 및 자세가 두개안면골격에 영향을 미치는 항목을 알아보기 위하여 혀와 두개안면골격에 관

**Table 6.** Correlation between tongue and Intermaxillary space in hyperdivergent group

|                             |      | AIH    | PIH    | IL      | IS      |
|-----------------------------|------|--------|--------|---------|---------|
| T. length (mm)              | N-N' | -      | -      | .651**  | .478**  |
|                             | TGL  | -      | .386*  | .419*   | .561**  |
| T. height (mm)              | H-P  | -      | -      | -       | -       |
|                             | H-H' | .435*  | -      | -       | .457**  |
|                             | TGH  | .522** | .427*  | -       | .627**  |
| T. space (mm <sup>2</sup> ) |      | .588** | .515** | -       | .756**  |
| T.S./I.S.                   |      | -      | -      | -.550** | -.470** |

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001, - : Not Significant  
T : tongue

한 계측항목들에 대하여 상관관계를 조사하였다. Hyperdivergent group에서 혀의 길이(NN', TGL)는 Articular angle, 하악지의 길이 그리고 후안모고경(PFH)과 가장 높은 상관관계를 보였고(p<0.01), 혀의 높이(HP, TGH)는 하악체 길이와 전안모고경(AFH)과 가장 높은 상관성을 보였으며 (p<0.01), 혀의 면적은 하악지, 하악체의 길이 그리고 AFH, PFH와 가장 높은 상관관계를 나타냈다(p<0.01).

Hypodivergent group에서 혀의 길이(NN', TGL)는 상악체, 하악체의 길이, AFH, PFH, L1 to Facial plane과 가장 높은 상관성을 보였고(p<0.01), 혀의 높이(HP, HH', TGH)는 Gonial angle, ANB, AFH, PFH와 가장 높은 상관성을 나타냈으며(p<0.01), 혀의 면적은 하악지, 하악체, 상악체의 길이와 AFH, PFH와 높은 상관성을 보였다(p<0.01).

이 중 두 군 모두에서 골격적 계측항목 중 articular angle은 혀의 길이를 나타내는 계측항목과 음의 상관 계수로 나타났는데, 이것은 하악의 회전정도와 혀의 위치가 연관이 있다고 생각할 수 있다.

TS/IS(악간공간에 대한 혀의 면적비 : %)는 hyperdivergent group에서 Articular angle과 가장 높은 상관관계를 나타냈으며(p<0.01), hypodivergent group에서는 SNB, ANB 그리고 ODI와 높은 상관관계를 보였다(p<0.01).

치아의 위치를 나타내는 계측항목에 대해서는 두 군 모두 혀의 길이가 가장 높은 상관성을 보였는데 hyperdivergent group에서는 혀의 길이(NN')가 IMPA와 상관성을 나타냈고(p<0.05), 혀의 자세를 나

**Table 7.** Correlation between tongue and intermaxillary space in hypodivergent group

|                             |      | AIH    | PIH    | IL      | IS     |
|-----------------------------|------|--------|--------|---------|--------|
| T. length (mm)              | N N' | .534** | -      | .697**  | .704** |
|                             | TGL  | .536** | -      | .682**  | .717** |
| T. height (mm)              | H-P  | -      | -      | -       | -      |
|                             | H-H' | .467** | -      | -       | .394** |
|                             | TGH  | .705** | .472** | -       | .430*  |
| T. space (mm <sup>2</sup> ) |      | .747** | .469** | .546**  | .809** |
| T.S./I.S.                   |      | -      | -      | -.481** | -      |

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001, - : Not Significant  
T : tongue

타내는 항목(HP)이 1-SN과 높은 상관관계를 보였다(p<0.01). hypodivergent group에서는 혀의 길이(NN')가 1-SN, U1 to Facial plane 그리고 L1 to Facial plane과 상관관계를 나타냈다.

악간공간의 계측항목 비교시 hyperdivergent group에서는 AIH, PIH가 골격적인 계측항목 중 Gonial angle, SN-Mandibular plane angle, Palatal-Mandibular plane angle과 가장 높은 상관관계를 보였으며, hypodivergent group에서는 ramus, PFH와 가장 높은 상관관계를 보였다(p<0.01). 두 군 모두에서 IS(악간공간)은 AFH와 PFH와 가장 높은 상관관계를 보여주었다(p<0.01). TS/IS(악간공간에 대한 혀의 면적비)는 hyperdivergent group에서는 Articular angle과 가장 높은 상관관계를 보였으며 hypodivergent group에서는 ANB, ODI와 높은 상관성을 보였다(p<0.01).

3. 혀와 악간공간의 상관관계(Table 6, 7)

악간공간에 관한 계측항목 중 IS(악간공간)는 hyperdivergent group과 hypodivergent group 두 군 모두에서 혀의 길이, 높이 그리고 면적을 나타내는 거의 모든 항목(HP 제외)과 높은 상관관계를 보였다(p<0.01).

Hyperdivergent group에서는 AIH가 혀의 높이(H-H', TGH)와 혀의 면적과 가장 높은 상관성을 보였으며, hypodivergent group에서는 AIH가 혀에 관한 대부분의 계측항목과 높은 상관관계를 나타내었



다( $p < 0.01$ ). 또한 PIH는 두 군 모두 혀의 면적과 가장 높은 상관성을 보였으며, IL(Intermaxillary space length)는 두 군 모두에서 혀의 길이와 가장 높은 상관관계를 보여주었다( $p < 0.01$ ).

혀의 자세를 나타내는 HP항목은 두 군 모두에서 악간공간의 계측 항목과 상관관계를 보이는 항목이 없었다.

#### IV. 총괄 및 고안

개개인에 있어서 두개안면골격 유형은 일반적으로 유전적인 부분과 신경근조직 사이의 상호작용의 표현으로 간주되며 그 중에서도 혀의 크기, 자세 및 기능이 골격에 큰 영향을 미치는 것은 이미 보고된 바 있다. 하지만 혀는 해부학적으로 활동 범위가 대단히 넓고 기능이 다양한 기관으로 정확한 측정이 어렵고 그 외 구강 주위 연조직의 기능이 복합되어 치아치조골 및 골격 형태에 미치는 영향을 규명하는데 어려움이 많다. 혀의 크기를 정확히 측정하기 위하여 Bandy와 Hunter<sup>14</sup>), Oliver와 Evans<sup>26</sup>), Tamari 등<sup>31</sup>) 그리고 최와 손<sup>9</sup>)은 혀의 용적을 직접 계측하였고, Lowe 등<sup>23</sup>)과 Rohem<sup>29</sup>)은 전산화단층촬영법을, Lauder<sup>21</sup>)는 자기공명영상법을 이용하여 혀의 용적을 계측하였으며, Peat<sup>28</sup>), Vig와 Cohen<sup>33</sup>), Lowe 등<sup>22</sup>), Eifert<sup>18</sup>) 그리고 Thompson<sup>30</sup>)은 두부방사선규격사진을 이용하여 혀의 자세 및 크기를 계측하였다.

혀의 크기를 계측하는데 있어서 측모두부방사선규격사진을 이용한 연구들이 비록 이차원적인 평가라는 제한점이 있기는 하지만, 직접적인 방법이나 삼차원적인 방법에서도 혀의 후방 경계를 정확하게 규정 짓기는 어려운 한계가 있으며 두개안면골격과 혀와의 상관관계에 관한 연구에서 비교적 간단하고 유용한 방법으로 두부방사선규격사진은 여전히 많이 사용되고 있으므로 본 연구에서도 이차원적으로 이들이 제시한 계측점과 계측항목을 인용하였다.

Cohen과 Vig<sup>17</sup>)는 연령 증가에 따라 TS/IS(악간공간에 대한 혀의 면적비)가 증가한다고 보고하였는데 이것은 혀가 Intermaxillary space와 비교하였을 때 연령 증가에 따라 더 급속하게 성장하기 때문이라고 하였다. 또한 그는 여자의 경우 16세에서 혀와 Intermaxillary space의 성장이 거의 완료되는 것으로 보고하였다. Lowe 등<sup>23</sup>)은 여자의 경우 혀의 성장은 18세에 완성된다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 연구대상을 혀와 악간 공간의 성장이 완료되었다고 생

각되는 연령으로 여자는 18세 이상, 남자는 20세 이상으로 선정하였다.

Lowe 등<sup>22</sup>)은 정상교합군, 전치부 개교를 갖는 군과 과개교합을 갖는 군에서 혀와 골격과의 상관관계를 비교하여 개교군은 혀의 위치가 낮고 전방위치되어 있는데 이것은 하악의 회전과 관련이 있다고 하였으며, 최와 손<sup>9</sup>)은 하악 전돌자가 혀의 용적과 구강용적이 정상교합자에 비해서 크다고 하였고, Yoo 등<sup>34</sup>)도 정상교합군과 하악 전돌군을 비교하여 하악 전돌군에서 혀의 용적이 크며 혀의 용적은 Facial angle, Y-axis 그리고 Facial convexity(Na-A point-Pog)와 상관성이 있다고 보고하였다. 또한 김과 이<sup>3</sup>)는 양악 전돌군과 하악전돌군이 정상교합군에 비하여 혀의 길이나 면적이 크다고 하였다. 이상과 같이 혀의 크기나 위치와 골격 형태의 상호 관계의 중요성은 오랫동안 인식되어 왔으며 이런 상호 관계를 이해하는 것은 교정환자들의 치료 결과의 안정성을 예측하는데 있어서도 필요한 부분일 것이다. 위와 같이 정상교합자, 양악전돌자 그리고 하악전돌자에서 혀의 용적이나 구강용적에 대한 연구는 다양하며, 서로간의 비교 연구가 이루어져 왔다. 본 연구는 혀와 두개안면골격 유형과의 상관성에 대해 알아보고 혀와 상관관계가 높은 골격적 항목들을 살펴보고자 시행하게 되었다. 특히 두부방사선규격사진에서 두개안면골격의 수직적인 계측항목에서 차이를 보이는 두 군에서 혀에 관한 계측항목들의 차이가 있는지 그리고 혀와 안면골격 및 악간공간과의 상관관계가 있는 항목들을 알아보고자 하였다.

본 연구의 대상은 정상 성인의 안면비를 기준으로 연구대상을 hyperdivergent group과 hypodivergent group 두 군으로 분류하였다. 두 군간의 골격 형태 비교 검정에서 안면비와 하악각 및 전치 경사도에서 통계학적으로 유의성있는 차이가 나타났으며 ( $p < 0.001$ ) 또한 하악지의 길이, 후안모고경, SN-Mandibular plane angle 그리고 Palatal-Mandibular plane angle에서도 유의성있는 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 연구대상 두 군에서 골격적 계측 항목 중 특히 수직적인 계측항목에서 뚜렷한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 절치의 수평적인 위치에서도 유의성있는 차이를 보였다. 안면골격은 크게 유전적인 원인과 환경적인 원인에 의해 지배된다고 할 수 있으며 이 중 환경적 요인으로 강력하게 제시되고 있는 혀가 두 군의 골격 형태 및 치아의 위치에 영향을 준다고 생각할 수 있어 두 군의 혀의 크기 및 위치에 있어서의 차이를 비교

해 보고 혀와 가장 상관성이 높은 골격적 항목을 알아보고자 하였다. 본 연구대상에서 남녀 차이를 구분하지 않은 것은 남녀군을 대상으로 모든 계측항목에 대하여 pilot study하였을 때 혀와 악간공간의 절대적인 크기는 남성군에서 좀 더 크게 나타났으나 ( $p < 0.05$ ) 그 외 항목에서는 통계학적으로 유의성있는 차이를 나타내는 항목이 없으므로 성별 구분없이 골격적 항목으로 두 군을 나누어 통계처리를 시행하였다.

1. 연구 대상 두 군간의 계측항목 비교

혀의 길이와 자세를 나타내는 계측항목(TGL, NN', HP)에서 hyperdivergent group과 hypodivergent group에서 통계학적으로 유의할 만한 차이를 보이지 않았는데 이것은 연구대상을 골격성 II급 부정교합군으로 제한한 점을 고려할 때 전후방적으로 골격적 양상이 유사한 군내에서는 혀의 길이에 뚜렷한 차이가 없다고 생각할 수 있었다. 김과 이<sup>3)</sup>가 양악전돌군이 정상교합군에 비하여 혀의 길이가 길었다고 보고한 것으로 볼 때 혀의 길이는 안면골격의 수평적인 부분과 상관성이 크다고 생각할 수 있었다. 혀의 면적과 악간공간은 hypodivergent group에서 두 항목 모두 hyperdivergent group보다 더 크게 나타나( $p < 0.05$ ) 혀의 용적과 구강용적사이에 일정한 조화의 관계를 가진다고 보고한 Takada 등<sup>32)</sup>의 보고와 유사한 결과를 보였다.

Hyperdivergent group은 hypodivergent group에 비하여 혀의 면적(TS)은 작았고 혀의 높이(TH)는 더 높은 것으로 나타났다. 이것은 hypodivergent group ( $n=30$  ; female  $n=14$ )보다 hyperdivergent group ( $n=30$  ; female  $n=23$ )에 여자가 더 많은 것을 고려할 때 혀의 크기는 여자에 비해 남자가 더 크며, 남자보다 여자에서 혀의 자세가 더 높다고 보고한 Eifert<sup>18)</sup>의 연구결과와 유사하였지만 통계학적인 유의성은 없었다.

TS/IS(악간공간에 대한 혀의 면적비 : %)는 hypodivergent group에서 보다 hyperdivergent group에서 더 크게 나타났다( $p < 0.01$ ). 이것은 hyperdivergent group에서 혀가 상대적으로 악간공간을 많이 차지하고 있다는 의미이며, 또한 혀의 위치는 하악의 회전 정도와 연관이 있다고 보고한 Lowe 등<sup>22)</sup>의 연구와 유사한 것으로 그는 가파른 하악평면을 보이는 군은 혀가 좀 더 전상방에 위치하는 것으로 보고하였으며,

하악평면각이 작은 군에서는 혀가 보다 더 전하방에 위치한다고 하였다. 본 연구에서는 혀의 길이에 관한 계측항목이 articular angle과 상관관계 분석시 음의 상관계수를 보여 하악의 회전 정도가 작을수록 혀가 전하방으로 위치하여 상대적으로 길게 계측된 것이라고 판단된다.

2. 혀와 두개안면골격 및 악간공간과의 상관관계

혀와 골격적 계측항목들에서 상관성이 높은 부분을 살펴보고자 상관관계 분석을 시행하였다. 혀의 면적(TS)과 높이(TGH, HH')는 두 군 모두에서 AFH(전안모고경)과 가장 상관계수가 크게 나타나, 두개안면골격의 수직적인 부분과 혀의 크기나 위치가 서로 영향을 미치는 것으로 생각된다. 특히 hypodivergent group에서는 후안모고경과도 높은 상관관계를 보였으며( $p < 0.01$ ), 또한 하악지의 길이와도 높은 상관관계를 보여( $p < 0.01$ ) 혀의 고경이 후안모고경에 영향을 미친다고 보고한 김 등<sup>11)</sup>의 연구와 일치하며, 혀가 두개안면골격의 수직적인 부분에 영향을 미치는 것으로 생각할 수 있었다.

혀의 면적, 길이(TGL, NN')와 자세(HP)를 나타내는 항목과 악간공간의 각 계측항목과의 상관관계 비교에서는(Table 6, 7) 두 군 모두 골격적 계측항목의 AIH, PIH 와 IS항목에서 서로 유의할 만한 상관성을 보여 혀가 하안모의 수직적인 부분에 영향을 미치고, 혀의 용적과 악간공간의 크기는 비례하며, 연조직과 경조직이 서로 상대적인 발육에 영향을 미치는 것으로 생각할 수 있었다. 이것은 혀의 용적이 악간공간과 조화를 이룬다고 보고한 Takada 등<sup>32)</sup>의 연구결과와 유사하다고 할 수 있다.

치아의 위치를 나타내는 항목에 대해서는 두 군 모두 혀의 길이가 가장 높은 상관성을 보였으며, 이 중 hyperdivergent group은 1-SN과 높은 상관성을 보였고( $p < 0.05$ ), hypodivergent group은 치아의 위치를 나타내는 대부분의 항목(1-SN, UI to FP, L1 to FP)과 상관성을 나타내어 이 군이 치아의 위치에 대해 혀의 영향을 보다 더 많이 받는 것으로 보였다.

혀의 길이를 나타내는 항목(NN'와 TGL)은 악간공간의 Intermaxillary space length(IL)와 높은 상관성을 보여( $p < 0.01$ ) Ballard<sup>13)</sup>가 구강의 상하 거리보다 전후 거리가 길수록 혀는 전치와 접촉하기 위하여 더 전방으로 내밀게 되며 편평해진다고 보고한 것과 유사하였다.

이상과 같이 혀와 두개안면골격 및 악간공간과의 상관성을 살펴보고 혀와 골격적인 항목들이 서로 영향을 미친다고 생각할 수 있지만, 두개안면골격은 혀의 크기나 자세와 같은 한두가지 요소에 의해 결정되는 것이 아니며 골격과 치아의 위치를 기본적으로 결정하는 유전적인 요소, 구강주위 연조직의 기능과 환경적인 요소가 복합적으로 영향을 미치는 것이다. 혀의 크기, 높이와 자세 그리고 악간공간의 고정 및 면적에서 일부 계측항목에서 두 군간에 유의성있는 차이를 나타내었고, 각 계측항목간에 상관관계 검증에서도 일부 계측항목에서 높은 상관성을 보여 혀의 크기 및 자세가 두개안면골격 형태 및 치아의 위치에 영향을 미칠 수 있다는 가정을 내릴 수 있으나, 골격과 연조직의 서로의 역할에 대해서 명확하게 결론을 내릴 수 없으므로 이들 요소들을 모두 복합적으로 다루는 장기적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결 론

골격성 II급 부정교합자 중 성장이 완료되었다고 생각되는 만 18세 이상의 여자 37명, 만 20세 이상의 남자 23명을 선정하여 정상 성인의 안면비를 기준으로 hyperdivergent group(n=30)과 hypodivergent group(n=30)으로 나누어 두부방사선규격사진의 투사도를 작성하였으며 두개안면골격 및 혀의 크기, 높이 그리고 자세를 나타내는 항목을 계측하여 두 군간의 차에 대한 유의성 검정 및 혀와 두개안면골격 그리고 악간공간 사이의 상관관계를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 두 군의 혀와 악간공간의 계측항목 비교시 악간공간에 대한 혀의 면적비(TS/IS)는 hyperdivergent group에서 더 크게 나타나, 이 군의 상대적인 혀용적이 hypodivergent group에 비하여 더 큰 것으로 생각되나 혀의 높이와 자세를 나타내는 항목에서는 두 군간에 유의할 만한 차이가 없었다.
2. 혀와 두개안면골격의 상관관계 비교시 두 군 모두에서 혀의 면적(TS)과 위치를 나타내는 계측항목이 전안모고경(AFH)과 가장 높은 상관관계를 나타냈으며, 또한 hypodivergent group에서는 후안모고경(PFH)과도 높은 상관성을 보였다(p<0.01).
3. 혀와 악간공간의 상관관계 비교시 두 군 모두 혀에 관한 대부분의 계측항목(H-P 제외)이 악간공간(IS)과 가장 높은 상관성을 보여, 혀의 크기와 악간

공간의 크기가 서로 조화를 이루는 것으로 나타났다(p<0.01).

참 고 문 헌

1. 강홍석, 유영규. 혀와 악간공간에 관한 두부방사선 계측학적 연구, 대치교정지 1984;14:2:233-239.
2. 김선화, 박수병, 손우성. 혀의 크기와 위치 및 두개안면골격이 치열공극에 미치는 영향에 관한 연구, 대치교정지 1996;26:5:623-636.
3. 김정훈, 이기수. 혀의 자세 및 크기와 치아치조골 패턴의 관계에 관한 연구, 대치교정지 1987;17:1:33-45.
4. 대한치과교정학회 부정교합백서발간위원회. 한국성인 정상교합자의 측두두부규격방사선사진 계측 연구 결과 보고서, 대치교정지 1997.
5. 유영규. 두부방사선계측사진에 의한 6세에서 11세 사이의 악간공간에 관한 누년적 연구, 대치교정지 1985;15:141-148.
6. 이공근, 유영규. Lymphadenoid가 Hypertrophy된 아동과 정상아동간의 Tongue, Mandible 및 Hyoid bone의 위치비교에 관한 연구, 대치교정지 1986;16:2:99-106.
7. 이미대. 설기능과 부정교합의 상관관계에 관한 연구, 대치교정지 1971;2:15-21.
8. 정현수, 이기수. 설과 구순의 기능압이 전치부 교합형태에 미치는 영향, 대치교정지 1983;13:15-30.
9. 최양숙, 손우성. 골격성 하악전돌자의 혀와 구강용적의 상관관계에 대한 연구, 대치교정지 1993;23:2:275-282.
10. 최연석, 이기수, 박영국. 개방교합자의 설근과 구륜근 활성도에 관한 연구, 대치교정지 1994;24:2:233-246.
11. 최해경, 남한후, 유영규. 거대설을 동반한 Angle씨 III급 부정교합의 치형일례, 대치교정지 1975;5:69-73.
12. Baker R.E. The tongue and dental function. Am J Orthod 1954;40:927-929.
13. Ballard C.F. Some observation of tongue posture as seen in lateral skull radiographs and their significance. Trans. Eur. Orthod. Soc. 1956:69.
14. Bandy H.E., Hunter W.S. Tongue volume and the mandibular dentition, Am J Orthod 1969;56:134-142.
15. Bell W.H. Surgical correction of dentofacial deformities, Vol II, W.B.Saunders Co, 1950:1113-1117.
16. Brodie A.G. Anatomy and physiology of head and neck musculature. Am J Orthod 1950;36:831-844.
17. Cohen A.M., Vig P.S. A serial growth study of the tongue and intermaxillary space. Angle Orthod 1976;46:323-337.
18. Eifert D.E. A roentgenographic cephalometric study of the tongue. Am J Orthod 1960;46:226-227.
19. Graber T.M. Orthodontics : principles and practice. third edition, W.B.Saunders Co, 1972.

20. Hopkin G.B. Neonatal and adult tongue dimensions, *Am J Orthod* 1967;37:2:132-133.
21. Lauder R. Estimation of tongue volume from magnetic resonance imaging. *Angle Orthod* 1991;61: 175-181.
22. Lowe A. A., Takada K., Yamagata Y., and Sakuda M. Dentoskeletal and tongue soft-tissue correlates : A cephalometric analysis of rest position. *Am J Orthod* 1985;88:333-341.
23. Lowe A.A., Takeuchi K., and Fleetham J.A. Three dimensional CT reconstructive of tongue and airway in adult subjects with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod.*, 1986;90:364-374.
24. Moss M.L. The primary role of functional matrixes in facial growth. *Am J Orthod* 1969;55:566-577.
25. Moyers R.E. Handbook of orthodontics, 3rd ed., Year Bood Medical Publishers, 1986;56:234-243.
26. Oliver R.G., Evans S.P. Tongue size, oral cavity size and speech. *Angle Orthod* 1986;56 : July:234-243.
27. Petit H., Davic W. The role of the tongue in facial development. *J of Pedo* 1986;10:199-210.
28. Peat J. H. A cephalometric study of tongue position. *Am J Orthod* 1968;54:339-351.
29. Rohem E.G. Computed tomographic measurement of tongue volume relative to its surrounding space. *Am J Orthod* 1982;81:172.
30. Thompson J.R. The Roentgenographic study of tongue position. *Angle Orthod* 1937;8 : Nov : 100-125.
31. Tamari K., Shimizu K., Ichinose M., Nakata S., and Tadagama Y. Relationship between tongue volume and lower dental arch size. *Am J Orthod* 1991;100: 453-458.
32. Takada K., Skuda M., and Kawamura Y. Relations between tongue volume and capacity of the oral cavity proper. *J Dent. Res* 1980;59:2026-2031.
33. Vig P.S., Cohen A.M. The size of the tongue and the intermaxillary space. *Angle Orthod* 1974;44:25-28.
34. Yoo E., Murakami S., Takada K., Fuchihata H., and Sakuda M. Tongue volume in human female adults with mandibular prognathism. *J Dent Res* 1996;75: 12:1957-1962.

- ABSTRACT -

## A study on correlations between tongue with skeletal pattern and intermaxillary space in Class II malocclusion adult patients

Hyun-Hee Kang, Soo-Byung Park

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

This study was designed to evaluate the correlations between tongue with skeletal pattern and intermaxillary space in Class II malocclusion adult patients. Craniofacial skeletal pattern was analyzed on the lateral cephalometric radiograph and the subjects were divided into two groups by facial ratio, the 30 subjects of hyperdivergent group and the 30 subjects of hypodivergent group.

The size and posture of tongue and intermaxillary space were measured on the lateral cephalometric radiograph. These data were statistically analyzed to examine significant differences between both groups and compared the correlation between tongue with skeletal measurements and intermaxillary space in each group.

The results of this study were as follows. :

1. In comparison of the tongue and intermaxillary space, the measurement of TS/IS showed significantly larger in hyperdivergent group and PIH and IS showed significantly larger in hypodivergent group. There were no statistically significant differences in the measurements of the height and posture of tongue.

2. In correlation between tongue with craniofacial skeletal measurements, the length and height of tongue showed the highest correlation with AFH(anterior facial height) in both groups( $p < 0.01$ ). And that measurements showed high correlation with PFH(posterior facial height) in hypodivergent group.
3. In both groups, most measurements of tongue showed high correlation with intermaxillary space and the height and space of tongue showed high correlation with AIH and PIH( $p < 0.01$ ).

KOREA. J. ORTHOD. 1999 ; 29 : 575-587

※ **Key words** : Tongue, Craniofacial skeletal pattern, Intermaxillary space