

## 정상골격군에서의 연령에 따른 하악 전치부 치조골 두께의 차이

최해리윤<sup>a</sup> · 박원<sup>a</sup> · 전종국<sup>a</sup> · 김연환<sup>b</sup> · 손병화<sup>c</sup>

골격성 I급이면서 수직적으로 정상인 환자 160명(남자 80명, 여자 80명)의 측모 두부방사선 계측사진을 대상으로 하악 전치부 치조골의 협설측 두께를 치축을 기준으로 계속하여 연령에 따른 차이를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 하악전치부 치조골의 협설측 두께와 하악 전치부 설측 치조골의 두께는 연령이 증가함에 따라 여자의 CEJ 하방 2 mm 부위를 제외하고는 남녀 모두에서 유의한 감소를 보였다. 반면에, 하악 전치부 협측 치조골의 두께와 하악 이부 최대 풍융부의 두께는 연령이 증가함에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다. 이상의 연구를 통하여 한국인에 있어서 수평적으로 I급의 골격형태이면서 수직적으로 정상인 환자에서는 성인보다는 성장기환자에서 하악 전치의 설측 치조골의 두께가 더 두꺼워 발치치료에서와 같은 하악 전치의 설측이동이 유리할 것으로 사료된다. (대치교정지 2007;37(3):220-30)

**주요 단어:** 하악 전치부 치조골 두께, 협설측 두께, 정상골격군

### 서론

총생으로 치아배열공간이 부족한 경우나 상하악 전돌을 보이는 환자의 경우에 흔히 발치를 통하여 전치부의 배열과 후방이동을 하게 된다. 이때 전치부를 지지하는 치조골의 두께는 치아의 후방이동량을 결정하는데 있어서 중요한 고려사항이 된다.

그러나 몇몇 연구보고를 보면, 전치부 치조골의 두께는 전치부 치아를 후방이동시키기에 충분한 양이 존재하는 것처럼 보이지 않는다. Larato<sup>1</sup>는 건조 두개골을 이용한 연구에서, 약 14%의 전치부 치조골판에서 천공(fenestration)이 존재한다고 보고했다. 이러한 보고는 Wehrbein 등<sup>2</sup>의 연구에서도 나타났다. Nauert와 Berg<sup>3</sup>는 치주적으로 건강한 성인의 치조골 CT촬영 결과, 치조골의 순설측으로 천공과 열개(dehiscence)가 많은 검사자에서 발견되었다고 보고했다. 또한 Handelman<sup>4</sup>은 골격적 패턴과 전방부 치조골 두께와의

관련성을 조사해 골격성 I, II급에서는 장안모에서, III급에서는 장안모, 단안모, 그리고 정상 안모에서 전방부 치조골 두께가 얇다는 것을 보고했다.

전치부를 후방이동시킬 때 지지 치조골판에서의 골개조(remodeling)도 발생 가능한 변화이며 또한 고려하여야 한다. Reitan<sup>5,6</sup>은 치아를 이동시키면 이에 따라 치조골의 골개조도 함께 일어난다고 했다. Reitan은 치아이동에 따른 치조골의 골개조 비율이 1:1 정도가 될 것이라고 보고했으나 Vardimon 등<sup>7</sup>은 치아이동 양식에 따라 차이가 있으나 1:2 - 1:2.35 비율로 치조골 전방에서 변화가 일어났다고 보고했다. 황과 문<sup>8</sup>은 상악전치부의 경사이동과 치체이동에서 각각 1:1.63, 1:1.66의 비율로 골개조 비율을 보고했다.

Edwards<sup>9</sup>나 Mulie와 Hoeve<sup>10</sup>는 연구에서는 치근의 치조정부위나 치근중앙부위는 치아의 이동 시 골개조가 발생하지만 피질골판(cortical plate)이나 하악이부(symphysis) 부근에 위치한 치근단부위의 치조골은 골개조가 발생하지 않는다고 했다. 따라서 이 부위를 anatomic barrier 혹은 orthodontic wall이라 명명하였다.<sup>4</sup> 이 부위에서는 골개조가 일어나지 않아 치아 이동 시 치밀골에 닿아 치근흡수나 치조골 상실을 일으키기 쉽다고 보고되었다.<sup>11</sup>

실제로 임상에서 교정치료를 받은 적지 않은 환자

<sup>a</sup>대학원생, <sup>b</sup>조교수, 연세대학교 치과대학 교정학교실, 원주기독병원.

<sup>c</sup>명예교수, 연세대학교 치과대학 교정학교실.

교신저자: 손병화.

서울특별시 서대문구 신촌동 134번지 연세대학교 치과대학 교정학교실.  
02-2228-3103; e-mail, sohn@yumc.yonsei.ac.kr.

원고접수일: 2005년 7월 7일 / 원고최종수정일: 2006년 11월 6일 /

원고채택일: 2006년 11월 8일.

**Table 1.** Comparison of age (year) between gender (mean  $\pm$  SD)

| Group | Total            | Male             | Female           | p value |
|-------|------------------|------------------|------------------|---------|
| Age1  | 9.14 $\pm$ 1.07  | 9.24 $\pm$ 1.02  | 9.04 $\pm$ 1.14  | 0.5623  |
| Age2  | 12.13 $\pm$ 0.88 | 12.00 $\pm$ 0.96 | 12.23 $\pm$ 0.80 | 0.4294  |
| Age3  | 15.35 $\pm$ 0.91 | 15.31 $\pm$ 0.93 | 15.40 $\pm$ 0.90 | 0.7757  |
| Age4  | 24.54 $\pm$ 6.73 | 25.25 $\pm$ 7.94 | 23.85 $\pm$ 5.47 | 0.5235  |
| total | 15.27 $\pm$ 6.73 | 15.42 $\pm$ 7.25 | 15.13 $\pm$ 6.22 | 0.7921  |

SD, Standard deviation.

들에게서 의원성 반응(iatrogenic response)들을 볼 수가 있다. 즉, 치조골의 상실 및 치근의 천공과 열개, 이로 인한 임상에서의 치은퇴축 등이 보고되었다.<sup>12-14</sup> 건조 하악골을 이용한 연구에서는 특히 전치부의 치조골이 얇은 환자에서 교정치료 시 광범위하게 전치부의 치조골과 치아에서 의원성 반응이 발생한다는 것이 보고되었다.<sup>15</sup> 따라서 치아를 후방이동시키거나 전방이동시키는 것에는 제한이 있다.

Proffit와 Ackermann<sup>16</sup>의 치아이동의 'envelope of discrepancy'을 보아도 치아이동에 제한이 있다. 하지만 사람마다 치아이동의 한계가 똑같이 결정되는 것은 아닐 것이다. 치아이동에 대한 치조골의 골개조 비율이 어떠한 치조골의 양이 많을수록 치아이동은 많이 일어날 수 있을 것이고, 치조골의 양이 적으면 이동이 힘들거나, 이동했다고 해도 다른 의원성 반응이 나타날 가능성이 있다.

전치부의 치조골 두께만이 치아 이동량의 한계를 결정짓지는 않지만 치조골의 한계에 부딪히면 치아를 이동시킬 수 없거나 부작용을 발생시킬 수 있어 전치부의 치조골 두께는 치아이동한계를 결정짓는 중요한 고려요소이다.

서양인과 달리 동양인은 양악 전돌의 형태를 보이는 환자의 비율이 높으며,<sup>17</sup> 이것은 동양인이 교정치료를 받으러 오는 중요한 동기가 된다. 따라서 한국인의 교정치료에서 하악 전치부의 후방이동량은 서양인에 비해 상대적으로 높은 경우가 많다. 그러나 하악 전치부 후방이동시 심미적 개선만을 고려할 것이 아니라 치료 후 치주조직의 건강을 위해서 하악 전치부 치조골 두께를 정확히 파악하는 것도 중요하다. 임상 경험에서 혼합 치열기의 전치부 치조골 두께와 성인의 치조골 두께에 차이가 있다는 것을 알 수 있으며, 성장에 따른 전치부 치조골 두께에서의 변화를 정확히 파악하는 것은 양악 전돌경향이 많은 동양인에 있어서 치료시기를 결정하는데 중요할 것으로 생각된다.

다. 그러나 이에 대한 연구는 거의 행해지지 않았다.

이 연구는 한국인의 하악 전치부 치조골 두께의 연령에 따른 차이를 조사하여 한국인의 교정치료에 보다 유리한 치료 시기를 결정하는데 도움을 주려는 목적으로 시행되었다.

## 연구방법

### 연구대상

연구는 연세대학교 원주기독병원 교정과에 내원한 환자들 중 수평적으로 I급의 골격형태를 보이고 수직적으로 정상 성장양상을 보이는 7세에서 42세까지의 160명의 환자들을 대상으로 행해졌다.

환자들의 골격적 특성을 분석하기 위해서 초진 시의 측모 두부방사선 계측사진이 사용되었다. 두 중절치 치관의 위치가 상이한 경우 비교적 치조골에 수직으로 위치한 치아가 계측에 이용되었다.

수직적 골격형태를 판단하는 기준으로서 후안면고경과 전안면고경의 백분율(PFH/AFH)이 이용되었으며 백분율이 62-65%인 환자를 연구대상으로 하였다. 수평적 골격형태를 판단하는 기준으로서 ANB difference가 이용되었고 분석수치가 1-5사이인 환자를 대상으로 하였다. 대상환자들 중 파노라마 방사선사진 상에서 치주질환이 있다고 의심되는 환자와 측모 두부방사선 계측사진의 선명도가 떨어진다고 판단되는 환자들의 자료는 연구에서 제외되었다.

연대 연령(chronologic age)에 따라 7-10세 (Age1), 11-13세 (Age2), 14-16세 (Age3), 17세 이상 (Age4)으로 4그룹으로 분류되었으며, 각 그룹은 무작위로 추출된 40명(남자 20명, 여자 20명)씩으로 구성되었다.

각 군의 평균연령은 9.14세, 12.13세, 15.35세, 24.54세이다 (Table 1). 각 군의 남녀간 연령에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

**Table 2.** Comparison of ANB (°) between gender in each group (mean ± SD)

| Group           | Total       | Male        | Female      | p value |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| Age1            | 3.12 ± 1.24 | 3.49 ± 1.10 | 2.75 ± 1.29 | 0.0580  |
| Age2            | 2.92 ± 1.25 | 2.99 ± 1.13 | 2.85 ± 1.40 | 0.7385  |
| Age3            | 3.22 ± 1.11 | 3.59 ± 1.09 | 2.85 ± 1.03 | 0.0321* |
| Age4            | 3.01 ± 1.17 | 2.50 ± 0.84 | 3.53 ± 1.24 | 0.0038* |
| total           | 3.07 ± 1.19 | 3.14 ± 1.12 | 2.99 ± 1.26 | 0.4386  |
| p-value (ANOVA) | 0.7045      | 0.0049*     | 0.1775      |         |

SD, Standard deviation; \*p < 0.05; †p < 0.01.

**Table 3.** Comparison of PFH/AFH (%) between gender in each group (mean ± SD)

| Group           | Total        | Male         | Female       | p value |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|---------|
| Age1            | 63.15 ± 0.93 | 63.17 ± 0.98 | 63.14 ± 0.90 | 0.9069  |
| Age2            | 63.61 ± 1.08 | 63.62 ± 1.00 | 63.60 ± 1.18 | 0.9541  |
| Age3            | 63.74 ± 0.91 | 63.85 ± 0.82 | 63.63 ± 0.99 | 0.4506  |
| Age4            | 63.46 ± 0.88 | 63.52 ± 0.87 | 63.30 ± 0.89 | 0.2647  |
| total           | 63.49 ± 0.97 | 63.56 ± 0.94 | 63.42 ± 1.00 | 0.3371  |
| p-value (ANOVA) | 0.0408*      | 0.1348       | 0.3335       |         |

SD, Standard deviation; \*p < 0.05.

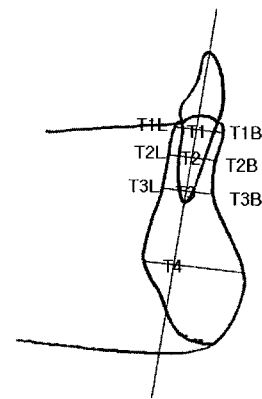
ANB difference에서는 남자에서 그룹 간에 통계적으로 유의하게 차이가 있었으나 그 차이는 임상적인 관점에서 1.01로 크지 않았다. ANB difference에서 Age3과 Age4에서 남녀차가 나타났으나 각각 0.74, 1.03으로 임상적인 관점에서 크지는 않았다 (Table 2).

PFH/AFH수치에서는 그룹 간, 남녀간에 유의한 차이는 없거나 크지 않았다 (Table 3).

**연구방법**

**계측치**

측모 두부방사선 계측사진 상에서 0.5 mm pencil로 하악 전치부 치조골을 tracing 하였으며, 버니어캘리퍼스를 이용하여 0.5 mm 단위로 치조골 두께를 계측하였다. 계측부위는 측모 두부방사선 계측사진의 하악 치조골 tracing상에서 4부위를 측정하였다. 먼저 치아의 장축을 지나는 선을 긋고 CEJ 하방 2 mm (T1), 치근 중간 (T2), 치근단 상방 2 mm (T3), 그리고 하악 이부 최대풍융부위(T4)에서 치축에 수직으로 선을 긋는다. 그리고 치조골의 협설측 두께, 치



**Fig 1.** Landmarks and measurement for alveolar bone thickness of mandible in this study.

근의 설측 치조골 두께, 치근의 협측 치조골의 두께 그리고 하악 이부를 계측하였다 (Fig 1).

계측 항목은 다음과 같다.

T1T, CEJ 하방 2 mm 부위의 하악 치조골의 설측 면과 협측면 사이의 거리; T1L, CEJ 하방 2 mm 부위

**Table 4.** Comparison of measurements between groups in male (mean  $\pm$  SD)

| Site | Group            |                  |                  |                  | Total            | p value |
|------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------|
|      | Age1             | Age2             | Age3             | Age4             |                  |         |
| T1T  | 7.62 $\pm$ 0.92  | 6.62 $\pm$ 1.30  | 6.39 $\pm$ 1.32  | 5.80 $\pm$ 1.24  | 6.61 $\pm$ 1.35  | 0.0001* |
| T1L  | 1.68 $\pm$ 0.89  | 0.83 $\pm$ 0.91  | 0.55 $\pm$ 0.80  | 0.31 $\pm$ 0.85  | 0.84 $\pm$ 0.99  | 0.0001* |
| T1B  | 0.33 $\pm$ 0.31  | 0.12 $\pm$ 0.59  | 0.19 $\pm$ 0.91  | 0.20 $\pm$ 0.83  | 0.21 $\pm$ 0.69  | 0.8207  |
| T2T  | 8.65 $\pm$ 1.07  | 7.98 $\pm$ 1.09  | 7.58 $\pm$ 1.07  | 6.90 $\pm$ 0.86  | 7.78 $\pm$ 1.19  | 0.0001* |
| T2L  | 3.18 $\pm$ 0.76  | 2.47 $\pm$ 0.90  | 2.02 $\pm$ 0.86  | 1.74 $\pm$ 0.73  | 2.35 $\pm$ 0.97  | 0.0001* |
| T2B  | 0.91 $\pm$ 0.40  | 1.01 $\pm$ 0.52  | 1.15 $\pm$ 0.41  | 1.08 $\pm$ 0.37  | 1.04 $\pm$ 0.43  | 0.3381  |
| T3T  | 9.77 $\pm$ 1.48  | 8.76 $\pm$ 1.49  | 7.92 $\pm$ 1.70  | 6.91 $\pm$ 1.45  | 8.34 $\pm$ 1.84  | 0.0001* |
| T3L  | 4.68 $\pm$ 1.09  | 3.49 $\pm$ 0.79  | 2.98 $\pm$ 1.09  | 2.69 $\pm$ 0.96  | 3.46 $\pm$ 1.24  | 0.0001* |
| T3B  | 2.51 $\pm$ 1.02  | 2.24 $\pm$ 1.49  | 1.84 $\pm$ 0.98  | 1.69 $\pm$ 1.42  | 2.07 $\pm$ 1.26  | 0.1513  |
| T4   | 14.92 $\pm$ 1.48 | 14.98 $\pm$ 3.37 | 15.33 $\pm$ 2.07 | 15.33 $\pm$ 1.84 | 15.14 $\pm$ 2.27 | 0.9047  |

SD, Standard deviation; \* $p < 0.01$ ; statistical significance determined by ANOVA.

**Table 5.** Comparison of measurements between groups in female (mean  $\pm$  SD)

| Site | Group            |                  |                  |                  | Total            | p value |
|------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------|
|      | Age1             | Age2             | Age3             | Age4             |                  |         |
| T1T  | 6.70 $\pm$ 0.85  | 6.67 $\pm$ 0.61  | 6.78 $\pm$ 1.29  | 6.88 $\pm$ 1.31  | 6.75 $\pm$ 1.04  | 0.9267  |
| T1L  | 0.76 $\pm$ 0.47  | 0.93 $\pm$ 0.45  | 0.80 $\pm$ 0.68  | 0.84 $\pm$ 0.60  | 0.83 $\pm$ 0.55  | 0.7965  |
| T1B  | 0.60 $\pm$ 0.36  | 0.63 $\pm$ 0.26  | 0.88 $\pm$ 1.09  | 0.68 $\pm$ 0.37  | 0.70 $\pm$ 0.62  | 0.4753  |
| T2T  | 7.78 $\pm$ 1.01  | 7.54 $\pm$ 0.63  | 7.30 $\pm$ 0.97  | 6.66 $\pm$ 1.11  | 7.32 $\pm$ 1.02  | 0.0027* |
| T2L  | 2.46 $\pm$ 1.18  | 2.54 $\pm$ 0.57  | 1.98 $\pm$ 0.53  | 1.73 $\pm$ 0.69  | 2.18 $\pm$ 0.84  | 0.0039* |
| T2B  | 1.12 $\pm$ 0.47  | 0.99 $\pm$ 0.32  | 0.98 $\pm$ 0.33  | 1.06 $\pm$ 0.35  | 1.04 $\pm$ 0.37  | 0.5881  |
| T3T  | 8.89 $\pm$ 1.56  | 8.55 $\pm$ 0.94  | 7.82 $\pm$ 1.28  | 7.06 $\pm$ 1.43  | 8.08 $\pm$ 1.48  | 0.0002* |
| T3L  | 3.54 $\pm$ 1.45  | 3.76 $\pm$ 0.81  | 3.07 $\pm$ 0.69  | 2.63 $\pm$ 0.96  | 3.25 $\pm$ 1.09  | 0.0037* |
| T3B  | 2.26 $\pm$ 0.82  | 1.88 $\pm$ 0.93  | 1.98 $\pm$ 0.60  | 1.92 $\pm$ 0.67  | 2.01 $\pm$ 0.77  | 0.3954  |
| T4   | 13.78 $\pm$ 1.54 | 14.66 $\pm$ 1.31 | 14.26 $\pm$ 1.81 | 14.35 $\pm$ 1.71 | 14.26 $\pm$ 1.60 | 0.3768  |

SD, Standard deviation; \* $p < 0.01$ ; statistical significance determined by ANOVA.

의 하악 치아치근 설측면과 치조골 설측면과의 거리; T1B, CEJ 하방 2 mm 부위의 하악 치아치근 협측면과 치조골 협측면과의 거리; T2T, 치근중간 부위의 하악 치조골의 설측면과 협측면 사이의 거리; T2L, 치근중간 부위의 하악 치아치근 설측면과 치조골 설측면과의 거리; T2B, 치근중간 부위의 하악 치아치근 협측면과 치조골 협측면과의 거리; T3T, 치근단 상방 2 mm 부위의 하악 치조골의 설측면과 협측면 사이의 거리; T3L, 치근단 상방 2 mm 부위의 하악 치아치근 설측면과 치조골 설측면과의 거리; T3B, 치근단 상방 2 mm 부위의 하악 치아치근 협측

면과 치조골 협측면과의 거리; T4, 하악 이부 최대평용부위에서의 설측면과 협측면 사이의 거리

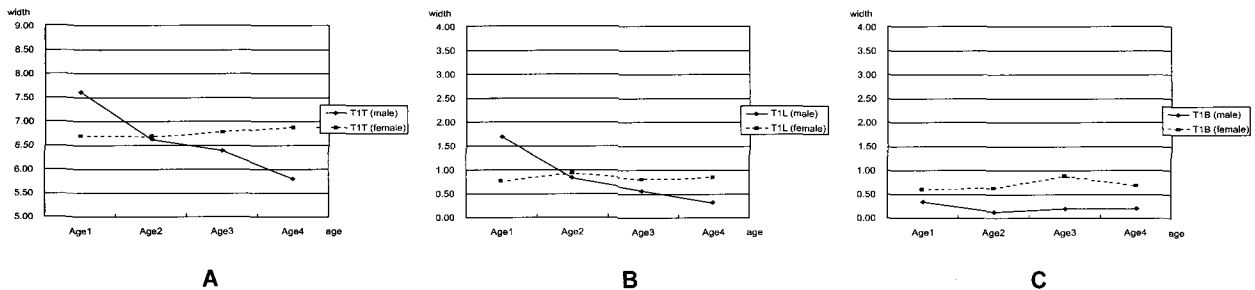
#### 통계 분석

모든 통계처리는 SAS 8.2를 이용하여 시행하였다. 각 계측항목에 대해서 남녀별로 각 그룹별로 평균과 표준편차를 구했으며, 그룹별 치조골 두께가 연령증가에 따라 차이가 있는지를 확인하기 위해서 분산 분석을 실시하였다. 또한 그룹 평균치 사이에 유의한 차이가 있는지를 확인하기 위해서 유의수준 5%에서 Tukey's studentized range test를 시행하였으며, 남

**Table 6.** Difference in measurements between gender in each group (mean ± SD)

| Site | Group                     |                           |                           |                           | Total                     |
|------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|      | Age1                      | Age2                      | Age3                      | Age4                      |                           |
| T1T  | 0.92 ± 0.89 <sup>†</sup>  | -0.04 ± 1.01              | -0.38 ± 1.30              | -1.08 ± 1.28 <sup>*</sup> | -0.15 ± 1.20              |
| T1L  | 0.92 ± 0.71 <sup>†</sup>  | -0.10 ± 0.72              | -0.25 ± 0.74              | -0.53 ± 0.74 <sup>*</sup> | 0.01 ± 0.80               |
| T1B  | -0.27 ± 0.33 <sup>*</sup> | -0.50 ± 0.46 <sup>†</sup> | -0.69 ± 1.01 <sup>*</sup> | -0.48 ± 0.65 <sup>*</sup> | -0.48 ± 0.66 <sup>†</sup> |
| T2T  | 0.87 ± 1.04 <sup>*</sup>  | 0.45 ± 0.89               | 0.28 ± 1.02               | 0.24 ± 0.99               | 0.46 ± 1.11 <sup>†</sup>  |
| T2L  | 0.72 ± 1.00 <sup>*</sup>  | -0.07 ± 0.75              | 0.04 ± 0.71               | 0.01 ± 0.71               | 0.17 ± 0.91               |
| T2B  | -0.21 ± 0.43              | 0.02 ± 0.43               | 0.18 ± 0.37               | 0.02 ± 0.36               | 0.00 ± 0.40               |
| T3T  | 0.88 ± 1.52               | 0.21 ± 1.25               | 0.10 ± 1.51               | -0.14 ± 1.44              | 0.26 ± 1.67               |
| T3L  | 3.54 ± 1.45 <sup>†</sup>  | -0.26 ± 0.80              | -0.09 ± 0.92              | 0.06 ± 0.96               | 0.21 ± 1.17               |
| T3B  | 0.26 ± 0.92               | 0.36 ± 1.24               | -0.14 ± 0.80              | -0.23 ± 1.11              | 0.06 ± 1.05               |
| T4   | 1.14 ± 1.51 <sup>*</sup>  | 0.32 ± 2.56               | 1.07 ± 1.94               | 0.98 ± 1.78               | 0.88 ± 1.96 <sup>†</sup>  |

SD, Standard deviation; <sup>\*</sup>  $p < 0.05$ ; <sup>†</sup>  $p < 0.01$ ; statistical significance determined by independent  $t$ -test.



**Fig 2.** Change of alveolar bone width (mm) by gender at CEJ. **A**, Buccolingual alveolar bone width (T1T); **B**, lingual alveolar bone width (T1L); **C**, buccal alveolar bone width (T1B).

녀 동일 그룹사이에서 평균치에 유의한 차이가 있는지를 확인하기 위하여 unpaired  $t$ -test를 시행하였다. 측모 두부방사선 계측사진의 트레이싱 시의 오차와 계측상의 오차를 확인하기 위하여, 무작위로 20장의 측모 두부방사선 계측사진을 선별해 원주기독병원에 근무하는 레지던트에게 트레이싱과 계측을 의뢰하고, 술자가 계측한 수치와 비교하였다. 두 계측치는 paired  $t$ -test에서 수치가 0.9838로 큰 차이가 없었다.

**연구성적**

**CEJ 하방 2 mm 부위의 치조골 두께 분석**

**치조골 협설측 두께 분석 (Fig 2, A)**

남자에서 CEJ 하방 2 mm 부위의 하악 치조골 협

설측 두께(T1T)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 7.62, 6.62, 6.39, 그리고 5.80 mm였으며, Age1과 Age3, Age1과 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 4).

여자에서 CEJ 하방 2 mm 부위의 하악 치조골 협설측 두께(T1T)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 6.70, 6.67, 6.78, 그리고 6.88 mm였고 그룹 간 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 5).

치조골 두께의 남녀 차이는 Age1과 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 6).

**설측 치조골 두께 분석 (Fig 2, B)**

남자에서 CEJ 하방 2 mm 부위의 설측 치조골 두께(T1L)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균

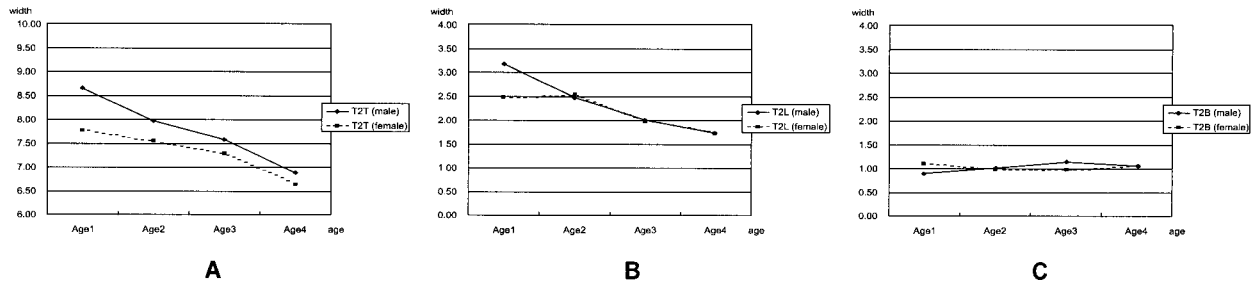


Fig 3. Change of alveolar bone width (mm) by gender at midroot. A, Buccolingual alveolar bone width (T2T); B, lingual alveolar bone width (T2L); C, buccal alveolar bone width (T2B).

이 각각 1.68, 0.83, 0.55, 그리고 0.31 mm였으며 Age1과 Age2, Age1과 Age3 그리고 Age1과 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 4).

여자에서 CEJ 하방 2 mm 부위의 설측 치조골 두께(T1L)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 0.76, 0.93, 0.80, 그리고 0.84 mm였고, 그룹간 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 5).

치조골 두께의 남녀 차이는 Age1과 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 6).

협측 치조골 두께 분석 (Fig 2, C)

남자에서 CEJ 하방 2 mm 부위의 협측 치조골 두께(T1B)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 0.33, 0.12, 0.19, 그리고 0.20 mm였고, 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 4).

여자에서 CEJ 하방 2 mm 부위의 협측 치조골 두께(T1B)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 0.60, 0.63, 0.88, 그리고 0.68 mm였고, 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 5).

치조골 두께의 남녀 차이는 모든 연령 그룹에서 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 6).

치근중간 부위에서의 치조골 두께 분석

치조골 협설측 두께 분석 (Fig 3, A)

남자에서 치근중간 부위의 하악 치조골 협설측 두께(T2T)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 8.65, 7.98, 7.58, 그리고 6.90 mm였으며, Age1과 Age3, Age1과 Age4, Age2와 Age4에서 통계

적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 4).

여자에서 치근 중간부위의 하악 치조골 협설측 두께(T2T)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 7.78, 7.54, 7.30, 그리고 6.66 mm였으며, Age1과 Age4, Age2와 Age4에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 5).

치조골 두께의 남녀 차이는 Age1에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 6).

설측 치조골 두께 분석 (Fig 3, B)

남자에서 치근중간부위의 설측 치조골 두께(T2L)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 3.18, 2.47, 2.02, 그리고 1.74 mm였으며, Age1과 Age2, Age1과 Age3, Age1과 Age4 그리고 Age2와 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 4).

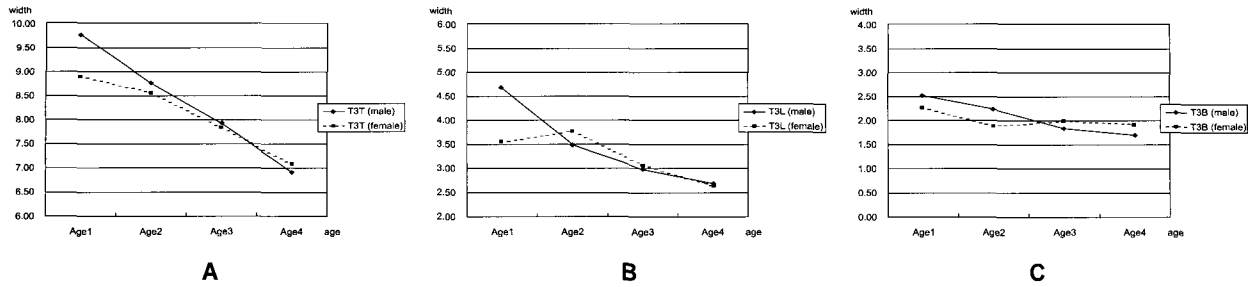
여자에서 치근 중간부위의 설측 치조골 두께(T2L)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 2.46, 2.54, 1.98, 그리고 1.73 mm였으며, Age1과 Age4, Age2와 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 5).

치조골 두께의 남녀 차이는 Age1에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 6).

협측 치조골 두께 분석 (Fig 3C)

남자에서 치근 중간부위의 협측 치조골 두께(T2B)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 0.91, 1.01, 1.15, 그리고 1.08 mm였고, 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 4).

여자에서 치근 중간부위의 협측 치조골 두께(T2B)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 1.12, 0.99, 0.98, 그리고 1.06 mm였고, 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 5).



**Fig 4.** Change of alveolar bone width (mm) by gender at root apex. **A**, Buccolingual alveolar bone width (T3T); **B**, lingual alveolar bone width (T3L); **C**, buccal alveolar bone width (T3B).

치조골 두께의 남녀 차이는 모든 연령그룹에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 6).

치근단 상방 2 mm 부위의 치조골 두께 분석

치조골 협설측 두께 분석 (Fig 4, A)

남자에서 치근단 상방 2 mm 부위의 하악 치조골 협설측 두께(T3T)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 9.77, 8.76, 7.92, 그리고 6.91 mm였으며, Age1과 Age3, Age1과 Age4, Age2와 Age4에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 4).

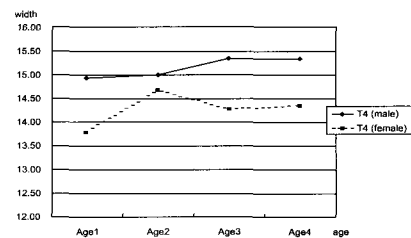
여자에서 치근단 상방 2 mm 부위의 하악 치조골 협설측 두께(T3T)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 8.89, 8.55, 7.82, 그리고 7.06 mm였으며, Age1과 Age4, Age2와 Age4에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 5).

치조골 두께의 남녀 차이는 모든 연령그룹에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 6).

설측 치조골 두께 분석 (Fig 4, B)

남자에서 치근단 상방 2 mm 부위의 협측 치조골 두께(T3L)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 4.68, 3.49, 2.98, 그리고 2.69 mm였으며, Age1과 Age2, Age1과 Age3 그리고 Age1과 Age4에서 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 4).

여자에서 치근단 상방 2 mm 부위의 설측 치조골 두께(T3L)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 3.54, 3.76, 3.07, 그리고 2.63 mm였으며, Age1과 Age4, Age2와 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 5).



**Fig 5.** Change of symphysis width (mm) with age.

치조골 두께의 남녀 차이는 Age1에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 6).

협측 치조골 두께 분석 (Fig 4, C)

남자에서 치근단 상방 2 mm 부위의 협측 치조골 두께(T3B)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 2.51, 2.24, 1.84, 그리고 1.69 mm였고, 그룹 간 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 4).

여자에서 치근단 상방 2 mm 부위의 협측 치조골 두께(T3B)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 2.26, 1.88, 1.98, 그리고 1.92 mm였고, 그룹 간 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 5).

치조골 두께의 남녀 차이는 모든 연령그룹에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 6).

하악 이부에서의 두께 분석 (Fig 5)

남자에서 하악 이부의 협설측 두께(T4)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 14.92, 14.98, 15.33, 그리고 15.33 mm였고, 그룹 간 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 4).

여자에서 하악 이부의 협설측 두께(T4)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 13.78, 14.66, 14.26, 그리고 14.35 mm였고, 그룹 간 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ) (Table 5).

하악 이부 두께의 남녀 차이는 Age1에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 6).

## 고찰

본 연구에서 골격적으로 정상군인 환자를 대상으로 하악 치조골의 협설측 두께를 치축을 기준으로 측정하여 연령에 따른 차이를 조사하였다.

여자의 CEJ 하방 2 mm 부위를 제외한 모든 치조골의 협설측 두께에서 그룹간에 유의한 차이를 보였다. 또한 설측 치조골의 두께에서도 여자의 CEJ 하방 2 mm를 제외한 모든 부위에서 그룹간에 유의한 차이를 보였다. 이에 반해 모든 협측 치조골 두께에서는 통계적으로 유의할 만한 차이를 보이지 않았다.

치조골의 협설측 두께와 설측 치조골 두께의 변화 양상은 여자에서 CEJ 하방 2 mm 부위의 수치가 Age1에서 다소 감소된 수치를 보이고 있는 것을 제외하고는 남녀 모두에서 전반적으로 연령 증가에 따라 치조골의 두께가 감소하는 것을 볼 수가 있었다. 치조골의 협설측 두께는 Age1에서 Age4까지 남성에서는 CEJ 하방 2 mm 부위, 치근 중간부 그리고 치근단 상방 2 mm 부위에서 각각 1.82 mm, 1.75 mm, 1.87 mm, 여성에서는 각각 0.05 mm, 1.12 mm, 1.83 mm 최종 감소하였다.

이러한 치조골 협설측 두께의 연령적 변화는 협측 치조골이 통계적으로 유의한 차이가 없으므로 설측 치조골의 유의한 변화에 기인한 것이라 볼 수 있다. 설측 치조골 두께는 Age1에서 Age4까지 남성에서는 CEJ 하방 2 mm 부위, 치근 중간부 그리고 치근단 상방 2 mm 부위에서 각각 1.37 mm, 1.44 mm, 1.99 mm, 여성에서는 각각 0.08 mm, 0.73 mm, 0.91 mm 최종 감소하였다. 남성에서 여성보다 치근 설측 치조골 두께가 연령증가에 따라 더 많이 변화하는 것을 알 수 있다.

하악 치근의 설측 치조골 두께에서의 이러한 연령적 변화는 유전치에서 영구전치로 변화할 때 영구전치의 치배가 유전치의 설측에 존재하기 때문에 발생하는 것으로 설명되어질 수 있다. 즉 영구전치가

맹출하면서 설측에 존재하는 과도한 치조골은 필요한 양만큼의 골질을 유지하려는 인체의 노력에 의해 두께가 조금씩 감소되어 간다는 것이다. 치근 협측 치조골은 치배에 의해 영향을 받지 않기 때문에 연령에 따른 변화가 거의 없는 것으로 생각된다. 또한 연령 변화에 따른 치조골의 수직성장과 치아의 맹출이 복합되어 치조골의 두께가 연령에 따라 감소되어지는 것으로도 설명되어질 수 있다.

여자 그룹에서 CEJ 하방 2 mm 부위(TIL)의 치조골 협설측 두께와 설측 치조골 두께는 유의한 차이가 존재하지 않는 것으로 보아 여자에서는 남자그룹과는 달리 CEJ부위의 치조골 두께의 연령변화는 적다고 볼 수 있다.

특이하게 CEJ부위의 협측 치조골 두께가 모든 연령그룹에 걸쳐 여자가 남자보다 유의하게 수치가 컸다. 이것은 연령에 상관없이 여자에서 하악 전치의 전방이동 특히 주로 CEJ부위에 해당하는 이동이라 볼 수 있는 경사이동에 남자보다 더 많은 여유를 갖고 있다고 볼 수 있다. 또한 Age1에서 모든 치근의 설측 치조골 두께가 남자가 여자보다 유의하게 수치가 컸다. 이것은 나이가 어릴수록 치근의 설측 치조골 두께의 수치가 더 크다고 볼 때, 특히 혼합치열기를 보여주는 Age1에서 같은 연대 나이에 해당하는 남자와 여자는 남자가 치령이 더 낮으므로 더 민감하게 남자가 큰 수치를 보여주는 것이라 볼 수 있다. Age1의 CEJ 하방 2mm 부위와 치근 중간부위의 치조골의 협설측 두께에서도 남자가 여자보다 큰 수치를 보여주고 있는 것도 같은 맥락에서 볼 수 있다.

하악 이부 최대폭용부 폭경은 Age1에서 Age4까지 남녀 모두에서 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았지만 증가하는 경향을 보였다. Nanda 등<sup>18</sup>은 Caucasian 남녀 40명을 횡적으로 7세부터 18세까지 안모를 연구했는데 하악 이부가 남자와 여자에서 각각 1.5 mm, 0.8 mm로 최종 증가하는 것을 보고했다. 현 연구에서는 Age1에서 Age4까지 하악 이부의 폭경차이가 남녀에서 각각 0.41 mm, 0.57 mm였는데, Nanda 연구 수치보다 남자에서는 1 mm정도 작고 여자에서는 별다른 차이를 보이지 않았다. 이는 서양인과 동양인의 성장 차이, 종적연구와 횡적연구의 차이, 그리고 기준선 설정의 차이에 기인할 수 있다.

치근단 상방 2 mm 부위의 협측 치조골 두께의 연령에 따른 변화에서는 남녀 모두에서 통계적으로 유의한 차이는 없지만 감소하는 경향을 보였다. Bishara와 Jakobsen<sup>19</sup>은 남녀 35명을 횡적으로 5세에



서 25세까지 안모변화를 연구했는데 NB to pog의 수치가 남자, 여자에서 각각 4.3 mm, 3.0 mm 증가하는 것을 볼 수 있었다. 또한 Nanda와 Ghosh<sup>20</sup>는 횡적으로 6세에서 24세까지 상하악 성장을 비교했는데 PTM에 대한 B point와 Pog의 차이가 남녀에서 각각 4.56 mm, 3.64 mm 증가하였다. 앞의 Nanda 연구<sup>18</sup>에서 7세부터 18세까지 하악 이부의 증가량이 이보다 작은 것을 고려해보면 B point에서 연령 증가에 따라 상당량 골개조가 발생하는 것을 확인할 수 있다. 이 부위에서 Bishara, Nanda 등의 결과와 현 연구 결과에서 차이를 보이는 것은 인종간, 연구재료 및 방법에서의 차이에 기인했다고 생각된다.

연구대상에서 연령범위가 7세에서 42세까지인 반면 연령을 나눈 그룹의 범위는 일정한 간격을 두지 않았다. Age1에서 Age3는 2-3세 간격이 있는 반면 Age4는 17세에서 42세로 25세의 큰 간격을 두고 있다. Age4의 넓은 연령범위로 인해 Age3와 Age4간에 어느 정도의 유의성 증가가 발생했는지만 20대 이후의 골격 성장이 크지 않은 것을 고려해보면 이 연구의 결과에는 큰 차이가 나지 않으리라 생각된다. 또한 이러한 이유로 20대 후반의 연령그룹을 더 세분화하진 않고 연령범위를 정했었다.

이 연구의 결과는 동양인에 있어서 양악전돌 경향이 있는 환자나, 양악전돌 환자의 경우에 있어서 치료시기를 결정하는데 중요한 영향을 줄 수 있다. 즉 사춘기나 어린환자에서 설측 치조골의 양이 성인보다 더 많이 존재하므로 하악 전치를 후방 이동하는데 더 유리하다고 할 수 있다. 뿐만 아니라 성인 환자에서는 치주인대의 활성화 감소<sup>21,22</sup>와 치석 퇴적, 치주병의 발병 및 치근흡수를 야기하고 치조골의 상실을 초래할 수 있는 요소가 사춘기 환자에서보다 많기 때문에 성장기 동안의 교정치료가 성인기에서 교정치료보다 유리하다고 볼 수 있다.<sup>23,24,25</sup> 또한 성인에서는 성장이 거의 없으므로 치조골 안에서만 치아를 이동시키기 때문에 치아의 이동량이 많아지고 부작용이 나타날 확률도 많다.<sup>26</sup> 따라서 골격적인 문제가 없고 발치를 하여 전치의 후방이동이 필요한 경우 성인에서보다는 성장기 어린 연령에 교정치료를 하는 것이 유리하다.

이 연구에서는 측모 두부방사선 계측사진을 트레이싱하여 치조골의 두께를 측정하는 방법을 채택했는데, 여기서는 몇 가지 한계가 있다. Wehrbein 등<sup>27</sup>은 전치부 치조골 두께의 조직학 표본상에서의 microscopic jaw measurement와 CT상에서의 계측 그

리고 측모두부 방사선 상에서 계측치를 비교한 실험에서 방사선에서의 계측치는 조직표본상에서의 계측치와 비교하여 평균 0.3-1.2 mm (50%) 과다 계측되었다고 보고하였다. 또한 correlation test에서도 측모 두부방사선과 조직학적 계측치간의 상관관계가 적은 것으로 보고했다. 또한 Fuhrmann<sup>28</sup>은 치조골상에 인공적인 손상을 주어 CT와 측모 두부방사선 계측사진의 진단학적 가치에 대해 연구한 실험에서 측모 두부방사선 계측사진이 인공적인 손상을 감별하지 못하다는 것을 보고했다. 이와 같이 측모 두부방사선 계측사진을 이용한 연구는 정확도에서 기본적인 한계를 가지고 있으나 이 연구에서는 측모 두부방사선 계측사진을 정밀하게 트레이싱하여 계측오차를 최소화 하였으므로 전치부 치조골의 연령에 따른 두께의 변화양상을 파악하는 데는 가치가 있다고 생각한다.

이 논문은 측모 두부방사선 계측사진을 이용한 횡적인 연구(cross-sectional study)이며, 연대연령을 사용하여 그룹분류를 시행하였으므로 보다 정밀한 치조골 두께의 변화를 관찰하기 위해서는 CT를 이용한 종적 연구, 그리고 골연령을 이용한 그룹 분류가 요구되어진다. 또한, 이 연구는 정상골격에서만 시행하였지만 수평적으로 II급, III급 혹은 수직적으로 hyperdivergent하거나 hypodivergent한 환자에서의 접근도 필요할 것이다.

## 결론

골격성 I급이면서 수직적으로 정상인 환자 160명(남자 80명, 여자 80명)의 측모 두부방사선 계측사진을 대상으로 하악 전치부 치조골의 협설측 두께를 치축을 기준으로 계측하여 연령에 따른 차이를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 하악 전치부 치조골의 협설측 두께는 연령이 증가함에 따라 여자의 CEJ 하방 2 mm 부위를 제외하고는 남녀 모두에서 유의한 감소를 보였다.
2. 하악 전치부 설측 치조골의 두께는 연령이 증가함에 따라 여자의 CEJ 하방 2 mm 부위를 제외하고는 남녀 모두에서 유의한 감소를 보였다.
3. 하악 전치부 협측 치조골의 두께는 연령이 증가함에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다.
4. 하악 이부 최대 풍융부의 두께는 연령이 증가함에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다.

이상의 연구를 통하여 한국인에 있어서 수평적으로 I급의 골격형태이면서 수직적으로 정상인 환자에 서는 성인보다는 성장기환자에서 하악 전치의 설측 치조골의 두께가 더 두꺼워 발치치료에서와 같은 하 악 전치의 설측이동이 유리할 것으로 사료된다.

#### 참고문헌

- Larato DC. Alveolar plate fenestrations and dehiscences of the human skull. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1970;29:816-9.
- Wehrbein H, Bauer W, Diedrich P. Mandibular incisors, alveolar bone, and symphysis after orthodontic treatment. A retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110:239-46.
- Nauert K, Berg R. Evaluation of labio-lingual bony support of lower incisors in orthodontically untreated adults with the help of computed tomography. *J Orofac Orthop* 1999;60:321-34.
- Handelman CS. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. *Angle Orthod* 1996;66:95-109.
- Reitan K. Tissue behavior during orthodontic tooth movement. *Am J Orthod* 1960;46:881-900.
- Reitan K. Effects of force magnitude and direction of tooth movement on different alveolar bone types. *Angle Orthod* 1964;34: 244-55.
- Vardimon AD, Oren E, Ben-Bassat Y. Cortical bone remodeling/ tooth movement ratio during maxillary incisor retraction with tip versus torque movements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:520-9.
- Hwang CJ, Moon JL. The limitation of alveolar bone remodeling during retraction of the upper anterior teeth. *Korea J Orthod* 2001;31:97-105.
- Edwards JG. A study of the anterior portion of the palate as it relates to orthodontic therapy. *Am J Orthod* 1976;69:249-73.
- Mulie RM, Ten Hove A. The limitations of tooth movement within the symphysis, studied with laminagraphy and standardized occlusal films. *J Clin Orthod* 1976;10:882-93.
- Horiuchi A, Hotokezaka H, Kobayashi K. Correlation between cortical plate proximity and apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:311-8.
- Sarikaya S, Haydar B, Ciger S, Ariyurek M. Changes in alveolar bone thickness due to retraction of anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:15-26.
- Wainwright WM. Faciolingual tooth movement: its influence on the root and cortical plate. *Am J Orthod* 1973;64:278-302.
- Rommelink HJ, van der Molen AL. Effects of anteroposterior incisor repositioning on the root and cortical plate: a follow-up study. *J Clin Orthod* 1984;18:42-9.
- Wehrbein H, Fuhrmann RA, Diedrich PR. Periodontal conditions after facial root tipping and palatal root torque of incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;106:455-62.
- Proffit WR, Ackermann JL. Diagnosis and treatment planning in orthodontics. In: Graber TM, Swain BF, editors. *Orthodontics: Current principles and techniques*. 1st ed. St. Louis: Mosby; 1985; 3-4.
- Hwang HS, Kim WS, McNamara JA Jr. Ethnic differences in the soft tissue profile of Korean and European-American adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Angle Orthod* 2002;72: 72-80.
- Nanda RS, Meng H, Kapila S, Goorhuis J. Growth changes in the soft tissue facial profile. *Angle Orthod* 1990;60:177-90.
- Bishara SE, Jakobsen JR. Longitudinal changes in three normal facial types. *Am J Orthod* 1985;88:466-502.
- Nanda RS, Ghosh J. Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of maxilla and mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:79-90.
- Reitan K. The tissue reaction as related to the functional factor. *Dent Rec* 1951;71:173-83.
- Reitan K. Initial tissue behavior during apical root resorption. *Angle Orthod* 1974;44:68-82.
- Douglass CW, Gillings D, Sollecito W, Gammon M. National trends in prevalence and severity of the periodontal diseases. *J Am Dent Assoc* 1983;107:403-12.
- Van der Velden U. Effect of age on the periodontium. *J Clin Periodontol* 1984;11:281-94.
- Schei O, Waerhaug J, Lovdal A, Arno A. Alveolar bone loss as related to oral hygiene and age. *J Periodont* 1959;30:7-16.
- Harris EF, Dyer GS, Vaden JL. Age effects of orthodontic treatment: skeletodental assessments from the Johnston analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100:531-6.
- Wehrbein H, Fuhrmann RA, Diedrich PR. Human histologic tissue response after long-term orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:360-71.
- Fuhrmann RA. Three-dimensional interpretation of labiolingual bone width of the lower incisors. Part II. *J Orofac Orthop* 1996;57:168-85.

## Differences in mandibular anterior alveolar bone thickness according to age in a normal skeletal group

Harry-Yun Choe, DDS, MSD,<sup>a</sup> Won Park, DDS, MSD,<sup>a</sup> Jong-Kook Jeon, DDS,<sup>a</sup>  
Yeon-Hwan Kim, DDS, MSD, PhD,<sup>b</sup> Byung-Wha Sohn, DDS, MSD, PhD<sup>c</sup>

**Objective:** The purpose of this study was to determine the changes of mandibular anterior alveolar bone thickness with age. **Methods:** Cephalometric radiographs of 160 skeletal class I patients (male 80, female 80) with normal vertical growth pattern was investigated by measuring the buccolingual thickness of mandibular alveolar bone on the basis of root axis. **Results:** As the age increases, both male and female showed a significant decrease in buccolingual width of the mandibular anterior alveolar bone and in the width of mandibular anterior lingual alveolar bone except the CEJ area of females. However, there was no significant difference in the thickness of mandibular anterior buccal alveolar bone and in the width of maximum prominence of mandibular symphysis with age. **Conclusion:** From the above results, it is concluded that Korean children whose growth pattern is sagittally skeletal class I with a vertical normal growth pattern have a greater mandibular anterior lingual alveolar bone width than Korean adults; therefore, lingual movement of mandibular incisors, which is usually accompanied in extraction treatment, is considered to be more preferable in younger patients. (Korean J Orthod 2007;37(3):220-30)

**Key words:** Mandibular anterior alveolar bone thickness, Buccolingual width, Normal skeletal group

<sup>a</sup>Graduate student, <sup>b</sup>Assistant Professor, Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University, Wonju Christian Hospital.

<sup>c</sup>Professor Emeritus, Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University.

Corresponding author: *Byung-wha Sohn*.

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University, Shinchon-Dong 134, Seodaemun-Gu, Seoul 120-752, Korea.

+82 2 2228 3103; e-mail, [sohn@yumc.yonsei.ac.kr](mailto:sohn@yumc.yonsei.ac.kr).

Received July 7, 2005; Last Revision November 6, 2006; Accepted November 8, 2006.