

## Ricketts 분석법에 의한 혼합치열기 정상교합 아동의 두부방사선계측학적 평가에 대한 연구

이상민 · 정태련 · 한세현

서울대학교 치과대학 소아치과학교실 및 치학연구소

Abstract

### A STUDY ON CEPHALOMETRIC EVALUATION OF MIXED DENTITION CHILDREN WITH NORMAL OCCLUSION

Sang-Min Lee, D.D.S., Tae-Ryun Jung, D.D.S., Ph.D., Se-Hyun Hahn, D.D.S., Ph.D.

*Department of Pediatric Dentistry and Dental Research Institute,  
College of Dentistry, Seoul National University*

In order to define a current set of Korean children norm with mixed dentition, following study was done.

The subjects were 102 healthy dentition contestants(48boys, 54girls). Standardized lateral head roentgenograms were taken, and Ricketts analysis was done. Results were as follows:

1. Length of anterior cranial base, posterior facial height, corpus length were longer in male than in female( $p < 0.05$ ), and Porion was located posteriorly in male than in female( $p < 0.01$ ).
2. Through facial depth, Pogonion of male was more forwardly positioned( $p < 0.05$ ), mandible was significantly steeper in female, and maxillary anterior teeth were significantly tipped forward in male( $p < 0.05$ ).
3. Variables such as length of anterior cranial base, upper molar position( $p < 0.01$ ) and corpus length( $p < 0.05$ ) were significantly changed by age.
4. Maxillary height, facial depth, mandibular plane angle, convexity were changed by age, but not significantly( $p > 0.05$ ).

**Key word** : Cephalometric evaluation, Ricketts analysis, normal occlusion, mixed dentition

## I. 서론

두개 및 안면부의 형태와 성장에 대한 지식이 필수적인 소아치과학 분야에 1931년 Broadbent<sup>1)</sup>에 의해 두부방사선규격사진이 도입되어 이를 사용한 두부방사선계측방법 및 분석이 활발히 진행됨에 따라 이에 대한 많은 연구보고가 있었고 이는 성장과 발달에 대한 자료뿐만 아니라 교정치료시 증례 분석, 치료계획 수립, 치료결과의 비교평가 등에 중요한 자료이다.

1948년 Downs<sup>2)</sup>가 부정교합 환자를 진단함에 있어서 두부방사선규격사진을 이용하여 두개 안면골의 형태를 측정 분석하는 방법을 처음으로 제시한 이래, Steiner<sup>3,4)</sup>, Tweed<sup>5)</sup>, Ricketts<sup>6)</sup> 등이 거리와 각도를 이용하여 절대치에 의한 정량적 분석방법을 이용한 두부방사선 계측방법에 대하여 연구보고 하였는데, 이 중 Ricketts<sup>6-14)</sup>는 예상되는 성장과 치료효과가 함께 포함된 V. T. O. (Visual Treatment Objective)의 작성법을 보고하고, V. T. O. 작성의 첫 단계인 치료효과가 포함되지 않은 성장예측을 위해 백인의 기준치 및 성장량을 연구하였다.

두부 계측과 분석은 진단과 치료계획에 대한 중요한 지침이 되고 있으나, 이러한 분석을 명백한 공식이라 믿고 모든 환자를 나이나 성별, 형태, 해부학적 한계, 그리고 특히 종족간의 차이<sup>15)</sup>를 고려하지 않은 채 그대로 이 공식에 대입한다면 치료에 있어서 큰 실패를 볼 수도 있다. 이에 1953년 Steiner<sup>4)</sup>는 분석은 각 개인에게 맞추어지기 전까지는 완성된 것이 아니라고 역설했고, 이에 인종, 종족별로 나름대로의 표준치(norm)를 산정하기 위하여 많은 노력이 경주되고 있다.

인종이나 종족에 따른 두개안면골격의 형태에 관한 표준치를 산출하고 인종간의 상호비교를 보고한 연구에는 미국 흑인을 대상으로 한 Alexander와 Hitchcock<sup>16)</sup>, Fonseca와 Klein<sup>17)</sup>, Conner와 Moshiri<sup>18)</sup>

의 연구가 있고, Jacobson<sup>19)</sup>은 아프리카 흑인을 대상으로 연구하였다. Bishara와 Fernandez<sup>20)</sup>, 그리고 Swierenga 등<sup>21)</sup>은 멕시코인을, Davoody와 Sassouni<sup>22)</sup>, Hajighadimi 등<sup>23)</sup>은 이란인을, Chan<sup>24)</sup>, 그리고 Wei<sup>25)</sup>는 중국인을, Gresham<sup>26)</sup>은 뉴질랜드인을, Uesato<sup>27)</sup>, Izuka와 Ishikawa<sup>28)</sup>, Engel과 Spolter<sup>15)</sup>는 일본인을 대상으로 연구하였으며, 이외에도 Argyropoulos<sup>29)</sup> Cotton 등<sup>30)</sup>의 연구가 있었다. 국내에서도 다양한 분석법에 의한 한국인의 두부방사선 계측치가 연구 보고된 바 있다<sup>31-44)</sup>.

혼합치열기는 유치열에서 영구치열로 이행되는 시기로서 이 기간의 교합유도는 영구치열기에서의 이상적인 교합을 형성하는데 매우 중요한 역할을 하며, 교합유도를 성공적으로 수행하기 위해서는 두부방사선학적 표준치가 반드시 필요하다. 그러나, 소아치과 영역에서 필요한 혼합치열기에서의 표준치에 관한 연구는 많지 않으므로, 본 연구에서는 건치아동 후보를 대상으로 교합유도에 참고자료로 이용하기 위한 혼합치열기 아동의 두부방사선계측학적 표준치를 조사하여 얻은 결과를 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

서울시 치과의사회가 주관하는 건치아동 선발대회에서 각 지역 치과의사에 의해 1993년에서 1998년까지 구대표로 선발된 건치아동 후보 250명중 보존적, 보철적, 교정적, 성형외과적 치료경험이 없고, 연구모형 상에서 비교적 교합이 양호하며(Class I), 안모 및 전신 발육상태가 정상으로 생각되는 아동 102명(남자 48명, 여자 54명)을 대상으로 하였다. 평균 연령은 10세 5개월로 각각 남자 10세 5개월, 여자 10세 5개월(Hellman dental age IIIB)이었다(Table 1).

Table 1. Distribution of samples

| Range of Age | Group I      |      |       | Group II       |       |       | Group III      |       |       | Total |       |       |
|--------------|--------------|------|-------|----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              | 9Y0M - 9Y11M |      |       | 10Y0M - 10Y11M |       |       | 11Y0M - 11Y11M |       |       |       |       |       |
| Sex          | M            | F    | Total | M              | F     | Total | M              | F     | Total | M     | F     | Total |
| Mean Age     | 9Y7M         | 9Y6M | 9Y7M  | 10Y6M          | 10Y6M | 10Y6M | 11Y1M          | 11Y1M | 11Y1M | 10Y5M | 10Y5M | 10Y5M |
| Number       | 11           | 9    | 20    | 28             | 34    | 62    | 9              | 11    | 20    | 48    | 54    | 102   |

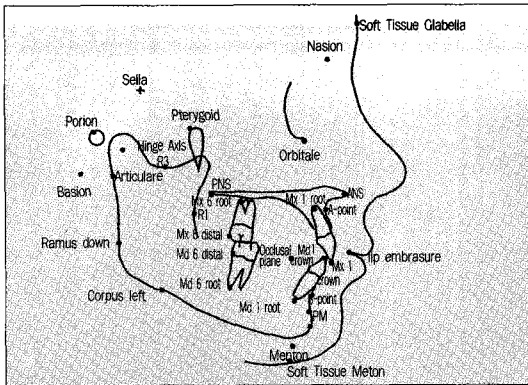


Fig. 1. Landmarks used in this study

## 2. 연구 방법

중심 교합위에서 통법에 따라 측모 두부방사선규격사진을 촬영한 후, 0.003" 두께의 acetate지에 방사선 사진상을 투사하였다. 투사는 숙련된 1인에 의해 각 2회 시행하여 이의 평균점을 계측점으로 설정하고 선계측 및 각도계측을 시행하기 위하여 두부계측분석용 프로그램(Quickceph Image Pro™, Rainbow Tech. U.S.A.)이 내장된 컴퓨터(Power Macintosh 7600, Numonics Corp. U.S.A.)에 Digitizer(A30TLF, Numonics Corp. U.S.A.)를 이용하여 자료를 입력하였다.

입력된 자료는 나이에 따라 각각 I, II, III의 세 군으로 나누고, SAS(Statistical Analysis System) program에 의해 통계처리하여 각 계측항목의 평균값과 표준편차를 구하고, 각 집단에서 Student t-test로 남녀간의 유의차를 검증하였다. 또, 2-way GLM(Generalized Linear Model) test를 사용하여 연령에 따라 유의하게 변하는 항목을 구하였다.

사용된 계측점과 계측항목은 다음과 같다(Fig. 1).

### (1) 계측점

- S (Sella Turcica) : Sella Turcica의 중심
- Po (Porion) : 외이도관의 최상방점
- Ba (Basion) : 후두골의 최하방점
- Hinge Axis : 과두의 회전 중심
- Pt (Pterygoid) : Pterygoid fissure의 11시 방향의 위치
- Na (Nasion) : 정중선상 전두비골 융합부 상의 중

### 양점

- Or (Orbitale) : 안와의 최하방점
- ANS : 전비극의 정점
- PNS : 후비극의 정점
- A-point : ANS와 상악 절치부의 치조골 사이의 최심점
- B-point : Pogonion과 하악 절치부 치조골 사이의 최심점
- PM : B-point와 Pogonion 사이의 곡선이 변하는 점

Pog (Pogonion) : Symphysis의 최전방점

Me (Menton) : Symphysis 외형의 최하방점

Corpus left : 하악체 하방경계선 접선의 왼쪽점

Ramus down : 하악지 후방경계선 접선의 하방점

Articulare : 두개저 하방면과 과두 후방면의 교차점

R3 : 하악지 S자 절흔(sigmoid notch)의 최하방점

R1 : 하악지 전연 만곡의 최심점

mx 1 crown : 상악중절치 치관의 정점

mx 1 root : 상악중절치 치근의 정점

md 1 crown : 하악중절치 치관의 정점

md 1 root : 하악중절치 치근의 정점

Occlusal plane : 상하제일대구치 치관 정점의 중점

Mx 6 distal : 상악제일대구치의 원심 접촉점으로 교합평면에서 2mm 올라간 점

Mx 6 root : 상악제일대구치 원심협촉치근의 정점

Md 6 distal : 하악제일대구치의 원심 접촉점으로 교합평면에서 2mm 내려간 점

Md 6 root : 하악제일대구치의 원심치근의 정점

### (2) 계측항목

전두개저 길이(Anterior cranial length) :

CC(Center of cranium, Ba-Na와 facial axis가 만나는 점)에서 Na까지의 거리

후안면고경(Posterior facial height) : CF(FH 평면과 PTV가 만나는 점)에서 CGo까지의 거리

두개의 편위(Cranial deflection) : Ba-Na선과 FH 평면이 이루는 각

Porion의 위치(Porion location) : PTV에서 Po까지의 거리

하악지의 위치(Ramus position) : FH 평면과

CF-Xi선이 이루는 각  
 상악골의 깊이(Maxillary depth) : FH 평면과 Na-A point선이 이루는 각  
 상악골 교경(Maxillary height) : 각 Na-CF-A point  
 SN-구개평면(SN-Palatal plane) : S-Na선과 구개평면이 이루는 각  
 안면의 깊이(Facial depth) : 안면평면(Facial plane, Na-Pog)과 FH 평면이 이루는 각  
 안면축(Facial axis) : PTM-CGn선과 Ba-Na선이 이루는 각, 즉 각 Ba-PTM -CGn  
 하악하연평면각(Mandibular plane) : 하악하연평면(Mandibular plane, Go-Me)과 FH 평면이 이루는 각  
 전체안면고경(Total facial height) : Ba-Na선과 하악골체축(Corpus axis, Xi -Pm)의 후방 연장선이 이루는 각  
 Facial taper : 하악하연평면(Mandibular plane)과 안면평면(Facial plane)이 이루는 각  
 상악돌출량(Convexity) : A point에서 안면평면(Facial plane)까지의 거리  
 하악골체길이(Corpus length) : Xi와 Pm간의 거리  
 하악의 아크(Mandibular arc) : 하악골체의 축(Corpus axis)과 하악과두의 축(Condyle axis, De-Xi)이 이루는 각  
 하안면고경(Lower facial height) : 각 ANS-Xi-Pm  
 상악전치의 돌출량(Mx 1 to APo) : 상악중절치 절단면에서 A-Pog선까지의 거리  
 상악전치의 경사(Mx 1 to FH) : 상악중절치 장축과 FH 평면이 이루는 각  
 상악대구치 위치(Mx 6 to PTV) : 상악제1대구치 원심면에서 PTV까지의 거리  
 하악전치의 돌출량(Mn 1 to APo) : 하악중절치 장축과 A-Pog선까지의 거리  
 하악전치의 각도(Mn 1 inclination) : 하악중절치 장축과 A-Pog선이 이루는 각  
 하악전치의 정출량(Mn 1 extrusion) : 하악중절치 절단과 교합평면간의 거리  
 접반축각(Hinge axis angle) : 하악과두축(Condyle axis)과 하악중절치 절단간의 선과 하악중절치 장축이 이루는 각

전치간각(Interincisal angle) : 상악중절치 장축과 하악 중절치의 장축이 이루는 각  
 구치간 관계(Molar relation) : 교합평면상의 제1대구치 원심인접면간의 거리  
 수평피개량(Overjet) : 교합평면상의 상하악중절치 절단간 거리  
 수직피개량(Overbite) : 교합평면에 대한 상하악 중절치 절단간의 수직거리  
 하순의 돌출량(Lower lip to E-plane) : 하순과 E-평면(Prn-Pog')간의 거리

### Ⅲ. 연구성적

전치아동 후보 102명의 두부방사선규격사진에서 시행한 각 계측항목의 군별, 남녀별 평균치와 표준편차 및 Student t-test를 사용한 남녀간의 유의성 검증 결과는 다음과 같다(Table 2, 3).

전두개저의 길이는 남자 57.3mm, 여자 56.0mm로 남자에서 통계학적으로 유의성 있게 컸으며 (p<0.01), 후안면고경은 남자에서 65.3mm, 여자 62.9mm로 역시 남자에서 유의하게 큰 값을 나타내었다(p<0.05). Porion의 위치는 남자 -42.5mm, 여자 -40.9mm로 남자가 여자에 비하여 후방에 위치하였다(p<0.01). 안면의 깊이는 남자 86.9°로 여자의 85.6°에 비해 유의성 있게 컸다(p<0.05). 하악하연평면각은 남자는 25.9°였고, 여자는 28.1°로 여자가 유의하게 open되어 있었다(p<0.01). 하악골체 길이의 경우 남자는 67.2mm였고 여자는 65.2mm로서 남자가 더 길었다(p<0.01). FH 평면에 대한 상악중절치의 각도는 남자 115.5°였고, 여자는 113.4°로 남자의 상악중절치가 유의하게 전방으로 경사되어 있었다(p<0.05).

각 계측항목과 연령간의 관계를 파악하기 위해 GLM test를 시행한 결과, 전두개저 길이의 경우 I군에서 55.3mm, II군에서 56.5mm, III군에서 58.3mm로 연령이 증가함에 따라 유의하게 증가하였다 (p<0.01). 하악골체 길이의 경우 I군은 65.0mm, II군은 66.2mm, III군은 67.2mm로 유의하게 증가함을 보였다(p<0.05). PTV에서 상악제1대구치 원심까지의 거리는 I군에서 9.4mm, II군에서 11.7mm, III군에서 13.3mm로 연령에 따라 증가하였다 (p<0.01).

**Table 2.** Means and standard deviation according to groups

| value measured                 | Group I |     |        |     | Group II |     |        |     | Group III |     |        |     |       |     |       |     |       |     |
|--------------------------------|---------|-----|--------|-----|----------|-----|--------|-----|-----------|-----|--------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|                                | Male    |     | Female |     | Male     |     | Female |     | Male      |     | Female |     | Total |     |       |     |       |     |
|                                | mean    | SD  | mean   | SD  | mean     | SD  | mean   | SD  | mean      | SD  | mean   | SD  | mean  | SD  |       |     |       |     |
| 1. Anterior Cranial Base(mm)   | 56.1    | 3.3 | 54.3   | 2.4 | 55.3     | 2.0 | 57.1   | 2.0 | 56.0      | 3.1 | 56.5   | 2.4 | 59.6  | 2.4 | 57.2  | 2.3 | 58.3  |     |
| 2. Posterior Facial Height(mm) | 64.6    | 3.9 | 61.7   | 2.9 | 63.3     | 3.4 | 65.2   | 3.4 | 62.6      | 3.8 | 63.8   | 3.0 | 66.2  | 3.0 | 64.6  | 2.8 | 65.4  |     |
| 3. Cranial Deflection(°)       | 28.1    | 2.3 | 27.6   | 2.1 | 27.9     | 2.1 | 28.8   | 2.1 | 27.4      | 2.2 | 28.0   | 2.5 | 29.6  | 2.5 | 28.7  | 2.1 | 29.1  |     |
| 4. Porion Location(mm)         | -42.0   | 2.9 | -39.5  | 2.9 | -40.9    | 2.8 | -42.7  | 2.8 | -41.3     | 3.0 | -41.9  | 2.3 | -42.6 | 2.3 | -40.8 | 2.5 | -41.6 |     |
| 5. Ramus Position(°)           | 72.2    | 3.0 | 72.0   | 4.9 | 72.1     | 2.6 | 74.1   | 2.6 | 72.2      | 3.9 | 73.1   | 3.0 | 73.7  | 3.0 | 74.8  | 2.4 | 74.3  |     |
| 6. Maxillary Depth(°)          | 90.3    | 2.6 | 89.2   | 4.0 | 89.8     | 2.7 | 90.7   | 2.7 | 89.3      | 2.7 | 89.9   | 1.9 | 90.7  | 1.9 | 90.2  | 1.8 | 90.4  |     |
| 7. Maxillary Height(°)         | 64.6    | 2.1 | 63.3   | 2.8 | 64.0     | 2.6 | 63.9   | 2.6 | 64.2      | 4.0 | 64.1   | 2.2 | 63.6  | 2.2 | 63.6  | 1.9 | 64.3  |     |
| 8. SN-Palatal Plane(°)         | 9.2     | 4.3 | 10.4   | 1.5 | 9.7      | 2.7 | 9.6    | 2.7 | 9.7       | 2.8 | 9.7    | 3.4 | 8.2   | 3.4 | 8.2   | 3.8 | 10.1  |     |
| 9. Facial Depth(°)             | 85.7    | 1.5 | 84.8   | 4.5 | 85.3     | 2.7 | 87.3   | 2.7 | 75.5      | 2.3 | 86.3   | 2.3 | 87.2  | 2.3 | 86.7  | 1.8 | 86.9  |     |
| 10. Facial Axis(°)             | 84.3    | 3.1 | 84.5   | 5.2 | 84.4     | 2.3 | 86.0   | 2.3 | 85.2      | 3.7 | 85.6   | 2.8 | 85.2  | 2.8 | 85.7  | 2.2 | 85.4  |     |
| 11. Mandibular Plane(°)        | 27.8    | 3.4 | 28.3   | 5.3 | 28.1     | 3.8 | 25.1   | 3.8 | 28.8      | 3.9 | 27.1   | 2.8 | 25.9  | 2.8 | 25.9  | 3.0 | 25.0  |     |
| 12. Total Facial Height(°)     | 61.7    | 3.3 | 61.2   | 4.5 | 61.5     | 3.1 | 59.4   | 3.1 | 60.4      | 4.0 | 59.9   | 2.4 | 61.0  | 2.4 | 60.2  | 1.7 | 60.6  |     |
| 13. Facial Taper(°)            | 66.4    | 2.6 | 66.9   | 2.2 | 66.7     | 3.1 | 67.6   | 3.1 | 65.7      | 3.3 | 66.6   | 2.2 | 66.9  | 2.2 | 67.4  | 3.2 | 67.2  |     |
| 14. Convexity(mm)              | 5.0     | 1.9 | 4.6    | 1.6 | 4.8      | 1.6 | 3.7    | 1.6 | 4.2       | 1.9 | 4.0    | 2.0 | 4.1   | 2.0 | 3.8   | 1.3 | 3.9   |     |
| 15. Corpus Length(mm)          | 66.6    | 2.9 | 63.1   | 2.2 | 65.0     | 2.9 | 66.7   | 2.9 | 65.7      | 2.9 | 66.2   | 2.2 | 69.4  | 2.2 | 65.3  | 2.0 | 67.1  |     |
| 16. Mandibular Arc(°)          | 30.6    | 2.3 | 33.0   | 2.6 | 31.7     | 3.0 | 30.6   | 3.2 | 30.7      | 3.6 | 30.6   | 3.7 | 30.8  | 3.7 | 31.1  | 3.2 | 30.9  |     |
| 17. Lower Facial Height(°)     | 46.0    | 3.0 | 44.9   | 3.3 | 45.5     | 3.0 | 44.8   | 3.0 | 45.1      | 2.8 | 45.0   | 1.9 | 44.4  | 1.9 | 46.2  | 2.1 | 45.4  |     |
| 18. Mx 1, to APo (mm)          | 8.6     | 1.7 | 7.4    | 1.5 | 8.0      | 1.3 | 7.3    | 1.3 | 7.6       | 1.5 | 7.5    | 1.6 | 8.0   | 1.6 | 7.1   | 1.1 | 7.5   |     |
| 19. Mx 1, to FH (°)            | 115.5   | 4.4 | 112.2  | 5.3 | 114.0    | 3.9 | 115.6  | 3.9 | 113.6     | 4.1 | 114.5  | 3.4 | 115.1 | 3.4 | 113.9 | 3.3 | 114.4 |     |
| 20. Mx 6, to PTV(mm)           | 10.0    | 2.9 | 8.6    | 3.7 | 9.4      | 3.0 | 12.0   | 3.0 | 11.4      | 3.0 | 11.7   | 1.6 | 14.0  | 1.6 | 12.7  | 2.3 | 13.3  |     |
| 21. Md 1, to APo(mm)           | 4.5     | 1.7 | 3.8    | 1.5 | 4.2      | 1.5 | 3.3    | 1.5 | 3.7       | 1.7 | 3.5    | 1.1 | 3.2   | 1.1 | 3.1   | 1.1 | 3.2   |     |
| 22. Md 1, Inclination(°)       | 25.1    | 3.5 | 21.9   | 4.0 | 23.6     | 3.1 | 23.2   | 3.1 | 21.9      | 4.3 | 22.5   | 3.7 | 22.1  | 3.7 | 22.1  | 2.9 | 22.1  |     |
| 23. Md 1, Extrusion(mm)        | 0.0     | 1.3 | -0.6   | 1.6 | -0.3     | 1.2 | 0.6    | 1.2 | 0.1       | 1.6 | 0.3    | 0.1 | 1.2   | 0.1 | 0.4   | 1.1 | 0.3   |     |
| 24. Hinge Axis Angle(°)        | 96.3    | 3.5 | 92.9   | 7.2 | 94.8     | 5.3 | 93.6   | 5.3 | 92.9      | 6.0 | 93.2   | 5.8 | 92.7  | 5.8 | 92.3  | 3.4 | 92.5  |     |
| 25. Interincisal Angle(°)      | 119.9   | 6.0 | 125.5  | 6.5 | 122.4    | 6.3 | 124.5  | 6.3 | 125.3     | 7.3 | 125.0  | 6.5 | 125.6 | 6.5 | 126.6 | 3.8 | 126.2 |     |
| 26. Molar Relation(mm)         | -1.6    | 0.9 | -1.1   | 0.6 | -1.4     | 1.0 | -1.6   | 1.0 | -1.7      | 1.1 | -1.6   | 1.2 | -1.9  | 1.2 | -1.9  | 1.0 | -1.9  |     |
| 27. Incisor Overjet(mm)        | 4.3     | 0.9 | 3.8    | 0.6 | 4.1      | 1.0 | 4.3    | 1.0 | 4.2       | 1.0 | 4.2    | 0.6 | 5.1   | 0.6 | 4.3   | 0.9 | 4.7   |     |
| 28. Incisor Overbite(mm)       | 1.7     | 0.9 | 1.7    | 0.9 | 1.7      | 1.1 | 1.9    | 1.1 | 2.0       | 1.0 | 1.9    | 2.8 | 0.9   | 2.8 | 0.9   | 2.0 | 0.9   | 2.4 |
| 29. Lower Lip E-Plane(mm)      | 3.1     | 1.4 | 1.4    | 1.4 | 2.3      | 1.8 | 1.3    | 1.8 | 1.5       | 1.9 | 1.4    | 2.4 | 1.9   | 2.4 | 0.8   | 1.6 | 1.6   |     |

**Table 3.** Mean and standard deviation of male and female samples

| Variables                      | Male  |     | Female |     | Sig. | Total |     |
|--------------------------------|-------|-----|--------|-----|------|-------|-----|
|                                | mean  | SD  | mean   | SD  |      | mean  | SD  |
| 1. Anterior Cranial Base(mm)   | 57.3  | 2.6 | 56.0   | 3.0 | *    | 56.6  | 2.9 |
| 2. Posterior Facial Height(mm) | 65.3  | 3.4 | 62.9   | 3.6 | **   | 64.0  | 3.7 |
| 3. Cranial Deflection(°)       | 28.8  | 2.2 | 27.7   | 2.2 | NS   | 28.2  | 2.3 |
| 4. Porion Location(mm)         | -42.5 | 2.7 | -40.9  | 2.9 | **   | -41.7 | 2.9 |
| 5. Ramus Position(°)           | 73.6  | 2.9 | 72.7   | 4.0 | NS   | 73.1  | 3.5 |
| 6. Maxillary Depth(°)          | 90.6  | 2.5 | 89.5   | 2.8 | NS   | 90.0  | 2.7 |
| 7. Maxillary Height(°)         | 64.3  | 2.4 | 63.9   | 3.4 | NS   | 64.1  | 3.0 |
| 8. SN-Palatal Plane(°)         | 10.0  | 3.4 | 9.5    | 2.9 | NS   | 9.8   | 3.1 |
| 9. Facial Depth(°)             | 86.9  | 2.4 | 85.6   | 2.7 | *    | 86.2  | 2.7 |
| 10. Facial Axis(°)             | 85.4  | 2.6 | 85.2   | 3.7 | NS   | 85.3  | 3.2 |
| 11. Mandibular Plane(°)        | 25.9  | 3.7 | 28.1   | 4.1 | **   | 27.1  | 4.0 |
| 12. Total Facial Height(°)     | 60.3  | 3.1 | 60.5   | 3.7 | NS   | 60.4  | 3.4 |
| 13. Facial Taper(°)            | 67.2  | 2.8 | 66.3   | 3.1 | NS   | 66.7  | 3.0 |
| 14. Convexity(mm)              | 4.0   | 1.8 | 4.2    | 1.7 | NS   | 4.1   | 1.8 |
| 15. Corpus Length(mm)          | 67.2  | 2.9 | 65.2   | 2.8 | **   | 66.1  | 3.0 |
| 16. Mandibular Arc(°)          | 30.6  | 3.1 | 31.1   | 3.5 | NS   | 30.9  | 3.3 |
| 17. Lower Facial Height(°)     | 45.0  | 2.8 | 45.3   | 2.7 | NS   | 45.2  | 2.8 |
| 18. Mx 1, to APo (mm)          | 7.7   | 1.5 | 7.5    | 1.4 | NS   | 7.6   | 1.5 |
| 19. Mx 1, to FH (°)            | 115.5 | 3.9 | 113.4  | 4.1 | *    | 114.4 | 4.1 |
| 20. Mx 6, to PTV(mm)           | 11.9  | 3.0 | 11.2   | 3.2 | NS   | 11.5  | 3.1 |
| 21. Md 1, to APo(mm)           | 3.6   | 1.6 | 3.6    | 1.5 | NS   | 3.6   | 1.5 |
| 22. Md 1, Inclination(°)       | 23.4  | 3.4 | 22.0   | 4.0 | NS   | 22.6  | 3.8 |
| 23. Md 1, Extrusion(mm)        | 0.4   | 1.2 | 0.3    | 1.5 | NS   | 0.2   | 1.4 |
| 24. Hinge Axis Angle(°)        | 94.1  | 5.1 | 92.8   | 5.7 | NS   | 93.4  | 5.4 |
| 25. Interincisal Angle(°)      | 123.6 | 6.5 | 125.6  | 6.5 | NS   | 124.7 | 6.5 |
| 26. Molar Relation(mm)         | -1.6  | 1.0 | -1.6   | 1.1 | NS   | -1.6  | 1.0 |
| 27. Incisor Overjet(mm)        | 4.5   | 0.9 | 4.1    | 1.0 | NS   | 4.3   | 1.0 |
| 28. Incisor Overbite(mm)       | 2.0   | 1.0 | 1.9    | 1.0 | NS   | 2.0   | 1.0 |
| 29. Lower Lip E-Plane(mm)      | 1.9   | 1.9 | 1.3    | 1.8 | NS   | 1.6   | 1.8 |

significant level \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , NS : non-significant

이외에 상악골의 높이, 안면의 깊이 등은 증가하는 경향을, 하악하연평면각과 상악돌출량은 연령에 따라 감소하는 경향을 보였으나 유의한 차이가 인정되지는 않았다( $p > 0.05$ ).

#### IV. 총괄 및 고찰

두부방사선계측학적 표준치<sup>15)</sup>(norm)는 나이, 성별, 크기, 종족등의 자료를 토대로 이상적인 수치를 제시하므로 한 집단과 다른 집단을 비교시 계측가능한 차이를 제공하고, 환자의 비정상도(abnormality)를 결정하는데 매우 중요한 도움을 준다. 그러므로

혼합치열기 아동의 두부방사선계측학적 표준치를 Ricketts분석을 통해 알아보았다.

연구대상을 선정함에 있어서 양호한 안모를 가진 것은 한가지 조건이었다. 그러나, 안모의 심미성에 대한 인식<sup>4)</sup>은 시대적, 지역적, 문화적, 민족적 관점에 따라 다르며, 연구자마다 다르고, 따라서 동시성과 동질성을 가진 집단을 대상으로 한 연구결과가 연구자마다 다르게 나타날 수 있다. 또한 형태인류학적 측면에서 인종이나 민족간의 차이에 대한 비교 연구에서도 이 점이 평가를 모호하게 만드는 요인중의 하나로 작용할 수 있다. 대중매체를 통한 타인종과의 접촉으로 미의 기준이 모호해질 수 있다. 그러

므로 안모의 심미성 평가에 대한 객관화는 매우 어려우므로 좀 더 명확한 기준을 마련해야 할 것으로 사료된다.

안모의 심미성에 대한 주관성을 배제하기 위한 연구에는 Riedel<sup>45)</sup>, Peck과 Peck<sup>46)</sup> 등의 모델과 미인대회 후보자를 대상으로 한 것과 연조직 측모외형의 심미적 평가를 받은 대상으로 연구한 것이 있다. Burstone<sup>47)</sup>은 예술가에 의해 양호한 것으로 평가된 안모를 가진 Harron Sample을 이용하였으며 국내에서는 노와 유<sup>42)</sup>가 미인대회 후보자를 대상으로 연구하였다. Riedel<sup>45)</sup>에 의하면 교정치과의사들이 더 직선적인 안모를 선호한다고 하였으며 우리 모두가 주변에서 어떤 것을 자주 볼수록 그것이 점점 정상처럼 보일 수 있다는 점에 유의하여야 한다고 하였다.

본 연구에서 건치아동을 대상으로 각 집단별로 남녀간의 유의성 검증을 시행한 결과(Fig. 2), I군에서는 하악골체의 길이, 하악골 아크의 항목에서 유의한 차이를 나타냈으며, II군에서는 후안면고경, 하악지의 위치, 안면의 깊이, 하악하연평면각, facial taper항목에서, III군에서는 전두개저의 길이, 하악골체의 길이를 나타내는 항목에서 유의한 차이를 나타내었다. I군과 III군에서는 2개의 항목에서, II군에서는 5개 항목에서 유의한 차이를 보였다. 이것은 II군의 표본수가 62명으로 I군과 III군의 표본수 각 20명보다 크기 때문이라 사료된다. 그러므로 각 집단의 표본수를 동일하게 보충한 후의 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

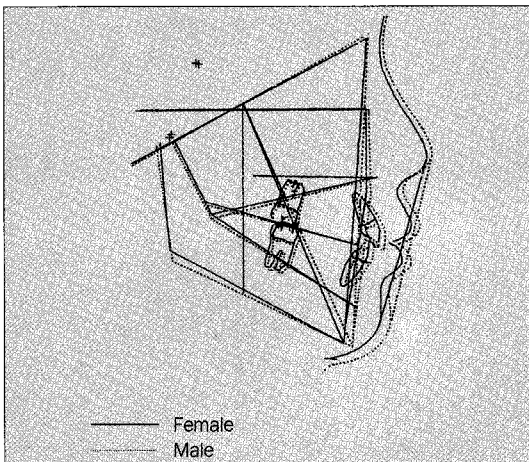


Fig. 2. Comparison between male and female composite

Ricketts<sup>14)</sup>는 상악골이 Nasion과 함께 동등한 속도로 전방으로 성장한다고 하였으며, Sella-Nasion이 1mm 증가하면서 Sella-Basion은 2/3mm 증가한다고 하였고, CC-Na 및 CC-Ba는 매년 1mm 증가한다고 하였는데, 본 연구에서 전두개저의 길이(Anterior cranial length)는 56.6mm를 나타내었고 Engel과 Spolter의 표준치<sup>15)</sup>의 경우 56.7mm로 본 연구와 비슷하였고, I군에서 55.3mm, II군에서 56.5mm, III군에서 58.3mm로 연령이 증가함에 따라 유의한 차로 증가함을 알 수 있었다( $p < 0.01$ ). 또한 남자는 57.3mm로 여자 56.0mm에 비하여 유의한 차이가 있는 것을 확인할 수 있었는데( $p < 0.01$ ), 이것은 Christie<sup>49)</sup>의 연구 결과에서와 동일하게 나타났다.

하악지의 높이를 나타내는 후안면고경(Posterior facial height)은 수직적 안면형태와 관련이 깊다. Ricketts의 표준치<sup>14)</sup>에서는 54.8mm, Engel과 Spolter의 표준치<sup>15)</sup>에서는 62.1mm를 나타내었으나 본 연구에서는 64.0mm로 후안면고경이 더 크게 나타났다. 또 남녀간의 비교에 있어서, Christie<sup>49)</sup>의 연구에서와 마찬가지로 남자에서 유의하게 큰 값을 나타내었는데 남자에서 65.3mm, 여자 62.9mm였다( $p < 0.05$ ).

Porion의 위치(Porion location)는 Porion이 전방에 있을 때 잠재적인 하악 돌출 성향을 나타낼 수 있다. 남자 -42.5mm, 여자 -40.9mm로 남자가 여자에 비하여 후방에 위치했는데( $p < 0.01$ ), 이것은 김 등<sup>44)</sup>의 연구 결과와도 일치했다. Ricketts<sup>14)</sup>에 의하면 이 표준치는 연령에 따라 변한다고 했으나 본 연구에서는 그러한 양상을 확인할 수 없었다.

하악지의 위치(Ramus position)의 경우, 각도가 작고 하악지가 후방에 있는 경우는 하악 후퇴일 확률이 높고, 하악지가 전방에 있다는 것은 잠재적인 하악 돌출 형태를 가지고 있다는 것을 의미한다. 본 연구에서는  $73.1 \pm 3.5^\circ$ 를 나타냈고 Ricketts의 연구<sup>14)</sup>에서는  $76.0 \pm 3^\circ$ 라고 하였으므로 본 연구대상의 Xi point가 더 후방위치함을 알 수 있었다.

상악의 상하적인 위치를 나타내는 상악골 고경(Maxillary height)의 경우 Ricketts의 표준치<sup>14)</sup>에서는 9세에  $53.0 \pm 3^\circ$ 의 값을 가지는데 성장에 따라 매년  $0.4^\circ$ 씩 증가하며, 본 연구에서는 10세에  $64.0 \pm 3^\circ$ 를 보임으로써 Ricketts의 연구보다 큰 값을 가졌고, 이것은 김등의 연구<sup>44)</sup>에서의 9세 아동과  $65.4^\circ$ 로

유사한 값이었다. 연령이 증가함에 따라 유의하지는 않았지만 상악골 교경도 증가하는 양상을 보였다( $p>0.05$ ).

안면의 깊이(Facial depth)는 이부(chin)의 수평적인 위치를 평가하는 항목으로써 Lande<sup>50)</sup>는 7세 이후 하악골이 전방으로 성장한다고 하였으며, Ricketts의 연구<sup>14)</sup>에서는  $87.0\pm 3.0^\circ$ 로 3년에  $1^\circ$ 씩 증가, Engel과 Spolter의 연구<sup>15)</sup>에서는 8세가  $86.6\pm 2.7^\circ$ 로 매년  $0.1^\circ$ 씩 증가한다고 하였으며, 함과 손<sup>39)</sup>의 연구에서는  $85.9^\circ$ 를 나타냈으며, 본 연구대상의 경우 10세에서  $86.2\pm 2.6^\circ$ 로 비슷한 수치를 보였고 남자의 경우  $86.9^\circ$ 로 여자의  $85.6^\circ$ 에 비해 유의성 있게 컸다( $p<0.05$ ). 또 나이가 증가함에 따라 유의성은 없었으나 안면의 깊이도 증가하는 경향을 보였다( $p>0.05$ ).

하악골의 성장방향 및 안모의 형태를 나타내는 안면축각(facial axis angle)에 대해 Ricketts<sup>14)</sup>, Engel과 Spolter<sup>15)</sup> 등은 연령에 따른 증가는 없다고 하였으며, Broadie<sup>67)</sup> 역시 Na-S-Gn의 각도가 변화하지 않는다고 보고하였다. Ricketts<sup>14)</sup>는  $90.0\pm 3^\circ$ , Engel과 Spolter<sup>15)</sup>는  $86.8\pm 2.8^\circ$ 로 보고하였으나, 이 연구에서는 일본인과 비슷한  $85.3\pm 3.0^\circ$ 를 나타내었는데, 백인 아동보다 안면축(facial axis)이 다소 열린 경향을 보였다.

하악골의 수직성장을 의미하는 하악하연평면각(Mandibular plane angle)<sup>11,14)</sup>의 경우 본 연구대상에서  $27.1\pm 4.0^\circ$ 로 나타났는데 Ricketts의 표준치의 경우에는  $25.3\pm 4.5^\circ$ 로 본 연구대상의 하악골이 더 시계방향으로 회전하는 경향을 보였다. 남녀간의 차를 비교해보면 남자는  $25.9^\circ$ 였고, 여자는  $28.1^\circ$ 로 여자가 유의하게 열려 있었고( $p<0.01$ ), 이는 Christie<sup>49)</sup> 연구 결과와 같았다. Ricketts<sup>14)</sup>는 3년에  $1.0^\circ$ 씩 감소한다고 하였고, Engel과 Spolter<sup>15)</sup>는 매년  $0.1^\circ$ 씩 감소한다고 하였는데 본 연구에서는 유의한 차이를 나타내지는 못했지만 연령에 따라 감소하는 경향을 볼 수 있었다( $p>0.05$ ).

상악골의 성장을 나타내는 상악돌출량(Convexity)은 기능적, 심미적인 면에서 중요한 의미를 가진다 하였으며, 하악골이 상악골보다 더욱 전방으로 성장하므로<sup>10)</sup> 연령증가에 따라 Ricketts<sup>13)</sup>의 경우 3년에 1.0mm 감소, Engel과 Spolter<sup>15)</sup>의 경우 매년 0.1mm 감소한다고 하였으며, 본 연구에서도 연령증

가에 따라 서서히 감소되는 경향을 보여주었으나 유의한 차이를 보이지는 않았다( $p>0.05$ ). 10세 백인의 기준치<sup>13)</sup>  $1.6\pm 2.0\text{mm}$ 에서 보다 큰 계측치를 보인 점으로 보아 한국인의 상악골은 백인에 비해 더욱 전방으로 돌출된 것으로 사료되고, 10세에서  $5.0\pm 2.8\text{mm}$ 를 나타내는 Engel과 Spolter<sup>15)</sup>의 연구와는 유사한 경향을 나타냈다.

Schudy<sup>52)</sup>는 하악골의 성장은 하악과두와 하악지, 하악체, 전후치조골에서 성장이 일어난다고 하였으며, 하악지의 지리적인 중심인 Xi와 하악과두의 축, 하악골체의 축간의 각도인 하악골의 아크(arc)로 하악골의 형태를 알 수 있다고 하였는데<sup>11)</sup>, 성장 양상을 알아보기 위해서 하악골을 하악골체축에 중첩시켜 볼 때, Ricketts<sup>13)</sup>에 의하면 매년  $0.6^\circ$ 가, Engel과 Spolter<sup>15)</sup>는 매년  $0.2^\circ$ 가 증가한다고 하였다. 본 연구에서 하악골의 아크(arc)는  $30.9\pm 3.3^\circ$ 로 Ricketts<sup>13)</sup>의  $28.0^\circ$ 나 Engel과 Spolter<sup>15)</sup>의  $25.9^\circ$ 보다 더 크게 나타났고 이는 하악골이 더 각이 짐을 나타내며 때로는 과개교합이나 하악돌출형의 증상을 나타내기도 한다. 연령에 따라 증가하는 양상은 확인되지 않았다.

하악골의 길이(Corpus length)를 측정하기 위한 기준선으로는 Bjork<sup>53)</sup>는 하악하연평면의 하연이 성장시 흡수되어 기준선으로는 부적절하다고 하였고, Enlow<sup>54)</sup> 역시 하악지 평면이 적절치 못하다고 하였으며, Ricketts<sup>11)</sup>는 하악골의 최전방 기저골에 안정된 suprapogonion인 Pm과 Xi간의 거리가 적절하다고 하였는데, 이 항목으로 하악골체에 기인하는 하악돌출인가 후퇴인가를 평가할 수 있다. Ricketts<sup>14)</sup>의 연구에서는 매년 1.6mm씩 증가하고 Engel과 Spolter<sup>15)</sup>의 연구에서는 매년 0.9mm 증가한다고 하였는데, 본 연구에서는 10세에서  $66.1\pm 3.0\text{mm}$ 를 나타냈으며 이는 Ricketts 연구<sup>13)</sup>의 68.2mm 보다는 작으나 66.0mm인 Engel과 Spolter의 평균치<sup>15)</sup>와는 비슷하였다. 하악골체 길이의 경우 남자는 67.2mm였고 여자는 65.2mm로서 남자가 길었다( $p<0.01$ ). 하악골체 길이의 경우 I군은 65.0mm, II군은 66.2mm, III군은 67.2mm로 연령에 따라 길이가 증가함을 보였다( $p<0.05$ ).

하안면고경(Lower facial height)은 상하악간의 수직관계를 나타내는 항목으로 성장과 치료에도 변화되지 않는다고 하였는데<sup>11)</sup> 본 연구에서는  $45.2\pm$



**Table 4.** Mean and standard deviation of Ricketts' study, Engel & Spolter's study and present study

| Variables               | Ricketts' Norm<br>(Caucasian) |      | Engel & Spolter's Norm<br>(Japanese) |      | Author's Norm<br>(Korean) |      |
|-------------------------|-------------------------------|------|--------------------------------------|------|---------------------------|------|
|                         | Mean                          | S.D. | Mean                                 | S.D. | Mean                      | S.D. |
| Ant. Cranial Base(mm)   | 56.6                          | 2.5  | 55.1                                 | 3.5  | 56.6                      | 2.9  |
| Post. Facial Height(mm) | 54.8                          | 3.3  | 62.1                                 | 4.8  | 64.0                      | 3.7  |
| Cranial deflection(°)   | 27.3                          | 3.0  | 28.9                                 | 1.9  | 28.2                      | 2.3  |
| Porion Location(mm)     | -38.6                         | 2.2  | -39.4                                | 3.1  | -41.7                     | 2.9  |
| Ramus Position(°)       | 76.0                          | 3.0  | 75.6                                 | 3.2  | 73.1                      | 3.5  |
| Maxillary Depth(°)      | 90.0                          | 3.0  | 92.1                                 | 3.0  | 90.0                      | 2.7  |
| Maxillary Height(°)     | 53.8                          | 3.0  | 58.2                                 | 3.2  | 64.1                      | 3.0  |
| SN-Palatal Plane(°)     | 7.3                           | 3.6  |                                      |      | 9.8                       | 3.1  |
| Facial Depth(°)         | 87.2                          | 3.0  | 86.8                                 | 2.7  | 86.2                      | 2.6  |
| Facial Axis(°)          | 90.0                          | 3.5  | 85.5                                 | 2.8  | 85.3                      | 3.2  |
| Mandibular Plane(°)     | 25.3                          | 4.5  | 26.7                                 | 4.2  | 27.1                      | 4.0  |
| Total Facial Height(°)  | 60.0                          | 2.9  |                                      |      | 60.4                      | 3.4  |
| Facial Taper(°)         | 68.0                          | 3.5  | 66.6                                 | 4.4  | 66.7                      | 3.0  |
| Convexity(mm)           | 1.6                           | 2.0  | 5.0                                  | 2.8  | 4.1                       | 1.8  |
| Corpus Length(mm)       | 68.2                          | 2.7  | 66.0                                 | 4.3  | 66.1                      | 3.0  |
| Mandibular Arc(°)       | 28.0                          | 4.0  | 26.4                                 | 4.5  | 30.9                      | 3.3  |
| Lower Facial Height(°)  | 45.0                          | 4.0  | 48.5                                 | 3.2  | 45.2                      | 2.8  |
| Mx 1, to APo(mm)        | 3.5                           | 2.3  | 7.7                                  | 2.8  | 7.6                       | 1.5  |
| Mx 1, to FH(°)          | 111.0                         | 5.6  |                                      |      | 114.4                     | 4.1  |
| Mx 6, to PTV(mm)        | 13.6                          | 3.0  | 12.7                                 | 3.5  | 11.5                      | 3.1  |
| Md 1, to APo(mm)        | 1.0                           | 2.3  | 3.9                                  | 2.8  | 3.6                       | 1.5  |
| Md 1, Inclination(°)    | 22.0                          | 4.0  | 23.1                                 | 5.5  | 22.6                      | 3.7  |
| Md 1, Extrusion(mm)     | 1.2                           | 2.0  | 2.8                                  | 1.7  | 0.2                       | 1.4  |
| Hinge Axis Angle(°)     | 90.0                          | 4.0  |                                      |      | 93.4                      | 5.4  |
| Interincisal Angle(°)   | 130.0                         | 6.0  | 121.8                                | 10.9 | 124.7                     | 6.5  |
| Molar Relation(mm)      | -3.0                          | 3.0  | -3.0                                 | 2.3  | -1.6                      | 1.0  |
| Incisor Overjet(mm)     | 2.5                           | 2.5  | 4.0                                  | 2.2  | 4.3                       | 1.0  |
| Incisor Overbite(mm)    | 2.5                           | 2.0  | 1.6                                  | 1.8  | 2.0                       | 1.0  |
| Lower Lip E-Plane(mm)   | -2.0                          | 2.0  | 2.7                                  | 2.0  | 1.6                       | 1.8  |

2.8°로 Ricketts의 표준치<sup>14)</sup> 46.0±3°와 더 가깝게 나왔고 Engel과 Spolter의 표준치<sup>15)</sup>는 47.0°를 나타내었다.

Engel과 Spolter<sup>15)</sup>는 안면축각(Facial axis angle)과 하안면고경(Lower facial height)의 값으로 일본인과 백인의 하악골 성장경향을 비교해본 결과 백인에 비해 하악골이 수직으로 성장하는 경향을 보인다고 하였으며, 일본인보다는 덜하나 본 연구대상도 역시 Ricketts가 대상으로 한 백인보다 하악골이 수직으로 성장하는 경향을 보여주었다.

Ricketts<sup>10,13)</sup>는 치아와 기저골간의 관계를 평가하는 방법으로 A-Pog선을 기준으로 상하전치의 돌출

정도를 측정하였는데, 이 방법이 안면 형태와 함께 성장에 따라 안모가 직선화되면서 같은 비율로 하악전치도 직립되는 양상을 반영해주므로 하악골 안에서 하악전치 위치를 평가하는 가장 유용한 방법이라 하였다. 하악전치의 전후방 위치가 악궁길이에 영향을 주어 발치의 필요성 여부를 결정하는 치료계획의 열쇠가 되므로 이것은 심미성, 안정성, 안모 형태 결정에 주로 응용하게 된다. 하악전치가 A-Pog선에 1.0±2.5mm 돌출된 상태를 표 준치로 소개하였고, 박<sup>43)</sup>과 Burstone<sup>48)</sup>은 1.5mm까지를 이상적인 관계로 보고하였다. 본 연구에서는 A-Pog선에 대한 하악전치 돌출도가 3.6±1.5mm로 본 연구대상이

Ricketts<sup>6)</sup>의 연구대상보다 하악전치의 돌출도가 큼을 보여주었다. 연령에 따른 변화는 각도의 경우 23.6°, 22.5°, 22.1°로 유의하지는 않았지만 점차 감소하는 양상을 보여주었고, 거리도 4.2mm, 3.5mm, 3.2mm로 감소하는 양상을 확인할 수 있었다(p>0.05).

FH 평면에 대한 상악중절치의 각도는 남자 115.5°였고, 여자는 113.4°로 남자의 상악중절치가 유의하게 전방으로 경사되어 있었다(p<0.05). 이것은 남자에 비해 여자의 치열이 약간 직립되고 덜 돌출되어 있다고 한 Christie<sup>49)</sup>와도 일치하는 결과였다.

상악구치와 PTV간의 거리(Upper molar position)로 상악궁의 전돌, 후퇴를 판단할 수 있는데, 치료시 상악구치를 후방으로 이동시킬 것인가를 결정할 수 있는 항목으로 Ricketts<sup>13)</sup>는 표준치가 환자의 연령+3mm이며, ±3mm의 변이가 허용된다고 하였고, 성장기에 있어서 매년 1.0mm씩 증가한다고 하였으며, Engel과 Spolter<sup>15)</sup>는 0.7mm씩 증가한다고 보고하였다. 본 연구에서는 10세 아동에서 11.5mm를 보였고, I군에서 9.4mm, II군에서 11.7mm, III군

에서 13.3mm로 군간의 유의하게 증가하는 양상을 확인할 수 있었다(p<0.01).

전치간각(Interincisal angle) 항목은 Ricketts<sup>13)</sup>의 연구대상 10세에 130.0°의 값을 가지고 성장에 따라 매 5년마다 2.0°씩 증가한다고 하였으며, Engel과 Spolter<sup>15)</sup>의 연구대상의 경우 121.8°를 나타내었다. 본 연구대상에서는 124.7±6.5°를 나타냈으며, 연령이 증가함에 따라 이 각도가 커지기는 했지만 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 못했다(p>0.05).

구순의 형태에 관한 연구에서 Ricketts<sup>10)</sup>는 코의 정점과 연조직 Pogonion을 이은 Esthetic line(E-line)을 기준으로 상순은 4mm, 하순은 2mm 후방위치함을 표준치로 평가 보고하였다. 상순은 상악전치의 위치에 영향을 받으나 하순은 상악전치 하악전치 모두의 영향을 받는데, 유년기에는 E-plane의 약간 전방에 위치하다가 청소년기가 되어 코와 턱이 성장하면서 상순이 점점 후퇴된다고 하였으며, 인종간의 차이가 크다고 하였다. 하순의 위치는 심미성, 안정성과 밀접한 관계가 있으며, 전후방 위치는 치아나 치조골에 관계없이 이루어진다고 Burstone<sup>48)</sup>은 보고하였다. 본 연구 결과에서 하순은 A-Pog에 대해

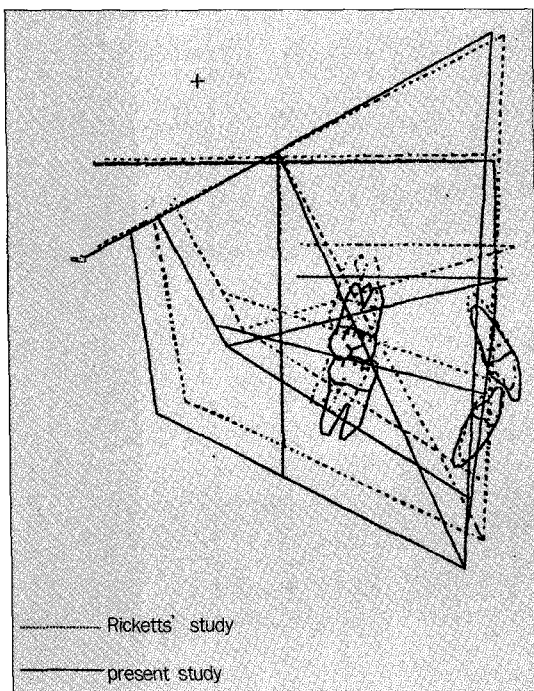


Fig. 4. Comparison between Ricketts' study and present study

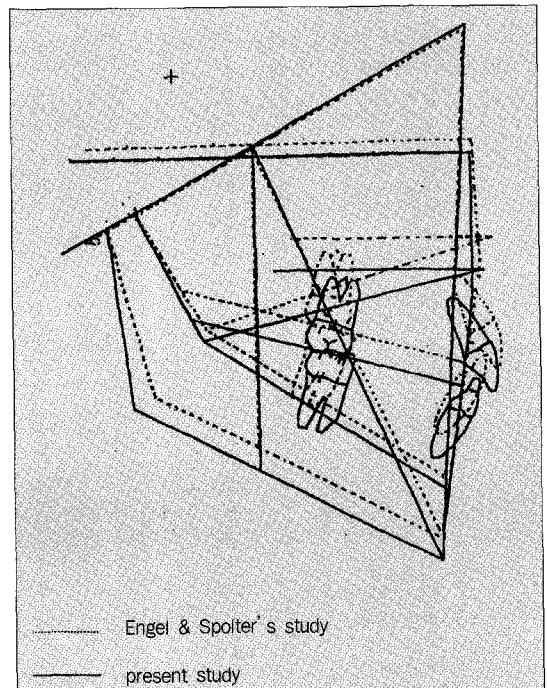


Fig. 5. Comparison between Engel and Spolter's study and present study

1.6±1.8mm 전방으로 위치하고 있어 백인의 -2.0mm에 비하여 돌출되어 있었고, 김 등<sup>44)</sup>은 2.4mm, 함과 손<sup>39)</sup>은 2.9mm로 보고하였다.

총괄적으로 Ricketts의 백인을 대상으로 한 연구와 본 연구를 비교해본 결과, 본 연구대상의 후안면고경이 더 컸고 Porion이 더 후방위치하고 있었다. 하악골의 경우 각이 저 있었으며, 시계방향으로 회전하는 경향을 보였고, 더 후방위치하고 있었다. 안모의 돌출도는 더 컸고, 상하전치는 전방으로 더 경사진 경향을 보이고 있었으며 E-line에 대하여 하순이 더 돌출되어 있었다(Fig. 4).

일본인을 대상으로 한 Engel과 Spolter의 연구와 본 연구를 비교해 본 결과 전반적으로 유사한 양상을 보이고 있었으나 본 연구대상의 하악지가 더 후방위치하고 있었고 상악골은 덜 돌출되어 있었다. 하악골은 더 각이저 있었고 하안면고경은 더 작았으며 하순은 덜 돌출되어 있었다(Fig. 5).

본 연구 결과 혼합치열기 아동의 정상적인 성장과 발달을 유도하고 교합유도의 참고자료가 될 수 있는 두부방사선계측학적 표준치를 얻었고, 인종이나 민족간에 따른 차이가 있다는 것도 알 수 있었다. 연구대상 설정시, 인종이나 성별, 지역 등의 영향요소를 고려하여 정상교합 아동의 두부방사선계측학적 표준치를 조사하였으나 골격형태의 유형에 따른 차이는 고려하지 못했다. 또한 선계측치의 경우 개체의 안면크기에 따른 다양성이 존재하므로 이에 대한 고려가 필수적이라 하겠다. 이런 모든 요소를 고려한 추가적인 연구가 필요할 것이라 사료된다.

## V. 결 론

저자는 서울시 치과의사회가 주관하는 건치아동 선발대회에 참가한 후보 중 비교적 양호한 안모와 교합을 가진 102명의 혼합치열기 아동(남자 48명, 여자 54명)을 대상으로 측두두부방사선 규격사진을 이용하여 Ricketts 분석을 시행한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전두개저 길이, 후안면고경, 하악체의 길이를 나타내는 항목에서 남자가 여자보다 유의하게 큰 값을 나타내었고( $p<0.05$ ), Porion은 남자가 여자에 비해 후방위치하고 있었다( $p<0.01$ ).
2. 안면의 깊이를 통해서 본 Pogonion은 남자가 더

전방위치하고 있었고( $p<0.05$ ), 하악하연평면각은 남자에서보다 여자에서 유의하게 컸으며( $p<0.01$ ), FH 평면에 대해 남자의 상악중절치가 여자에 비해 유의하게 전방으로 경사져 있었다( $p<0.05$ ).

3. 연령에 따라 유의하게 변하는 항목은 전두개저 길이, 상악대구치의 위치( $p<0.01$ ), 하악골체의 길이( $p<0.05$ )였다.
4. 상악골의 고경, 안면의 깊이, 하악하연평면각, 상악돌출도등에서도 연령에 따른 변화는 보였지만 유의한 차는 없었다( $p>0.05$ ).

## 참 고 문 헌

1. Broadbent BH : A new x-ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthod 1:45-66, 1931.
2. Downs WB : Variation in facial relationship: Their significance in treatment and prognosis. Am J Orthod 34:821-840, 1948.
3. Steiner CC : Cephalometrics for you and me. Am J Orthod 39:729-755, 1953.
4. Steiner CC : Cephalometrics in clinical practice. Angle Orthod 29:8-29, 1954.
5. Tweed CH : The diagnostic facial triangle in the control of treatment objectives. Am J Orthod 55:651-667, 1969.
6. Ricketts RM : A foundation for cephalometric communication. Am J Orthod 46(5):330-357, 1960.
7. Ricketts RM : Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. Angle Orthod 27:14-37, 1957.
8. Ricketts RM : Cephalometric Synthesis. Am J Orthod 46:647-673, 1960.
9. Ricketts RM : The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. Angle Orthod 30(3):103-133, 1960.
10. Ricketts RM : Cephalometric analysis

- and synthesis. *Angle Orthod* 31:141-155, 1961.
11. Ricketts RM : A principle of arcial growth of the mandible. *Angle Orthod* 42(4):368-386, 1972.
  12. Ricketts RM, Bench RW, Hilgers JJ, Schulhof R : An overview of computerized cephalometrics. *Am J Orthod* 61:1-28, 1972.
  13. Ricketts RM : Perspective in the clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod* 51(2):115-150, 1981.
  14. Ricketts RM : Orthodontic diagnosis and planning. Rocky mountain data system, 1982.
  15. Engel G, Spolter BM : Cephalometric and visual norms for a Japanese population. *Am J Orthod* 80:48-60, 1981.
  16. Alexander TL, Hitchcock HP : Cephalometric standards for American Negro children. *Am J Orthod* 74:298-304, 1978.
  17. Fonseca RJ, Klein WD : A cephalomtric evaluation of American negro women. *Am J Orthod* 73:152-160, 1978.
  18. Conner AM, Moshiri F : Orthognathic surgery norms for American black patients. *Am J Orthod* 87:119-134, 1985.
  19. Jacobson A : The craniofacial skeketal pattern of the South African Negro. *Am J Orthod* 73:681-691, 1978.
  20. Bishara SE, Fernandez AG : Cephalometric comparison of the dentofacial relationships of two adolescent populations from Iowa and Northern Mexico. *Am J Orthod* 88:314-322, 1985.
  21. Swierenga D, Oesteri LJ, Messersmith ML: Cephalometric values for adult Mexican-Americans. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 106:146-155, 1994.
  22. Davoody PR, Sassouni V : Dentofacial pattern differences between Iranians and American Caucasians. *Am J Orthod* 73:667-675, 1978.
  23. Hajighadimi M, Dougherty HL, Garakani F : Cephalometric evaluation of Iranian children and its comparison with Tweed's and Steiner's standards. *Am J Orthod* 79:192-197, 1981.
  24. Chan GK : A cephalometric appraisal of the Chinese(Cantonese). *Am J Orthod* 61:279-285, 1975.
  25. Wei SHY : Craniofacial variations, sex differences and the nature of prognathism in Chinese subjects. *Angle Orthod* 39:303-315, 1969.
  26. Gresham H : A cephalometric comparison of some skeletal and denture pattern components in two groups of children with acceptable occlusions. *Angle Orthod* 33:114-119, 1963.
  27. Uesato G, Kinoshita Z, Kawamoto T : Steiner cephalometric norms for Japanese and Japanese-Americans. *Am J Orthod* 73:321-327, 1978.
  28. Iizuka T, Ishikawa F : Normal standards for various cephalometric analysis in Japanese adults. *J Jap Orthod Soc* 16:4-12, 1957.
  29. Argyropoulos E, Sassouni V : Comparison of the dentofacial patterns for native Greek and American-Caucasian adolescents. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 95:238-249, 1989.
  30. Cotton WN, Takano WS, Wong WMW : The Downs analysis applied to three other ethnic groups. *Angle Orthod* 21(4):213-220, 1951.
  31. 서정훈, 유영세 : Tweed 분석법에 의한 한국인 Roentgenographic cephalometry의 기준치에 관하여. *대한치과의사협회지* 8(1) :607-611, 1970.
  32. 김일봉, 양원식, 조희원 : Holdaway ratio에 관한 두부방사선계측학적 연구. *대한치과교정*

- 학회지 1:29-32, 1970.
33. 이희주 : 혼합치열기 정상교합 아동에 관한 두부방사선계측학적 연구. 대한치과교정학회지 5(1):11-19, 1975.
  34. 장영일 등 : 한국인 아동의 안면윤곽에 관한 두부방사선학적 연구. 대한치과교정학회지 6(1):79-82, 1976.
  35. 강홍구 : 두부방사선규격사진법에 의한 측모의 경조직과 연조직에 관한 연구. 대한치과교정학회지 6(1):17-23, 1976.
  36. 김동준 : 한국인 유치열기 아동의 두부방사선계측학적 연구. 대한소아치과학회지 5(1):64-75, 1978.
  37. 백일수, 유영규 : 청소년기의 정상교합자에 대한 두부방사선계측학적 연구. 대한치과교정학회지 12:177-191, 1982.
  38. 이원유, 손병화 : 한국성인 정상교합자의 악안면 정상치에 관한 두부방사선계측학적 연구. 대한치과교정학회지 14:135-149, 1984.
  39. 함수만, 손병화 : Ricketts 분석에 의한 청소년기 정상교합자에 대한 두부방사선계측학적 연구. 대한치과교정학회지 15(2):313-325, 1985.
  40. 이기수 : 두개안면골의 성장변화에 관한 연구. 대한치과교정학회지 8:40-48, 1978.
  41. 이기수, 정규림 : 두부 X-선 규격사진의 계측에 의한 한국인 성인 정상교합자의 악안면두개골격의 분석. 대한치과교정학회지 17:100-112, 1987.
  42. 노준, 유영규 : 한국 젊은 여성의 심미적 안모 형태에 관한 두부방사선계측학적 연구. 대한치과교정학회지 18(1):127-139, 1988.
  43. Park IC, Bowman D, Klapper L : A cephalometric study of Korean adults. Am J Orthod Dentofac Orthop 96:54-59, 1989.
  44. 김종철, 선예경, 이상훈 등 : 한국인 혼합치열기 아동의 두부방사선계측학적 연구. 대한소아치과학회지 20(2):601-613, 1993.
  45. Riedel RA : Esthetics and its relation to orthodontic therapy. Angle Orthod 20:168-178, 1950.
  46. Peck H, Peck S : A concept of facial esthetics. Angle Orthod 40:284-318, 1970.
  47. Burstone CJ : Integumental profile. Am J Orthod 44:1-25, 1958.
  48. Burstone CJ : Lip posture and its significance in treatment planning. Am J Orthod 53:262-285, 1967.
  49. Christie TE : Cephalometric patterns of adults with normal occlusion. 47(2):128-135, 1977.
  50. Lande MJ : Growth behavior of the human bony facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenology. Angle Orthod 22:89-90, 1952.
  51. Brodie AG : Late growth changes in the human face. Angle Orthod 23:146-157, 1953.
  52. Schudy FF : The rotation of the mandible resulting from growth: It's implications in orthodontic treatment. Angle Orthod 35:36-50, 1965.
  53. Bjork A : Variations if the growth pattern of the human mandible: Longitudinal radiographic study by the implant method. J Dent Res Supplement 42:400-411, 1963.
  54. Enlow DH : The human face. Hoeber Med Division Harper & Row Inc. 1968.

국문초록

## Ricketts 분석법에 의한 혼합치열기 정상교합 아동의 두부방사선계측학적 평가에 대한 연구

이상민 · 정태련 · 한세현

서울대학교 치과대학 소아치과학교실 및 치학연구소

부정교합의 진단과 치료를 위해서는 두개 및 안면부의 형태와 성장 양상에 대한 지식이 필수적이다. 그러나 소아치과 영역에서 필요한 혼합치열기 아동에 대한 연구는 성인의 그것에 비하여 많지 않음에 저자는 혼합치열기 정상교합 아동의 두부방사선학적 표준치를 얻고자 건치아동 선발대회의 후보중 보존적, 보철적, 교정적, 성형외과적 치료경험이 없고 연구모형 상에서 비교적 교합이 양호하며 안모 및 전신 발육 상태가 정상으로 생각되는 아동 102명(남자 48명, 여자 54명)을 선정하여 측모 두부방사선규격사진을 촬영한 후, Ricketts 분석법에 의해 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전두개저 길이, 후안면고경, 하악체의 길이를 나타내는 항목에서 남자가 여자보다 유의하게 큰 값을 나타내었고( $p < 0.05$ ), Porion은 남자가 여자에 비해 후방위치하고 있었다( $p < 0.01$ ).
2. 안면의 깊이를 통해서 본 Pogonion은 남자가 더 전방위치하고 있었고( $p < 0.05$ ), 하악하연평면각은 남자에서보다 여자에서 유의하게 컸으며( $p < 0.01$ ), FH 평면에 대해 남자의 상악중절치가 여자에 비해 유의하게 전방으로 경사져 있었다( $p < 0.05$ ).
3. 연령에 따라 유의하게 변하는 항목은 전두개저 길이, 상악대구치의 위치( $p < 0.01$ ), 하악골체의 길이( $p < 0.05$ )였다.
4. 상악골의 고경, 안면의 깊이, 하악하연평면각, 상악돌출도등에서도 연령에 따른 변화는 보였지만 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ ).

**주요어** : 두부방사선계측학적 평가, Ricketts 분석, 정상교합, 혼합치열기