

# 두부 방사선 계측 사진을 이용한 한국 아동의 상·하악골 성장에 관한 연구\*

연세대학교 치과대학

교수 유 영 규

## I. 서 론

Mershon 이 약 65년 전에 orthodontic therapy에 있어서 Growth의 역할을 강조하였고, 1931년에 Broadbent<sup>2)</sup>에 의해서 두부 방사선 규격사진학이 소개되면서 치과의학분야에 여러 각도에서 자료를 제공하면서 발전되어 왔다. 특히 악안면의 성장과 발육, 부정교합의 분류 및 진단, 두경부 골격 및 악골의 형태학적인 변화연구, 치료계획의 설정, 치료 결과의 평가와 더불어 치료 후의 예후 결정등에 기여하였다. 이 후로 수많은 학자들에 의해서 연구보고가 있었으나, 두개안면골의 성장변화에 관한 연구로써 동일대상을 계속적으로 추적한 사람으로는 Bamba<sup>3)</sup>, Bjork<sup>4)</sup>, Brodie<sup>5)</sup>, Coben<sup>6)</sup>, Landa<sup>7)</sup>, Mai<sup>8)</sup>, Nanda<sup>9)</sup>, Cannon<sup>10)</sup>, Harris<sup>11)</sup>, Ricketts<sup>12, 13, 14)</sup>, Hanada<sup>15)</sup> 등을 꼽을 수 있겠다. 여기에는 장기간의 연구기간과 더불어 연구대상의 원만한 협조와 이해가 이루어져야 하므로 그렇게 활발한 연구가 행해지지는 않은 것 같다.

이러한 점에 착안하여 저자는 1979년 부터 동일아동을 대상으로 하여 초기 혼합치열기에 속하는 7세에서 8세에 이르는 만 1년간의 두개안면의 성장변화를 선적 변화 및 각도적 변화에서 비교를 하여 보았다. 더불어 이번의 연구는 앞으로 계속 진행될 연구의 일환인 것이다.

## II. 연구대상 및 연구방법

### 1) 연구대상

1979년 6월 현재 이화여자대학교 부속국민학교 아동중 정상적인 발육을 하며, 전신적인 또는 유전적인 질환을 갖지않는 아동중, 본 연구에 협조적인 아동 52명을 대상으로 하였다.

아동들의 남녀별 수는 Table 1과 같다.

Table 1.

	Male	Female	Total
Number	29	23	52

### 2) 연구방법

본 연구에 참여한 아동들을 1979년 및 1980년에만 1년 간격으로 연세대학교 치과대학 부속병원에 내원시켜, 본 병원에 설치된 J.MORITA제품 PAN-EX ECX-RAY Machine으로 촬영하였으며, 촬영 조건은 F.F.D 5 feet, 80KVP, 10mA이었고, 이중 증감지가 들어있는 cassetts 및 8"×10" Fuji X-ray film을 사용하여 2.5초간 노출시켰다. 촬영된 film은 Fuji X-ray processor RE-3 자동 현상기를 사용하여 현상과 정착을 하였다.

완성된 두부방사선 계측사진은 간접법에 의한 두부방사선 사진 분석법을 이용하여 Tracing Paper (Rocky Mountain회사제품)에 계측점 및 계측선, 계측각도를 tracing하였다. 계측점의 설정은 통법에 의했으며, 이것은 다음과 같이 Nasion(Na), Sella trucasica(Se), Articulare(Ar), Gonion(Go), Menton(Me), Gnathion(Gn), Anterior nasal spine(ANS), Posterior nasal spine(PNS), Point A, Point B, Pogonion(Po), UI(상악 중절치 절단부) LI(하악 중절치 절단부)의 13개 계측점을 설정하여 그 간의 거리와

\* 본 논문은 1979년도 아산사회복지 사업재단 학술연구비에 의해 조성되었음.

각도계측을 시행하였다. 이때 계측값의 정확성을기  
하기 위해 3명의 계측자가 계측한 후 계측값을 비  
교하여 오차가 나는 값은 다시 계측토록 하였다. 또  
한 계측은 sliding caliper (1/20mm 단위)와 평행자,  
각도기를 사용하였으며, 계측점 및 계측항목은 Fig.  
1과 Fig.2와 같다.

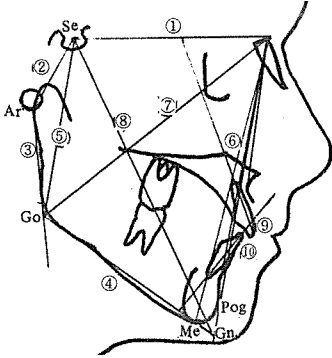


Fig. 1. Landmarks and Lines used in this study  
(Linear measurement)

- |            |                |
|------------|----------------|
| 1. Na - Se | 6. Na - Me     |
| 2. Se - Ar | 7. Na - Go     |
| 3. Ar - Go | 8. Se - Gn     |
| 4. Go - Me | 9. UI - NaPog  |
| 5. Se - Go | 10. LI - NaPog |

이렇게 하여 얻은 계측값을 다음의 통계방법으로  
통계 처리하여 성장변화를 연구하였다.

① 7세와 8세의 남녀별 계측점 위치 및 평균치  
와 표준편차.

② 7세의 평균치를 1로 산정하고 8세 때의 평  
균치의 변화량의 비교.

### III. 연구 성적

이상의 연구에서 얻어진 연구 성적을 7세의 평  
균치와 표준편차, 8세의 평균치와 표준편차를 Ta  
ble 2, 3, 4, 5와 같이 구하고 그 값의 변화량을 비교  
하여 보았다. 한편 7세때와 8세때의 평균치의  
변화량의 비교는 Table 6, 7과 같다.

이 자료를 기초로 하여, 이 시기의 한국인 아동  
의 성장 변화를 보면 대체로 안면이 전·하방 성장

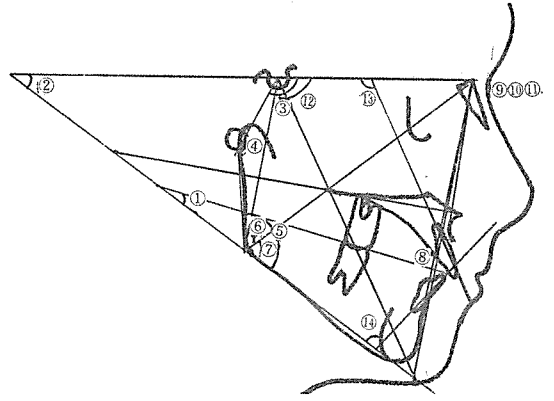


Fig. 2. Landmarks and Lines used in this study  
(Angular measurement)

1. Occlusal plane to mandibular plane
2. SN to mandibular plane
3. Saddle angle
4. Articular angle
5. Gonial angle
6. Upper gonial angle
7. Lower gonial angle
- LI to mandibular plane
8. Interincisal angle
9. SN to Pog (SNPo)
10. SN to Point A (SNA)
11. SN to Point B (SNB)
12. Y axis to SN
13. UI to SN
14. LI to mandibular plane

을 하는 것을 알 수 있다.

폭경의 증가로 Na-Se의 거리를 보면 남자는 65.  
88mm에서 66.78mm로 증가했고 여자에서는 64.25mm  
에서 65.20mm로 증가하여 남자에서 0.9mm, 여자에서  
0.95mm 증가했음을 알 수 있다.

고경의 증가로 Na-Me (Anterior Facial Height)는  
남자는 110.77mm에서 113.64mm로 증가했고, 여자에서  
는 106.33mm에서 109.25mm로 증가하여 남자에서  
2.87mm 여자에서 2.82mm 증가했음을 알 수 있고,  
Se-Go (Posterior Facial Height)를 보면 남자는 69.  
08mm에서 70.64mm로 0.56mm가 증가했고, 여자에서  
는 65.95mm에서 67.43mm로 1.48mm 증가함을 알 수  
있어 Anterior가 posterior 보다 많이 증가함을 보  
인다.

Table 2. Comparison Between Means and Standard Deviations in Linear measurement (Male)

	7 age		8 ages	
	Means	S.D	Means	S. D
Na—Se	65.88	2.60	66.78	2.50
Se—Ar	32.11	3.02	33.33	3.29
Ar—Go	39.83	3.27	40.53	2.59
Go—Me	62.91	3.80	64.53	4.03
Se—Go	69.08	4.48	70.64	4.40
Na—Me	110.77	3.54	113.64	3.83
Na—Go	107.00	4.33	109.22	4.20
Se—Gn	117.13	5.14	119.56	5.10
UI—NaPo	7.61	2.05	8.50	3.14
LI—NaPo	5.38	1.96	6.11	1.97

Table 3. Comparison Between Means and Standard Deviations in Angular—Measurement (Male)

	7 ages		8 ages	
	Means	S.D	Means	S.D
Occ to Mand. Pl	16.36	3.59	15.81	3.86
SN to Mand. Pl	38.91	4.86	38.67	5.12
Saddle	122.97	4.04	123.50	3.89
Articular	148.41	4.76	147.50	5.24
Gonial	127.66	6.59	126.94	5.51
Upper—Gonial	50.63	3.58	50.64	3.34
Lower—Gonial	77.02	4.27	76.97	4.18
Interincisal	135.00	9.70	125.78	6.91
SNPo	75.76	2.98	75.39	2.69
SNA	81.30	2.98	81.31	3.15
SNB	76.03	2.54	76.08	2.71
ANB	5.28	1.59	4.86	1.47
Yaxis to SN	71.13	3.07	71.22	2.74
UI to SN	93.75	8.21	98.64	6.05
LI to mand. Pl	90.94	4.39	96.75	7.81

Table 4. Comparison Between Means and Standard Deviations in Linear Measurement (Female)

	7 ages		8 ages	
	Means	S.D	Means	S.D
Na—Se	64.25	2.39	65.20	2.23
Se—Ar	30.41	2.78	31.23	2.29
Ar—Go	38.45	2.29	39.87	2.81
Go—Me	61.23	2.94	63.32	3.04
Se—Go	65.95	3.47	67.43	3.33
Na—Me	106.33	4.53	109.25	4.69
Na—Go	103.63	3.21	106.33	3.30
Se—Gn	112.50	5.03	114.67	5.43
UI—NaPo	6.37	2.17	7.33	2.31
LI—NaPo	4.56	2.07	5.23	1.84

Table 5. Comparison Between Means and Standard Deviations in Angular measurement (Female)

	7 ages		8 ages	
	Means	S.D	Means	S.D
Occ to Mand. Pl	14.81	3.82	14.40	3.38
SN to Mand. Pl	38.05	3.98	37.58	3.88
Saddle	123.57	4.70	123.77	4.64
Articular	149.05	5.76	149.53	5.91
Gonial	125.63	4.73	124.60	4.59
Upper—Gonial	50.03	3.57	49.18	3.13
Lower—Gonial	75.50	3.49	75.55	3.60
Interincisal	137.18	8.08	130.43	7.73
SNPo	75.43	2.52	75.80	2.44
SNA	79.98	2.81	80.35	2.69
SNB	75.65	2.53	75.97	2.57
ANB	4.28	1.70	4.37	1.70
Yaxis to SN	70.81	2.87	71.13	3.01
UI to SN	94.15	7.25	98.88	6.39
LI to Mand. Pl	91.16	5.04	93.62	4.76

Table 6. Growth Ratio (Measurement of 8 ages/  
measurement of 7 ages) in Linear  
measurement

	Male	Female
Na-Se	1.01	1.01
Se-Ar	1.04	1.02
Ar-Go	1.02	1.03
Go-Me	1.02	1.03
Se-Go	1.02	1.04
Na-Me	1.02	1.02
Na-Go	1.02	1.03
Se-Gn	1.02	1.02
UI-NaPo	1.12	1.15
LI-NaPo	1.14	1.15

Table 7. Growth Ratio(Measurment of 8 ages/  
Measurment of 7 ages) in Angular  
Measurment.

	Male	Female
Occ to Mand. Pl	0.96	0.97
SN to Mand. Pl	0.99	0.99
Saddle	1.01	1.00
Articular	0.99	1.00
Gonial	0.99	0.99
Upper-Gonial	1.00	0.98
Lower-Gonial	0.99	1.00
Interincisal	0.93	0.95
SNPo	1.00	1.00
SNA	1.00	1.00
SNB	1.00	1.00
ANB	0.92	1.02
Y axis to SN	1.00	1.00
UI to SN	1.03	1.05
LI to Mand. Pl	1.06	1.02

Facial depth를 보면 Na-Go의 거리로 남자는 107.00mm에서 109.22mm로 증가했고 여자에서는 103.63mm에서 106.33mm로 증가하여 남자는 2.22mm가 증가했고 여자는 2.60mm가 증가했음을 알 수 있다. 또한 Facial length를 보면 Se-Gn의 거리로 남자는

117.13mm에서 119.55mm로 증가했고, 여자는 112.50mm에서 114.67mm로 증가하여, 남자는 2.42mm가 증가했고, 여자는 2.17mm가 증가했음을 알 수 있다.

상·하악 중절치의 절단부와 Facial plane과의 관계를 보면, 남자에서는 각각 7.61mm에서 8.50mm로 5.38mm에서 6.11mm로 증가했고, 여자에서는 6.37mm에서 7.33mm로, 4.56mm에서 5.23mm로 각각 증가했음을 알 수 있다.

한편 각도적인 변화에서 SNA는 남자가 81.30°에서 81.31°로 0.01°증가했고, 여자에서는 79.98°에서 80.35°로 0.37°증가함을 알 수 있다. SNB는 남자가 76.03°에서 76.08°로 0.05°증가했고, 여자에서는 75.65°에서 75.97°로 0.32°증가했음을 알 수 있다.

이 자료상에서 볼 때 가장 현저한 변화를 일으킨 것은 상·하악 중절치가 이루는 Interincisal angle이었다. 즉 남자가 135.00°에서 125.78°로, 여자가 137.18°에서 130.43°로 변화하여 남자에서 9.22°, 여자에서 6.75°의 감소량을 보여준다.

#### IV. 총괄 및 고찰

두부 방사선 규격 사진이 교정학에 도입되면서 두개안면의 성장 변화에 따른 현대적 변화가 수많은 학자에 의해서 연구되어 왔다. 그러나 이들의 연구는 선적 및 각도적인 측면에서 주로 이루어졌으며 동일 아동을 대상으로 하여 연구가 된 것은 그렇게 활발하지는 않은 것 같다. 이 점에 저자는 착안한 바, 금번에 동일 아동을 대상으로 하여 첫 연구를 시작하였다.

이때 저자는 대상 아동의 이동이 거의 없어야 하며 지속적인 연구를 할 수 있어야 하는 점에 대비하여 이화여자대학교 부속국민학교를 선정했다. 더불어 이들의 연령은 예방교정학적인 측면에서 초기 혼합치열기에 속하는 1학년 학생(7세 아동)을 선정하였다.

본 연구에 있어서 계측방법은 주로 Downs<sup>18</sup>와 Steiner<sup>19</sup>의 방법이 사용되었다.

Moyer<sup>16</sup>씨는 인간의 두개골 및 안면부 골격은 본래의 형태를 유지하면서 크기, 외형, 위치가 증가한다고 보고하였고, 두부 방사선 계측 사진은 개개인의 성장의 양·방향, 시간, 속도를 추정할 수 있다고 하였다.

본 계측에 있어서 Se-Na의 증가함과 더불어 Na Me의 증가는 이들 연령에 있어서 두개안면의 성장 방향이 전방 및 하방으로 성장함을 알 수 있다.

UI(상악 중절치 절단부)-Na Pog(Facial plane)의 값과 LI(하악 중절치 절단부)-Na Pog(Facial plane)의 계측치는 일본인 과 비교시 큰 차이는 없으나 미국인 과 비교시 큰 값을 나타낸다.<sup>21)</sup> 이것은 동양인이 서양인에 비해서 Bimaxillary protrusion 경향이 더 있지 않다 사료된다.

SNA는 Ricketts<sup>24)</sup>의 보고로서는 변화량이 거의 없는 것으로 보고하고 있으나 본 연구에서는 남자의 경우 81.30°에서 81.31°로 거의 지속적인 값을 나타내나 여자의 경우에는 79.98°에서 80.35°로 0.37°의 변화량을 보여주고 있다. SNA와 SNB의 평균치에 있어서는 Vann<sup>20)</sup>과 Miura<sup>21)</sup>씨의 연구에서의 계측값과 거의 동일한 값을 나타내고 있다.

SN (Anterior cranial Base)과 Mandibular plane 이 이루는 작은 남자는 28.91°에서 38.67°로 0.24° 감소했고, 여자는 38.05°에서 37.58°로 0.47°가 감소했다. 이것은 Bjork<sup>22)</sup>의 보고에 의하면 정상적인 성장을 지닌 사람에서도 하악골의 회전이 가능하다고 하였으며, 이러한 회전과 함께 골의 재형성이 나타나며, 이것이 골의 회전에 의해 SN to Mandibular plane Angle을 조절시켜 준다고 하였다. 또한 Atherton<sup>23)</sup>의 연구에서는 연령이 증가함에 따라 이 각이 감소한다고 보고하였으며 chin-point도 연령과 더불어 더욱 전방 이동을 한다고 보고하였다. 그리고, Ricketts<sup>24)</sup>의 연구에서는 4세~14세 사이에서 1.9°의 감소를 보고하였다.

각도계측에 있어서 가장 큰 변화량을 보이는 것은 Interincisal Angle로써 남자가 9.22°의 감소를 보이고, 여자가 6.75°의 감소를 나타내고 있는데 이것은 혼합 치열기의 초기 단계로서 유전치가 탈락 되고 영구치의 봉출이 진행됨에 따르는 원인이라 보겠다.

이상에서 초기 혼합치열기의 한국인 아동의 성장 변화에 따르는 연구를 해 보았다. 이 연구가 비록 1년이라는 짧은 기간에 이루어진 것이지만 한국인 아동에 있어서 성장 양상을 파악하는데 도움이 되리라 믿으며, 앞으로 이 연구를 토대로 하여 계속적인 연구가 뒤따라 보다 좋은 연구를 할 수 있게하는 데에 커다란 의의가 있다 하겠다.

## V. 결 론

저자는 초기 혼합치열기에 속하는 한국인 아동(남자 : 29명, 여자 : 23명)을 대상으로 7세에서 8세에 이르는 만 1년간의 두부 방사선 계측사진을 이용한 연구를 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 한국인 아동이 7세에서 8세에 이르는 시기에 있어서 두개안면의 성장 방향은 전·하방으로 나타난다.
2. 이 시기에 있어서 가장 큰 변화량은 상, 하악 중절치에서 나타났다.
3. 이 시기에 있어서 SN to Mandibular plane Angle은 감소하는 것으로 나타났다.
4. 이 시기에 있어서 남자의 경우 SNA와 SNB는 거의 지속적인 값을 유지하고 있다.

## RETERENCES

1. Salzmann, J.A.: Limitations of roentgenographic cephalometrics, *Am.J.Orthod.* 50: 3, 1964.
2. Broadbent, B.H.: A new X-ray technique and its application to orthodontics, *Angle Ortho.* 1:45-66, 1931.
3. Bambha, J.K. Van Natta. P.: Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence, *Am. J. Orthod.* 49:481, 1963.
4. Björk, A.: A discussion in the significance of growth changes in facial pattern and their relationship to change in occlusion, *Dent. Res.* 71:197-108, 1951.
5. Brodie, A.G.: On the growth pattern of human head from the third month to the eight years of life, *A.J. Anatomy* 68:209-262, 1941.
6. Coben, S.E.: The integration of facial skeletal variants, *Am.J.Orthod* 41:407-434, 1955.
7. Landa. M.J.: Growth behavior of the human bony facial as revealed by serial cephal

- ometrics roentgenology, Angle ortho 22:78-90, 1952.
8. Mai, G. and Luzi, C: Longitudinal study of mandibular growth between nine and thirteen years as a Basis for an attempt of its prediction, Angle ortho. 3:220-230, 1964.
  9. Nanda, R.S.: The ratio of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenogram, Am.J. Orthod 41:658-673, 1955.
  10. Cannon, J.: Craniofacial height & depth increments in normal children, Angle. Orthod. 40:202-217. 1970.
  11. Harris, J.E.: A cephalometric analysis of mandibular growth rate, Am. J. Orthod. 48:161-174, 1962.
  12. Ricketts, R.M.: A foundation for cephalometric communication, Am. J. Orthod. 46:330-357, 1960.
  13. Ricketts, R.M: Cephalometric synthesis, Am. J. Orthod. 46:647-673, 1960.
  14. Ricketts on growth prediction, J.C.Orthod. 9:340-362, 1925.
  16. Moyers, R.E.: Handbook of orthodontics, 3rd edi. Chicago: Year Book Medical Publishers Inc. 1973.
  17. Salzman, J.A.: Practice of Orthodontics Vol. 1:480-553. Lipincott Co. 1966.
  18. Downs, W.B.: Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis, Am.J.Orthod 34:813-840, 1948.
  19. Steiner, C.C.: Cephalometrics for you and me, Am. J. Orthod. 39:729-755, 1953.
  20. Vann, W.F.: A cephalometric Analysis for the child in the primary dentition, J.O. Dentistry for children:45, 1978.
  21. Miura Fujio: Cephalometric standards for Japanese according to the Steiner analysis, Am. J. Orthod. 51:4-288, 1965.
  22. Björk, A.: Prediction of mandibular growth rotation, Am. J. Orthod. 55:585-593, 1969.
  23. Atherton, J.D.: A Long term assessment of the facial pattern in children who had received orthodontic treatment, Dent. Pract. Dent. Rec. 14:317-322, 1964.
  24. Ricketts, R.M.: A four step method to distinguish orthodontic changes from natural growth, J.C. Ortho. 9:208-228, 1975.
  25. Hanada, K. and Krogman, W.M.: A Longitudinal in the soft-tissue profile in bilateral cleft lip and palate from birth to 6 years, Am. J. Orthod 67-4:363-376, 1975.

# A LONGITUDINAL STUDY OF MAXILLO-MANDIBULAR BONE WITH CEPHALOMETRIC ANALYSIS IN KOREAN CHILDREN

Young Kyu Ryu, D.D.S., Ph. D.

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

.....> Abstract <.....

The purpose of this study was observing the annual growth increment in cephalogram.

The cephalograms of 29 boys & 23 girls were analyzed by method of Downs & Steiner, range from 7 to 8 years in Korean children.

The results were as follows;

1. The craniofacial complex of Korean children grew downward and forward.
2. The pronounced linear and angular growth changes were in the upper central incisors and lower central incisors.
3. The SN Plane to Mandibular plane angle was reduced.
4. The SNA and SNB was almost constant in male.

各種齒科材料一切

大宇齒科材料商社

崔壯祚·崔南祚

서울 特別市 中區 남대문로 5가 17의 3

☎ 23-5333