

McNamara 법에 의한 한국인 악안면골의 성장 변화에 관한 연구

연세대학교 치과대학 교정학교실

권 배 근 · 유 영 규

I. 서 론

치의학 분야에 응용된 두부방사선 규격 사진은 악안면의 성장발육상태, 부정교합의 증례분석 및 진단, 치료방침의 수립, 치료중 또는 치료후의 평가, 기능 분석등에 이용되고 있다. 1931년 Broadbent⁷⁾가 치과 교정학분야에 두부방사선 규격사진을 사용한 이래 1948년 Downs¹²⁾가 일련의 측정점을 선정하여 임상에 응용하고자 노력했으며, 이를 계기로 Björk²⁾, Holdaway¹⁹⁾, Tweed³⁷⁾, Graber¹⁵⁾, Ricketts³⁰⁾, Steiner³⁵⁾ 등이 연구해낸 수평적 분석법들과 Moorrees²⁸⁾가 Mesh를 이용하여 창안한 격자형 분석법들 및 Coben⁹⁾의 수직적 분석등의 많은 분석법이 진보발달되어 왔다. 특히 Jarabak²³⁾은 많은 선학자들의 연구 업적을 분석하고 이에 새로운 그의 방법을 첨가하여 만든 그의 분석법을 연구 보고 하였다. 국내에서도 박⁴⁰⁾, 백⁴¹⁾, 서⁴²⁾, 서⁴³⁾, 손⁴⁴⁾, 안⁴⁶⁾, 양⁴⁷⁾, 오⁴⁸⁾, 유⁴⁹⁾, 유⁵⁰⁾, 이⁵²⁾, 황⁵³⁾ 등이 많은 선학들의 두부 제측 분석법을 이용하여 한국인에 대한 기준치를 연구보고하였다. 1984년 McNamara²⁷⁾는 현재 사용되는 분석법은 대부분 1940~1970년 사이에 만들어진 것으로 악안면 골조직의 관계변화에 대해서는 정확한 개념을 갖기가 어려우며, 오히려 상하악 치아의 상호관계 및 치아와 악골과의 관계, 상하악골의 관계, 악골과 두개부와의 관계를 보다 정확히 분석하는데는 종래의 사용되어온 각도 중심보다는 선의 길이를 측정하는 것이 보다 정확한 분석을 하는 데 도움이 된다고 하였다. 일례로서 Steiner³⁵⁾ 등이 이용한 ANB angle은 occlusal pl-

ane의 경사도에 따른 상하악골 전후방 관계를 나타내는데 미흡한 점이 있다는 것이다. 따라서 McNamara는 Ricketts³⁰⁾와 Harvold¹⁸⁾의 분석법의 원리를 부분적으로 도입하여 자신이 교안해낸 분석법으로 백인 111명의 정상적인 안모와 교합을 가진자를 대상으로 정상치를 제측보고하였으며, 이는 특히 악교정 수술환자의 평가와 치료계획을 수립하는데 도움이 될 뿐만아니라 환자나 보호자를 이해시키는 것이 용이하다고 주장한 바 있다. 그러나 아직 한국인에 대한 McNamara²⁷⁾법에 의한 기준치 및 성장 변화량에 대한 연구가 국내에서는 보고된 바 없으므로, 저자는 이에 착안하여 McNamara 분석법을 이용하여 정상안면과 교합을 가진 10~18세 청소년기 366명을 촬영한 두부방사선 규격사진을 자료로 연구하여 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 연구자료 및 방법

가. 연구자료

연세대학교 치과대학 교정학교실에 소장되어 있는 전신질환 및 유전적 질환이 없고 교정 및 보철치료를 받은 경험이 없으며, 정상적인 안모와 교합을 가진 10~18세 366명(남자 161명, 여자 205명)을 대상으로 촬영한 두부방사선 규격 사진을 자료로 이용했으며, 연령별로 10세군, 11세군, 12세군, 15세군, 18세군으로 분류하였다. (Table 1)

나. 해부학적 측정점

- N : Nasion
- S : Sella turcica
- Or : Orbitale

Table 1. Mean age and Number of each group

Group	Sex	Mean age	Number	Total
10 years	Male	9 years	27	62
	Female	10 months	35	
11 years	Male	10 years	35	76
	Female	11 months	41	
12 years	Male	11 years	43	84
	Female	10 months	41	
15 years	Male	14 years	21	62
	Female	7 months	41	
18 years	Male	18 years	35	81
	Female	0 months	46	
Total				366

Po : Pogonion
 Me : Menton
 Gn : Gnathion
 Por : Anatomic porion(The most superior aspect of the external auditory meatus)
 ANS : AnteroNasal Spine

Ptm : Pterygomaxillary fissure
 Co : Condylion
 Ba : Basion

다. 계측항목

- 1) Nasion perpendicular에서 point A 까지의 수평거리 (Fig.2)
- 2) Upper incisor에서 point A까지의 수평거리 (Fig.5).
- 3) A-Po line에서 Lower incisor까지의 수평거리 (Fig.5)
- 4) Nasion perpendicular에서 Pogonion까지의 거리 (Fig.2).
- 5) Facial axis angle : 90°에서 Basion - PTM - Gnathion이 이루는 각을 뺀 차이. (Fig.4)
- 6) Mandibular plane angle. (Fig.4)
- 7) Condylion에서 point A까지의 거리. (Fig.3)
- 8) Condylion에서 Gnathion까지의 거리. (Fig.3)
- 9) Maxillo-Mandible differential : 8)에서 7)을 뺀 차이.
- 10) ANS에서 Menton까지의 거리 (Fig.3)
- 11) Upper pharynx거리 : soft palate 후면에서 posterior pharyngeal wall까지의 최단거리. (Fig.2)

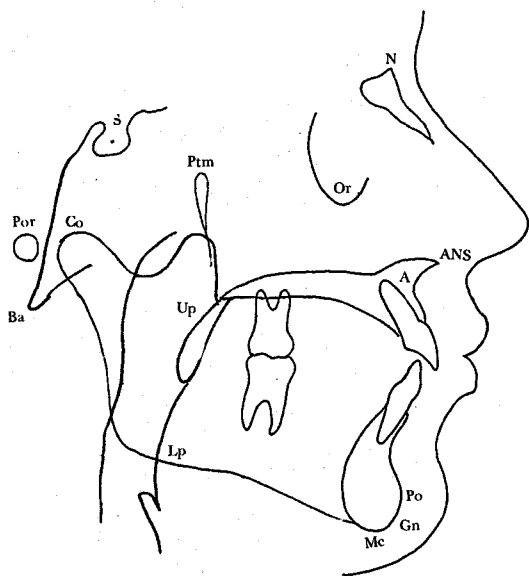


Fig. 1. Anatomical and cephalometric landmarks.

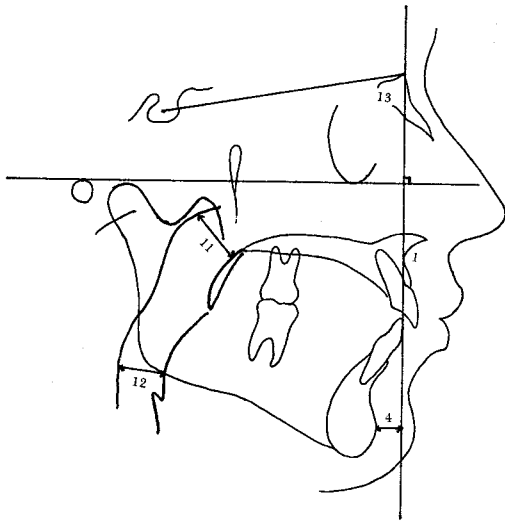


Fig. 2. Linear and angular measurement.

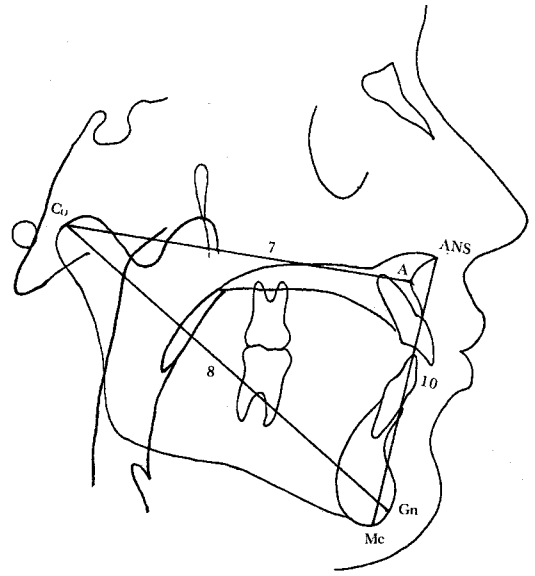


Fig. 3. Linear measurements.

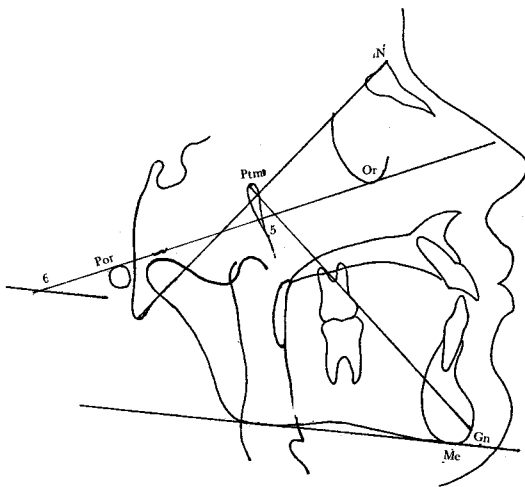


Fig. 4. Angular measurement.

- 12) Lower pharynx 거리 : Mandible의 하연과 tongue이 만나는 점에서 posterior pharyngeal wall까지의 최단거리. (Fig.2)
- 13) SNA angle. (Fig.2)

Ⅲ. 연구 성적

가. 연령별 남녀별에 따라 각 계측항목을 측정하

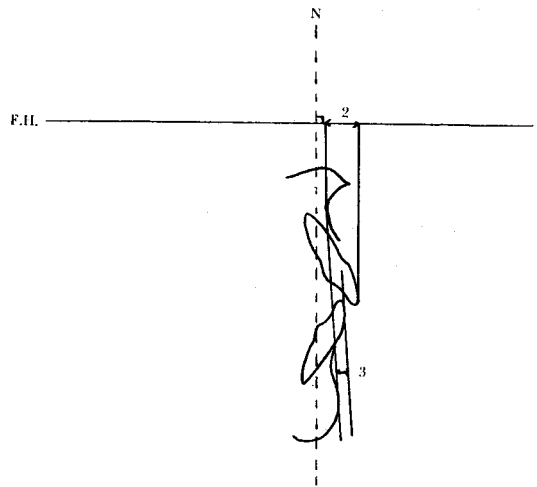


Fig. 5. Linear measurement.

고 이의 평균치 및 표준편차를 산정하였다. 18세의 선계측항목에서는 Condylion to point A, Condylion to Gnathion, Maxillo Mandible differential, ANS to Menton에서 남자가 여자보다 큰 수치를 나타냈다. (Table 2-Table 6 참조)

나. 각 연령별로 계측항목별 기준치를 산정하고 연령별 유의할 통계적 차이를 검정하고 계측항목에 대한 각 군간의 상관성을 조사하였다. 이때 연령별

Table 2. Mean and standard deviation of 10 years in male and female.

Measurements	Male		Female	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Nasion perpendicular to point A	0.7	±3.18	0.31	±2.19
Upper incisor to point A vertical	5.0	±1.45	4.67	±1.70
Lower incisor to A-po line	3.61	±1.76	3.44	±1.74
Pogonion to Nasion perpendicular	-4.76	±6.10	-5.96	±5.15
Facial axis angle	5.85	±3.24	6.61	±2.85
Mandibular plane angle	25.46	±3.64	26.74	±3.55
Condylion to point A	85.30	±3.97	83.59	±3.60
Condylion to Gnathion	108.02	±4.97	100.66	±4.36 **
MaxilloMandible differential	22.72	±3.25	21.99	±5.04
ANS to Menton	64.54	±3.72	64.66	±3.86
Upper pharynx	11.57	±2.18	10.14	±3.22
Lower pharynx	11.76	±2.15	11.37	±2.82
SNA angle	81.81	±3.26	81.46	±2.75

** P < 0.01

Table 3. Mean and standard deviation of 11 years in male and female.

Measurements	Male		Female	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Nasion perpendicular to point A	0	±2.17	-0.26	±2.56
Upper incisor to point A vertical	6.21	±1.61	6.17	±1.81
Lower incisor to A-po line	4.31	±2.72	4.49	±1.90
Pogonion to Nasion perpendicular	-5.39	±5.11	-4.87	±6.62
Facial axis angle	6.94	±2.84	7.19	±3.56
Mandibular plane angle	26.81	±4.33	26.27	±4.83
Condylion to point A	86.17	±2.92	83.57	±3.69 **
Condylion to Gnathion	111.03	±3.98	108.52	±4.60 *
MaxilloMandible differential	24.86	±3.46	25.0	±3.43
ANS to Menton	67.53	±3.42	65.70	±3.48 *
Upper pharynx	12.51	±3.24	12.11	±2.67
Lower pharynx	12.7	±3.46	11.79	±3.68
SNA angle	81.06	±2.65	81.31	±3.68

* P < 0.05

** P < 0.01

Table 4. Mean and standard deviation of 12 years in male and female

Measurements	Male		Female	
	Mean	S. D.	Mean	S. D.
Nasion perpendicular to point A	0.01	±3.37	0.61	±3.28
Upper incisor to point A vertical	6.49	±2.42	5.63	±1.74
Lower incisor to A-po line	4.92	±1.97	3.99	±1.84 *
Pogonion to Nasion perpendicular	-6.05	±5.32	-5.13	±5.08
Facial axis angle	7.71	±3.27	6.81	±3.46
Mandibular plane angle	27.01	±4.46	26.34	±4.15
Condylion to point A	87.48	±3.67	85.78	±3.75 *
Condylion to Gnathion	112.95	±4.38	111.13	±4.61
MaxilloMandible differential	25.59	±3.61	25.40	±3.30
ANS to Menton	68.29	±3.57	67.09	±3.37
Upper pharynx	11.78	±2.47	11.10	±3.21
Lower pharynx	10.22	±3.09	11.77	±4.11
SNA angle	81.64	± 3.34	81.95	± 3.52

* P < 0.05

Table 5. Mean and standard deviation of 15 years in male and female

Measurements	Male		Female	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Nasion perpendicular to point A	0.62	±3.50	1.72	±3.16
Upper incisor to point A vertical	7.55	±1.93	6.94	±2.23
Lower incisor to A-po line	4.85	59	4.37	±1.93
Pogonion to Nasion perpendicular	-2.88	±8.07	-1.52	±6.15
Facial axis angle	6.24	±3.16	6.50	±3.17
Mandibular plane angle	24.40	±4.79	25.01	±4.77
Condylion to point A	90.0	±4.53	88.96	±4.43
Condylion to Gnathion	116.62	±6.52	117.17	±4.65
MaxilloMandible differential	26.62	±4.29	27.96	±4.09
ANS to Menton	69.39	±4.87	70.26	±3.60
Upper pharynx	12.5	± 2.45	.87	±2.91
Lower pharynx	12.4	±4.36	11.5	±3.17
SNA angle	81.93	±3.23	81.66	±3.17

Table 6. Mean and standard deviation of 18 years in male and female

Measurements	Male	Female
	Mean S.D.	Mean S.D.
Nasion perpendicular to point A	1.94±3.61	2.22±2.06
Upper incisor to point A vertical	8.0 ±2.18	8.65±9.72
Lower incisor to A-po line	4.64±1.75	4.73±1.75
Pogonion to Nasion perpendicular	0.0 ±6.07	-0.03±6.10
Facial axis angle	5.14±3.66	5.40±2.61
Mandibular plane angle	21.73±4.16	23.58±4.64
Condylion to point A	95.74±4.42	90.61± 3.60 **
Condylion to Gnathion	128.39±5.41	120.52±4.67 **
MaxilloMandible differential	32.64±3.78	30.13±4.10 **
ANS to Menton	75.41±3.82	70.03±3.87 **
Upper pharynx	17.22±3.07	16.30±3.28
Lower pharynx	13.5 ±3.06	12.22±2.68
SNA angle	82.93±3.60	82.32±2.45

** P < 0.01

Table 7. Mean and standard deviation of each group.

Measurements	10 Years	11 Years	12 Years	15 Years	18 Years
	Mean S.D.	Mean S.D.	Mean S.D.	Mean S.D.	Mean S.D.
Nasion perpendicular to point A	0.48±2.67	-0.14±2.38	0.30±3.32	1.35±3.29	2.10±2.82 **
Upper incisor to point A vertical	4.81±1.60	6.19±1.71	6.07±2.15	7.15±2.14	8.37±7.43 **
Lower incisor to A-po line	3.51±1.75	4.41±2.29	4.47±1.95	4.53±1.82	4.69±1.82
Pogonion to Nasion perpendicular	-5.44±5.61	-5.11±5.77	-5.60±5.19	-1.98±6.83	-0.02±6.05 **
Facial axis angle	6.28±3.05	7.08±3.23	7.27±3.37	6.41±3.14	5.29±3.09 *
Mandibular plane angle	26.18±3.65	26.52±4.59	26.68±4.30	24.80±4.75	22.78±4.53 **
Condylion to point A	84.33±3.86	84.75±3.59	86.65±3.79	89.31±4.56	92.83±4.71 **
Condylion to Gnathion	103.87±5.92	109.66±4.48	112.09±4.56	116.98±5.31	123.92±6.34 **
MaxilloMandible differential	22.31±4.37	24.94±3.42	25.50±3.44	27.51±4.17	31.21±4.14 **
ANS to Menton	64.61±3.89	66.53±3.55	67.70±3.51	69.97±4.06	72.35±4.68 **
Upper pharynx	10.76±2.91	12.29±2.93	11.45±2.86	12.74±2.75	16.69±3.20 **
Lower pharynx	11.54±2.56	12.20±3.59	10.98±3.69	11.80±3.61	12.77±2.90
SNA angle	81.61±2.99	81.20±3.23	81.79±3.41	81.75±3.17	82.58±3.00

* P < 0.05

** P < 0.01

Table 8. Mean and standard deviation of each group.

Measurements	Mean and standard deviation				
	10 years	11 years	12 years	15 years	18 years
Nasion perpendicular to point A	0.48±2.67	-0.14±2.38	0.30±3.32	1.35±3.29	2.10±2.82
Upper incisor to point A vertical	4.81±1.60	6.19±1.71	6.07±2.15	7.15±2.14	8.37±7.43
Lower incisor to A-po line			4.35±1.95		
Pogonion to Nasion perpendicular	-5.44±5.61	-5.11±5.77	-5.60±5.19	-1.98±6.83	-0.02±6.05
Facial axis angle	6.28±3.05	7.08±3.23	7.27±3.37	6.41±3.14	5.29±3.09
Mandibular plane angle	26.18±3.65	26.52±4.59	26.68±4.30	24.80±4.75	22.78±4.53
Condylion to point A	84.33±3.86	84.75±3.59	86.65±3.79	89.31±4.56	92.83±4.71
Condylion to Gnathion	103.87±5.92	109.66±4.48	112.09±4.56	116.98±5.31	123.92±6.34
MaxilloMandible differential	22.31±4.37	24.94±3.42	25.50±3.44	27.51±4.17	31.21±4.14
ANS to Menton	64.61±3.89	66.53±3.55	67.70±3.51	69.97±4.06	72.35±4.68
Upper pharynx	10.76±2.91	12.29±2.93	11.45±2.86	12.74±2.75	16.69±3.20
Lower pharynx			11.87±3.31		
SNA angle			81.80±3.17		

로 유의성이 있는 항목은 Nasion perpendicular to point A, Upper incisor to point A vertical, Pogonion to Nasion perpendicular, Facial axis angle, Mandible plane angle, Condylion to point A, Condylion to Gnathion, Maxillo Mandible differential, ANS to menton, Upper pharynx이었다.

다. 각 연령별에 있어서 연령의 증가에 따라 기준치가 증가하는 항목은 Upper incisor to point A vertical, Condylion to point A, Condylion to Gnathion, Maxillo Mandible differential, ANS to Menton이었다. (Table 9 참조)

라. Nasion perpendicular to point A, Pogonion to Nasion perpendicular에서는 10세, 11세, 12세에서 기준치의 큰 변화가 없었으나 15세, 18세에서 크게 증가 하였다. (Table 10 A 참조)

마. Facial axis angle과 Mandible plane angle은 10세, 11세, 12세에서 기준치가 거의 비슷하였으나 15세, 18세에서 감소되었다. (Table 10 B 참조)

바. Lower incisor to A-Po line, Lower pharynx, SNA angle은 각 연령의 증가에 따른 유의성 있는 변화가 없었다. (Table 11 참조)

사. 임상적 적용을 위하여 연령별로 기준치를 선정하는데 유의성 차이가 없는 항목에서는 연령차에 관계없이 표준치를 선정하였다. (Table 8 참조)

IV. 총괄 및 고찰

교정치료와 악골성형술을 필요로 하는 환자를 진단하고 치료계획을 수립하는데 많은 분석법들이 고안되어 왔으며 Steiner³⁵⁾, Downs¹⁰⁾, Sassouni³²⁾, Broadbent⁷⁾, Ricketts³¹⁾ 등이 백인에 대한 기준치를 발표했고 특히 Sassouni³²⁾, Ricketts³¹⁾ 등은 다른 인종에 대한 비교, 연구한 바 있다. 국내에서도 여러 분석법에 의한 한국인에 관한 두부방사선 사진을 이용한 계속적 연구가 이루어져 왔으나 많은 분석법에 이용되고 있는 Reference line으로써 S-N line과 F-H line을 중심으로한 각도 중심은 해부학적인 상대적 오차를 유발할 수 있다고 Jacobson²⁰⁾, Jarvinenis²²⁾ 등은 보고하였다. Coben⁹⁾은 선계측으로 악골, 치조골, 치아의 위치관계에 대해 주로 비율로써 분석을 했고, Burstone⁶⁾, McNamara²⁵⁾는 주로 선 계측에서 절대치를 이용한 분석법을 고안했다. 즉, McNamara는 자신이 고안해 낸 선 계측항목인 Condylion to point A, Condylion to Gnathion, MaxilloMandible differential로 이용하여 Steiner³⁵⁾가 사용한 ANB angle의 상하악골의 전후방 관계에 대한 단점을 보완하였다. 그림 6의 A에서 보는 바와 같이 15mm의 excessive vertical dimension에서 하

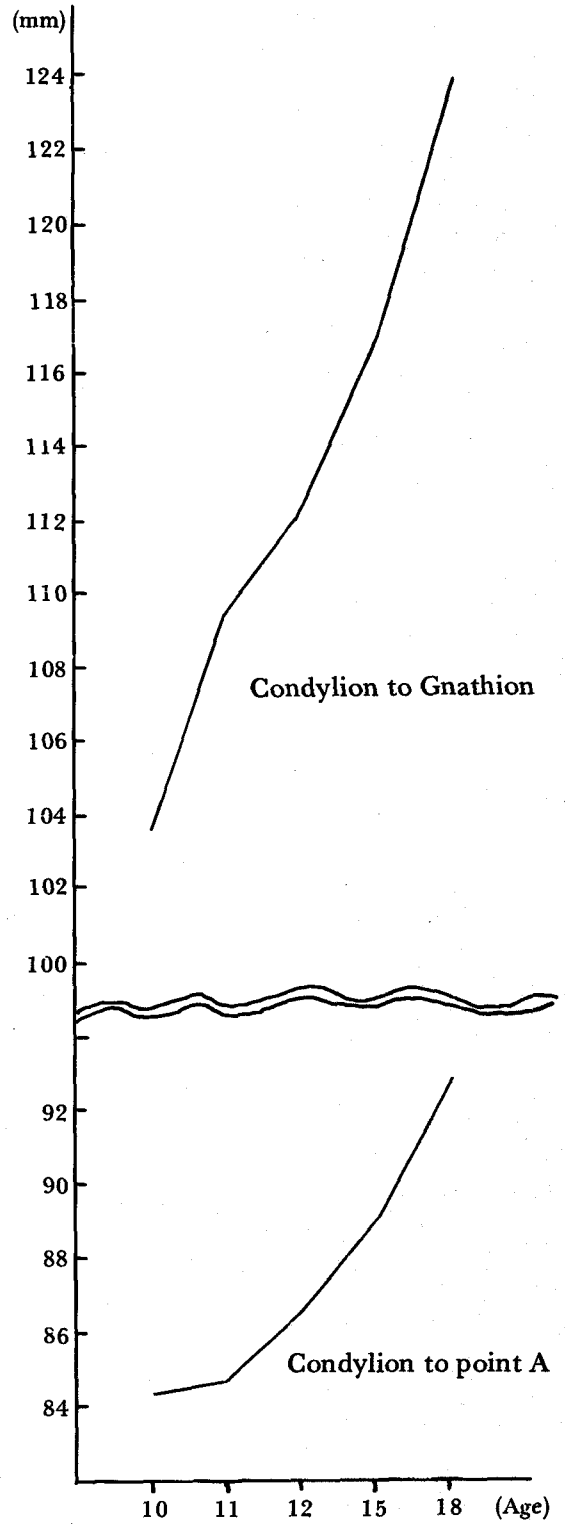
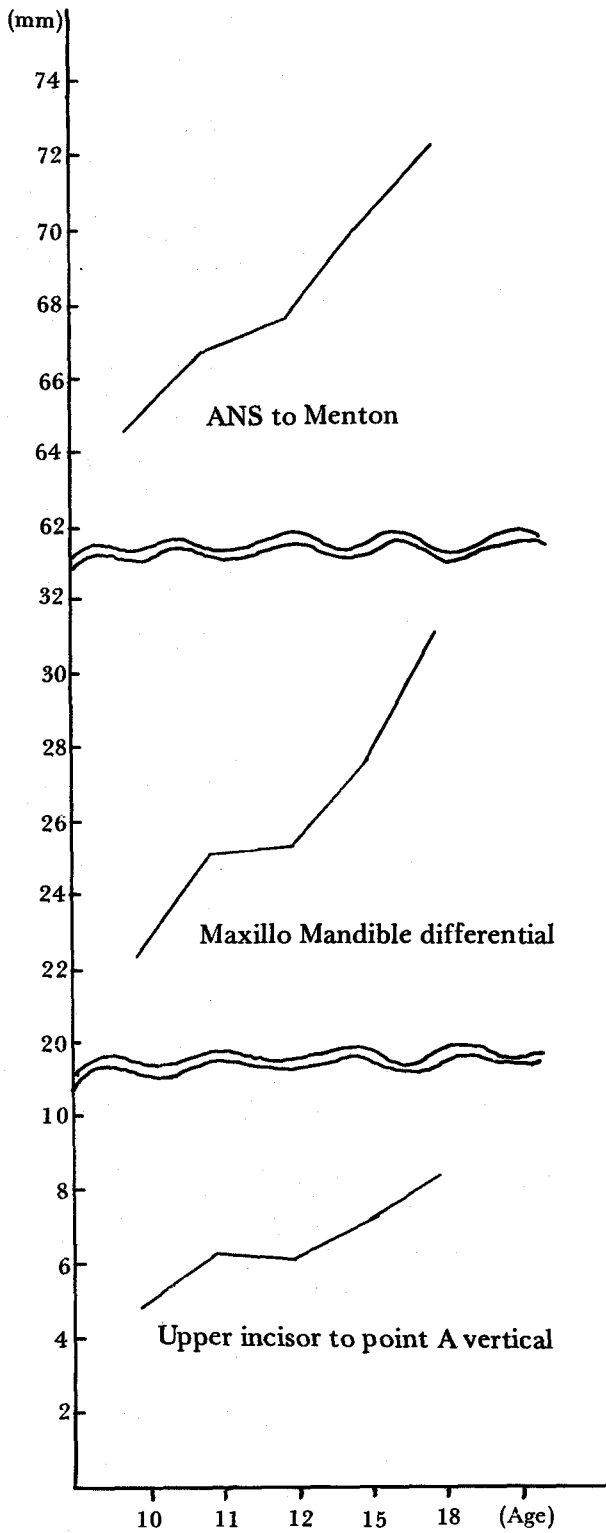


Table 9. Coordination of mean of each group.

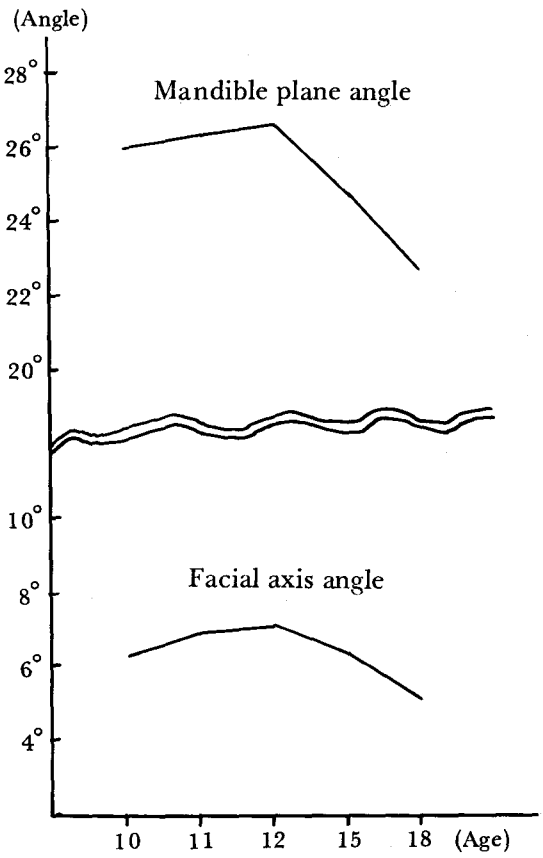
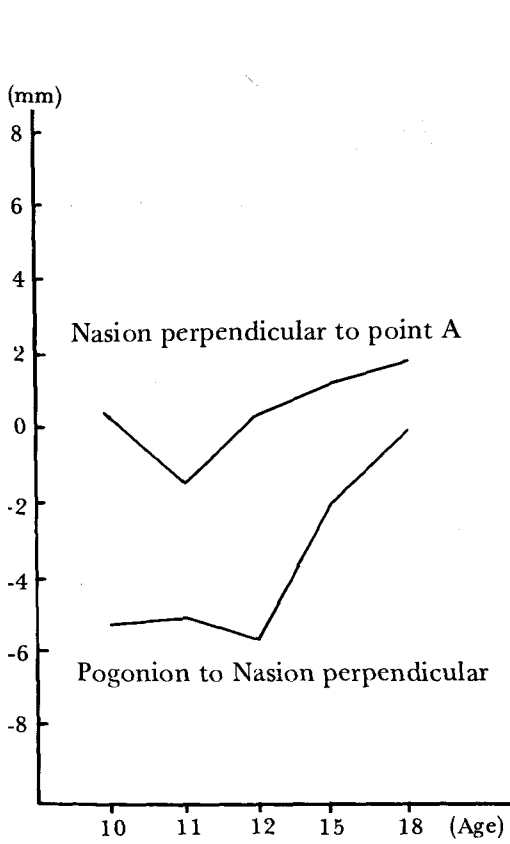


Table 10. Coordination of mean of each group.

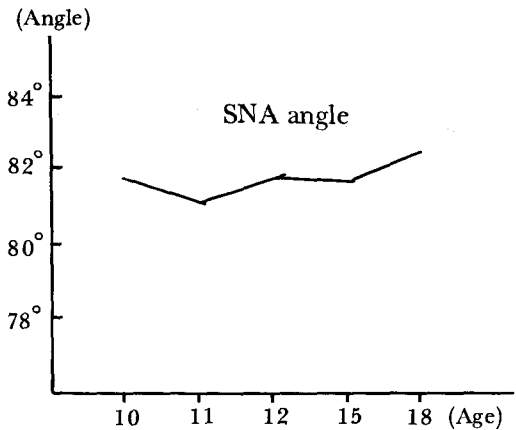
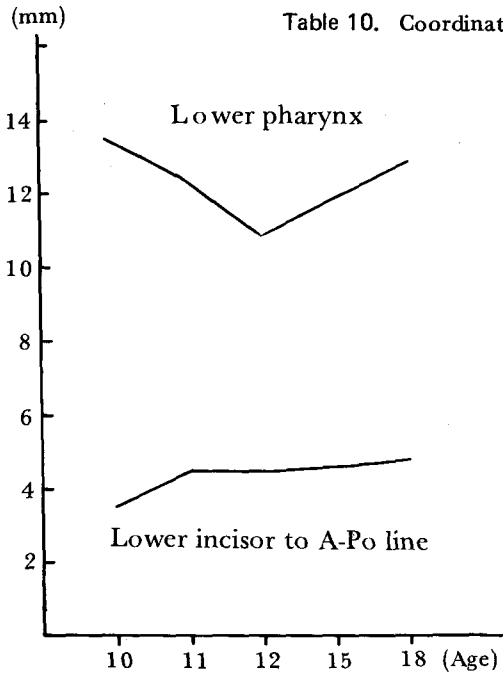


Table 11. Coordination of mean of each group.

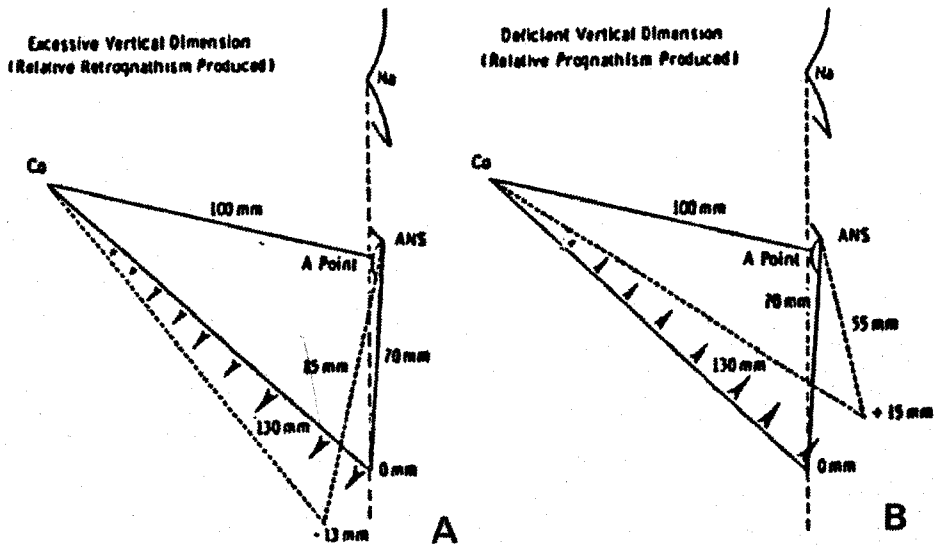


Fig. 6. A, The relationship between lower anterior facial height and effective mandibular length. An excessive vertical dimension of 15 mm produces an effective mandibular retraction of 13 mm. B, The reduction in vertical dimension of 15 mm produces a relative mandibular protrusion of 15 mm.

악은 13mm retrusion 되었으며, 그림의 B에서 15mm의 vertical dimension의 감소에서 하악은 15mm의 상대적인 protrusion이 나타났다. Nasion perpendicular to point A에 있어 본 연구에서는 성인남자 1.9, 여자 2.2, Ann Arbor Sample의 성인남자 1.1, 여자 0.4 기준치를 비교할 때 한국성인의 상악골이 백인보다 전방 돌출됨을 알 수 있었다. 또 백인은 혼합치 0에서 성인 1로 최소의 변화를 보이나, 한국인은 혼합치 0.4에서 성인 2.1로 성장이 큰 것을 알 수 있었다.

Mandible length는 본 연구에서 성인남자 128, 여자 120, Ann Arbor Sample은 성인남자 134, 여자 120으로 여자는 백인과 비슷하나 남자가 백인에 비해 짧았다. 또 Burlington Standard와 비교할 때 백인이나 한국인 모두가 연령의 증가에 따른 성장변화를 볼 수 있었다. 특히 10세에서는 남자가 여자보다 수치가 크나 15세에서는 오히려 여자가 크며, 18세에 남자가 또 크게 나타났다. 이것은 사춘기를 전후한 성장이 남자보다 여자가 빠르다는 것을 의미하고 있었다. Facial axis angle은 하악골의 성장방향 및 안모의 형태를 나타내는 기준치가 되는데 정상보다 크면 horizontal growth, 작으면 vertical growth하며 연령의 증가에 따른 변화가 없다고 Ricketts³¹ 등은 말하였다.

Ann Arbor Sample의 혼합치 0°성인 0°와 저자의 10세 6.2, 성인 5.2로 한국인은 백인에 비해 하악이 후방에 위치하며 이 작은 성인에서 혼합치보다 오히려 감소했다. 연령별 기준치를 놓고 볼 때 사춘기를 전후하여 수치가 감소되고 있었다.

Mandible plane angle은 Mandible corpus의 경사도를 나타내며, 자이 높으면 Dolicofacial 하거나 Open bite를 수반하고 낮은 각에서는 Brachyfacial이거나 Deep bite의 경향이 있는데 본 연구에서는 한국인에서 백인과 비슷한 수치를 볼 수 있으며 성인에서는 각도가 감소되어 Ricketts³⁰, Engel³² 등의 보고와 일치했으며, 혼합치에서 수치는 점점 증가하다가 사춘기를 맞아 감소하며 성인에서는 여자가 남자보다 이 각도가 컸다. 이것은 남자가 여자보다 비교적 안모가 길거나 좁으며 profile이 convex한 경향을 뜻한다.

Lower Anterior facial height는 상하악수직관계를 나타내는데 Ricketts³⁰는 ANS와 XI, P.M 이 이루는 각을 측정하였고, Burstone³³은 ANS와 Gn의 길이를 perpendicular to HP상에서 측정하였는데 Ann Arbor Sample은 남자 74.6, 여자 66.7이고 저자는 남자 75.4, 여자 70.0으로 백인보다 하악골수직 성장하는 경향을 보여 주었다. 연령의 증가 함께 이 수치는 증가하며, 남녀 비교에 있어서

초기에는 비슷하나 연령의 증가와 함께 남자가 여자보다 큰 차이를 나타냈다.

측모에서 하악골의 위치를 나타내는 Pogonion to Nasion perpendicular에서 Burstone⁸⁾은 남자 -4.3, 여자 -6.5, Scheideman²³⁾은 남자 1.2, 여자 1.5, Ann Arbor Sample에서는 남자 -0.3, 여자 -0.8이며, 저자는 남자 0, 여자 -0.03으로 백인에 비해 하악골이 전방에 위치하고 혼합치에 비교할 때 성인에서 큰 성장이 나타났으며 연령별의 유의성을 볼 수 있었다.

Denture Analysis의 분석법으로 Downs¹¹⁾는 A-Po선, Steiner³⁶⁾는 NA선과 NB선, Tweed³⁷⁾는 그의 삼각형을 이용했으며, Jarabak²³⁾은 facial plane을 이용하였다.

상악에서는 point A vertical을 이용하였는데 Ann Arbor Sample에서 남자 5.2, 여자 5.4이었고 한국인은 남자 8.0, 여자 8.6으로 백인에 비해 상악전치가 전방돌출되어 있고 이는 백⁴¹⁾의 보고와 일치하였다. A-Po line과 Lower incisor거리에서도 백인보다 하악전치부가 전방돌출되어 있음을 알 수 있으며, 이것은 하악전치부의 순측 경사도가 심하다는 백⁴¹⁾의 의견과 일치함을 알 수 있었다.

V. 결 론

부정교합의 분석 및 진단에 이용하기 위해, 한국인 기준치를 만들고져 정상교합을 가진 10세~18세 청소년 366명(남자 161명, 여자 205명)을 대상으로 연령별로 5군으로 나누어 McNamara씨 법에 의해 13개 측정항목을 통계학적으로 연구하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 남녀의 연령별 기준치를 각각 산정하였다.
2. 18세의 선 측정 항목등에서 Condylion to point A, Condylion to Gnathion, MaxilloMandible differential, ANS to Menton항목에서는 남자가 여자보다 큰 수치를 보였다.
3. Condylion to point A, Condylion to Gnathion, MaxilloMandible differential, ANS to Menton에서는 연령의 증가에 따라 수치가 증가하였다.
4. Facial axis angle과 Mandible plane angle 항목에서는 10세, 11세, 12세에서 보다 15세, 18세에서 적게 나타났다.
5. Lower incisor to A-Po와 SNA angle, Lower

pharynx 항목에서는 연령의 증가에 따른 유의성 변화가 없었다.

참 고 문 헌

1. Baumrind and Frants: The reliability of headfilm measurements 1, Landmark identification, Am.J. Ortho. 60(2): 111-127, 1971.
2. Björk, A.: The nature of facial prognathism and its relation to normal occlusion of the teeth, Am. J. Orthod., 37: 106-124, 1951.
3. _____: Cranial base development, Am. J. Orthod., 41: 198-225, 1955.
4. _____: Variations in the growth pattern of the human mandible: Longitudinal radiographic study by the implant method, J. Dent. Res, 43:400-411, 1963.
5. Biggerstaff, R.M.: A vertical Cephalometric of the human Craniofacial Complex. Am. J. Ortho. 72: 397-405, 1977.
6. Bookstein, F.L.: On the Cephalometric of skeletal change Am. J. Ortho. 82: 177-198, 1982.
7. Broadbent, B.H.: A new X-ray technique & its application to orthodontic: Angle ortho. 1: 45-66, 1931: reprinted in Angle orthod 51:93-144, 1981.
8. Burstone, C.J.: Cephalometric for ortho. surgery.: oral-sugery 36: 269-276, 1978.
9. Coben, S.E.: The integration of facial skeletal variants. Am. J. Ortho. 41: 407-434, 1955.
10. Downs W.B.: Analysis of the dentofacial profile. Angle Ortho. 26: 191-212, 1956.
11. _____: Variations in facial relationships: Their significance in treatment & prognosis. Am. J. Ortho. 34: 812-840, 1948.
12. _____: The role of cephalometrics in orthodontic case analysis & diagnosis. Am. J. Ortho 38: 162-182, 1952.
13. Engel, G.: Cephalometric & Visual norms for

- a Japanese population Am. J. Ortho 80, 48-60, 1981.
14. Enlow, D.H. Moyers R.E. Hunter W.S. McNamara JA. Jr.: A procedure for the $A\bar{x}$ of intrinsic facial forward growth Am.J. Ortho. 56:6-23, 1969.
 15. Graber, T.M.: Orthodontics: Principles and Practice, 3rd ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1972.
 16. Grandy, C.C.: Roentgenographic demonstration of Adenoids. Am. J. Roentgenol. 14: 114-115, 1925.
 17. Hans Holmberg & Linder-Aronson. S.: Cephalometric radiographs as a means of evaluation the capacity of the nasal & nasopharyngeal Airway Am. J. Ortho 76: 479-490, 1979.
 18. Harvold, E.P.: The activator in interceptive Orthodontics. St. Louis, 1974, The C.V. Mosby Company.
 19. Holdaway, R.A.: Changes in relationship of point A & point B. Am. J. Ortho 42: 176-193, 1956.
 20. Jacobson, A.: The "Wits" appraisal of jaw disharmony Am. J. Ortho. 67: 125-138, 1975.
 21. _____: Application of the "Wits" appraisal Am. J. Ortho. 70: 179-189, 1976.
 22. Jan Vinen. S: An Analysis of Variation of the ANB angle "A statistical appraisal Am. J. Ortho 87: 144-146, 1985.
 23. Jarabak, J.R.: Technique and Treatment with Light-wire Edgewise Appliance, C.V. Mosby Company, 128-166, 1972.
 24. Kung, E.W.: A roentgenographic study of pharyngeal growth. Angle Ortho. 22: 23-37, 1952.
 25. McNamara, J.J.: Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. Angle Ortho. 51: 289-300, 1981.
 26. _____: Components of Cl-II malocclusion in children 8-10 years of age, Angle Ortho. 51: 177-202, 1981.
 27. _____: The method of cephalometric evaluation Am.J. Ortho: 86: 449-469, 1984.
 28. Moorrees and Le Bret: The Mesh diagram in cephalometrics, Angle Orthod., 32: 214-231, 1962.
 29. Poole, M.N. and Chaconas. S.: Nasopharyngeal cephalometrics. Oral surgery 266-271, 1980.
 30. Ricketts, R.M.: Perspectives in the clinical application of cephalometrics Angle Ortho 51: 115-105, 1981.
 31. _____: Cephalometric Synthesis, Am.J. Ortho 46:646-673, 1960.
Cephalometric Synthesis, Angle Ortho 31: 141-155, 1961.
 32. Sassouni, V.: A classification of skeletal facial types. Am. J. Ortho. 55: 109-123, 1969.
 33. Scheideman, G.B. Bell W.H. Legan H.C. Finn Rt. Reisder J.S.: Cephalometric $A\bar{x}$ of dentofacial normals. Am. J. Ortho 78: 404-420, 1980.
 34. _____: Cephalometric Analysis of dentofacial norm Am. J. Ortho. 78:404-420, 1980.
 35. Steiner, C.C.: Cephalometrics in clinical practice: Angle Ortho. 29: 8-29, 1959.
 36. _____: The use of cephalometrics as an aid to planning & assessing orthodontic Tx. Am. J. Ortho, 46: 721-735, 1960.
 37. Tweed, C.H.: The FMIA in orthodontic Dx Tx planing & Px Angle Ortho. 24: 121-169, 1954.
 38. Wylie, W.L.: The Assessment of A-P dysplasia: Angle Ortho. 17: 97-109, 1947.
 39. _____: Johnson E.L.: Rapid evaluation of facial dysplasia in the vertical plane Angle Ortho. 22: 165-181, 1952.
 40. 박영철 외 3인 : Steiner 분석법의 이상적합치에 관한 연구. 대한치과 의사협회지, 20: 513-524, 1982.
 41. 백일수 : 청소년기의 정상교합자에 대한 두부방

- 사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 12 : 177-190, 1982.
42. 서정훈 : Steiner씨 분석법에 의한 한국인 Roentgenographic Cephalometry의 기준치에 관하여. 현대의학, 6 : 515-527, 1967.
 43. 서정훈, 유영세 : Tweed씨 분석법에 의한 한국인 Roentgenographic Cephalometry의 기준치에 관하여. 대한치과의사협회지, 8 : 607-677, 1970.
 44. 손병화 : 치아 및 두개골에 대한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 5 : 57-63, 1975.
 45. 손병화, 박영철 : 제 1 소구치 발치를 동반한 교정치료 환자의 치아 및 연조직 변화에 관한 연구. 연세치대논문집, 3 : 595-604, 1985.
 46. 안형규 : Roentgenographic Cephalometry에 의한 한국인 기준치에 관하여. Medical Digest 3, 1433-1449, 1961.
 47. 양원식 : 한국인 정상교합자 안모의 실측장분석에 대한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 4 : 7-55, 1974.
 48. 오천석 : 한국인 악안면 연조직에 관한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 12 : 79-91, 1982.
 49. 유영규 : 두부방사선 계측사진을 이용한 한국아동의 상하악을 성장에 따른 Gonial Angle의 변화. 19 : 615-623, 1981.
 50. 유남순 : Coben법에 의한 한국성인 정상교합자의 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 6 : 39-46, 1976.
 51. 이서구 : 구호흡자의 비인두와 주위조직에 관한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 13 : 95-103, 1983.
 52. 이회주 : 혼합치열기 정상교합 아동에 관한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 5 : 11-19, 1975.
 53. 황충주 : 한국인 아동의 비인두와 Adenoid 성장에 관한 누년적 연구. 연세치대논문집, 3 : 541-551, 1985.

— ABSTRACT —

**ROENTGENOCEPHALOMETRIC STUDY OF CRANIOFACIAL
GROWTH BY MCNAMARA ANALYSIS ON TEEN AGE
WITH NORMAL OCCLUSION**

Bae Keun Kwon, Young Kyu Ryu

Department of Dental Science, Yonsei University

This study was performed to establish the Cephalometric standards and growths change of Korean Teen aged group by McNamara's Analysis.

The data from Cephalometric films of 161 male and 205 female subject aged from 10 to 18 years of Normal Korean were used for this study.

The following results were obtained:

1. Means, standard deviation from measured values in each age group and sexual values were obtained.
2. Greater measurement showed in male than female in Condylion to point A, Condylion to Gnathion, MaxilloMandible differential and ANS to menton in linear measurement of 18 age group.
3. Condylion to point A, Condylion to gnathion, MaxilloMandible differential and ANS to Menton are increased as the age increased.
4. Facial axis angle and Mandible plane angle of 15 and 18 aged group showed less value than that of 10, 11, 12 age group.
5. There was no significant value changes of Lower incisor to A-Po, SNA angle and Lower pharynx by the increasing of age.