

頭蓋顔面骨의 成長變化에 關한 研究

慶熙大學校 齒科大學 矯正學教室

李 起 受

CRANIOFACIAL GROWTH CHANGES FROM SEVEN TO ELEVEN YEAR OLD CHILDREN

Ki Soo Lee, D. D. S., M. S. D.

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Kyung Hee University.

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

The growth changes in craniofacial depth and height from seven to eleven years of age have been studied in thirty two Korean children, consisted of seventeen boys and fifteen girls.

The data was obtained from lateral cephalometric radiographs analyzed by the Coben's coordinate system, and the main conclusions might be summarized as follows.

1. Among the craniofacial depth increments the lower facial depth dimension increased the most, mid-facial depth dimension increased less, and cranial depth dimension increased the least.
 2. In spite of the increasing depth dimensions, the mid-facial depth proportion had a tendency to remain stable.
 3. The degree of overbite increased markedly from seven to eleven years of age.
 4. Increment in the total anterior facial height dimension was larger than that in the total posterior facial height, and the upper anterior facial height increased more than the lower anterior facial height.
 5. The lower facial depth proportion increased markedly, and the convexity of the face was reduced significantly.
 6. The posterior facial height tended to show small proportional changes.
 7. The growth increments in craniofacial complex were larger in the facial height than in the facial depth.
-

1. 緒 論

不定咬合은 齒牙와 周圍組織 및 頭蓋顔面骨사이의 相互不調和에 依한 것이므로 矯正學 分野에서는 頭蓋顔面部와 그 構成骨의 成長變化가 많은 관심의 對象이

되어 왔다.

頭蓋顔面의 成長發育에 關한 研究는 生體計測的 方法으로 이루어 졌으나 1931년 Broadbent¹⁾에 依해서 頭部放射線規格寫眞의 效用性이 齒科領域에 소개된 以來 이 方法에 依한 研究가 急進展을 이루었고, 研究方法에서도 對象은 年齡群으로 나뉘어 橫的으로 觀察하기보다는 個

體의 成長變化를 숨겨 주체적으로 관찰하기 위해서 斜角的으로 對象을 관찰하며 이에 對한 Broadbent²³, Brodie^{3,4}, Bergensen⁵, Bambha와 Natta⁶, Coben⁷, Cannon⁸, Lande⁹, Meredith¹⁰, Nanda¹¹, Subtelny¹² 등의 많은 業績이 있다.

Coben⁷의 分析法은 頭蓋顔面의 成長變化를 座標에 依해서 深度와 高度로 나누어 관찰하고 다시 各各의 構成部分으로 細分하여 관찰했으므로 相互成長變化의 關係를 비교적 正確하게 提示해 준다고 思料된다.

著者は 韓國人 胎生의 兒童을 對象으로 7歲에서 11歲까지 累年的으로 撮影한 頭部放射線規格寫眞을 Coben의 座標分析法에 依해서 計測分析하여 報告하는 바이다

II. 研究資料 및 研究方法

本 研究의 資料는 慶熙大學校 齒科大學 矯正學 教室에 所藏하고 있는 韓國人 胎生의 健康한 兒童을 對象으로 累年的으로 撮影한 頭部放射線規格寫眞이다.

石膏模型上에서 비교적 正常咬合을 나타내는 少年 17名과 少女 15名을 對象으로 選定하였으며 처음 撮影當時의 年齡은 少年의 7.07±0.33歲, 少女가 7.05±0.28歲였고 마지막 撮影된 當時의 年齡은 少年이 11.08±0.32歲, 少女가 11.05±0.28歲였다.

研究方法是 Coben⁷의 座標分析法에 依해서 頭部放射線規格寫眞을 計測分析했다. 即 眼眶平面을 橫軸으로 하고 Basion(BA)을 通過하면서 橫軸에 垂直하는 線을 縱軸으로 하는 座標를 設定하고 橫軸은 頭蓋顔面 深度를 縱軸은 頭蓋顔面 高度를 나타내는 基準線으로 使用했다.

計測點은 Nasion(N), Sella(S), P.T.M., Articulare(AR), Gonion(GO), Pogonion(PO), Subspinale(A), Menton(M), Upper incisor tip(UI), Lower incisor tip(LI), Anterior nasal spine(ANS)을 設定하고 Downs¹³나 Krogman and Sassouni¹⁴를 參考로 했다.

頭蓋顔面 深度(craniofacial depth dimension)은 BA, N, S, P.T.M., AR, GO, PO, A의 各 計測點을 橫軸에 投影하고 頭蓋式 深度는 投影된 BA-N의 거리, 中顔面部 深度는 投影된 BA-A의 거리와 그 構成部分으로 BA-S, S-P.T.M., P.T.M.-A의 投影된 거리로 나누어 計測하고 下顔面 深度는 投影된 BA-PO의 거리와 그 構成部分으로 BA-AR, AR-GO, GO-PO의 投影된 거리를 計測했으며, 頭蓋顔面深度(Craniofacial depth proportion)는 各 計測值을 BA-N에 對한 百分率로써 나타냈으며, 深度의 成長變化에 따른 下顔面의 形態와 位置의 關係를 明瞭하기 위해서 Ramus inclination angle, Mandibular plane Angle, Gonial angle, Facial angle, Convexity angle를 計測했다. (Fig. 1)

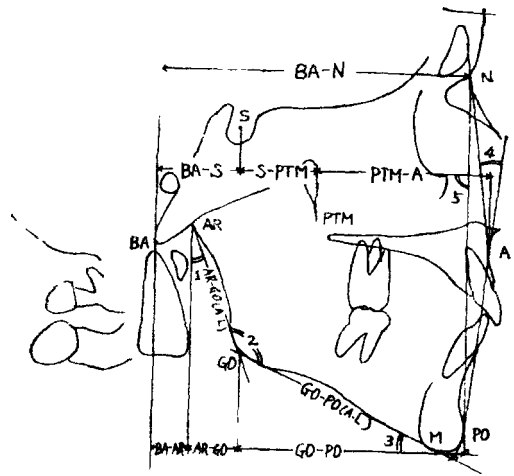


Figure. 1. The projected and actual measurements used in the analysis of craniofacial depth. The numbers indicate angular measurements; 1. ramus inclination, 2. gonial angle, 3. mandibular plane angle, 4. angle of convexity, 5. facial angle.

頭蓋顔面의 高徑(Craniofacial height dimension)은 縱軸에 N, S, AR, GO, ANS, UI, LI, M을 投影하고 前方全顔面高徑은 投影된 N-M의 거리를, 前方上顔面高徑은 N-ANS, 前方下顔面高徑은 ANS-N, 下顔面 高徑은 M-LI, 上顔面 高徑은 ANS-UI, 被蓋咬合은 UI-LI의 投影된 거리를 計測하고, 後方全顔面高徑은 S-GO, 後方上顔面高徑은 S-AR, 後方下顔面高徑은 AR-GO의 各各의 投影된 거리를 計測하고 前頭蓋底의 高徑은 N-S의 投影된 거리를 計測하였으며, 頭蓋顔面高度(Craniofacial height proportion)는 N-M에 對한 百分率로 算出 標示했다. (Fig. 2)

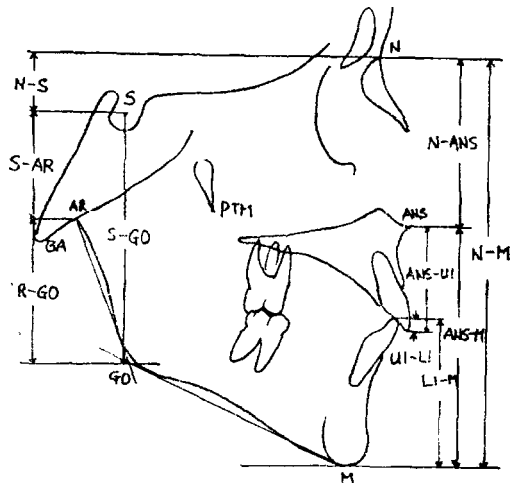


Figure. 2. The projected measurements used in the analysis of craniofacial height.

頭蓋顔面の 深徑과 高徑의 成長變化의 相互關係를 알기 爲해서 前方全顔面高徑(N-M)은 頭蓋底 BA-N의 거리에 對한 百分率로 算出했다.

III. 研究成績

頭蓋顔面深徑(craniofacial depth dimensions)

table I에 示한 바와 같으며, 7歲와 11歲 모두에서 計測値는 少年이 少女보다 약간씩 크다. 그러나 下顎骨의 形態와 位置를 특징지워주는 AR-GO, Ramus inclination angle, Gonial angle, Mandibular plane angle, Convexity angle, facial angle은 少年보다 少女가 크게 나타났다.

各 計測値의 變異係數(CV)는 Ramus inclination과 AR-GO이 7歲와 11歲 모두에서 가장 크고 Convexity

angle과 BA-AR도 variability가 매우 크다. variability가 가장 적은 項目은 Facial angle이며 Gonial angle도 비교적 적다. 7歲에서 11歲로 成長하면서 인반적으로 variability가 증가하고 있다.

頭蓋顔面高徑(Craniofacial height dimensions)

table II에 示했으며 7歲에서는 N-S, ANS-UI를 除外하고는 少年이 少女보다 약간씩 크며, 11歲에서는 N-S를 除外하고는 모든 計測値가 少年이 더 크다.

各 計測値의 變異係數(CV)는 UI-LI이 가장 크고 그 다음이 N-S였다. 가장 적은 項目은 年齡과 性에 관계 없이 N-M이었고 年齡增加와 더불어 一般的으로 증가하고 있다.

頭蓋顔面の 深徑과 高徑에 있어서 少年과 少女의 各 計測値 平均의 差에 對한 統計的 有意性은 5% 以下의 危險率에서 7歲에는 AR-GO, S-AR, S-GO, M-LI 項目이 11歲에는 S-AR, S-GO만이 認定되며 餘他的 項

Table I. Craniofacial depth dimensions in 17 boys(Mean age 7.07 and 11.08) and 15 girls(Mean age 7.05 and 11.05).

Measurements	Age	Sex	7 year old children						11 year old children					
			Boys			Girls			Boys			Girls		
			Unit	\bar{X}	SD	CV	\bar{X}	SD	CV	\bar{X}	SD	CV	\bar{X}	SD
BA-N	mm	86.80	3.61	4.16	84.92	3.88	4.57	91.19	3.73	4.09	88.61	4.48	5.06	
BA-S	mm	22.25	2.50	11.24	21.83	2.14	9.80	24.16	2.23	9.23	23.29	2.81	12.07	
S-PTM	mm	18.61	2.00	10.75	18.56	1.88	10.13	18.86	2.23	11.82	18.71	1.86	9.94	
PTM-A	mm	43.70	2.24	5.13	43.45	1.61	3.71	45.92	2.66	5.79	45.69	2.07	4.53	
BA-A	mm	84.51	3.69	4.37	83.77	2.78	3.32	89.01	4.06	4.56	87.55	3.65	4.17	
BA-AR	mm	9.03	2.53	28.02	8.72	2.37	27.18	9.06	2.60	28.70	8.87	2.34	26.38	
AR-PO	mm	65.02	4.09	6.29	64.41	4.80	7.45	71.58	5.40	7.54	70.92	6.20	8.74	
BA-PO	mm	74.12	4.13	5.57	73.11	4.70	6.43	80.64	5.47	6.78	79.71	5.99	7.51	
AR-GO(A.L.)	mm	40.64	2.98	7.33	38.23	2.82	7.38	44.41	3.84	8.65	43.01	3.84	8.09	
RAMUS INCLI.	degree	4.18	2.73	65.31	4.74	3.82	80.59	3.26	3.37	103.37	3.93	3.43	87.28	
AR-GO	mm	2.90	1.85	63.79	3.15	2.47	78.41	2.42	2.66	109.92	2.97	2.49	83.84	
GO-PO(A.L.)	mm	66.31	3.81	5.73	65.97	3.49	5.29	73.71	1.01	5.44	72.80	4.23	5.81	
MAND. P.A.	degree	30.01	4.22	14.06	31.27	3.82	12.22	29.14	4.91	16.85	29.34	4.93	16.80	
GO-PO	mm	62.06	4.20	6.77	61.26	4.10	6.69	68.79	4.80	6.98	67.92	5.28	7.77	
GONIAL A.	degree	124.48	4.83	3.88	126.29	4.41	3.49	122.43	5.42	4.43	123.87	4.85	3.92	
CONVEX. A.	degree	9.64	3.17	32.88	11.11	3.79	34.11	6.47	3.31	51.16	7.20	4.44	61.67	
FACIAL A.	degree	82.88	2.26	2.73	83.08	2.38	2.86	84.30	2.25	2.67	84.88	2.47	2.91	

A. L. = absolute length

Table II. Craniofacial height dimensions in 17 boys(mean age 7.07 and 11.08) and 15 girls (mean age 7.05 and 11.05).

Measurements	Age		7 year old children						11 year old children					
	Unit	Sex	Boys			Girls			Boys			Girls		
			X	SD	CV	X	SD	CV	X	SD	CV	X	SD	CV
N-S	mm	7.81	2.53	32.39	8.20	2.28	27.80	7.96	2.41	30.28	8.62	2.38	27.61	
S-AR	mm	30.01	2.10	7.00	27.75	2.64	9.51	32.80	2.71	8.26	30.51	2.98	9.77	
AR-GO	mm	40.05	3.20	7.99	38.03	2.75	7.23	44.14	3.90	8.84	41.79	2.72	6.51	
S-GO	mm	70.08	4.33	6.18	66.06	3.49	5.28	76.93	5.61	7.29	72.53	3.81	5.25	
N-ANS	mm	49.30	3.00	6.09	47.57	1.60	3.36	54.58	3.16	5.79	52.91	2.36	4.46	
ANS-UI	mm	26.25	2.54	9.68	26.72	1.90	7.11	29.16	3.16	10.83	28.83	2.20	7.63	
M-LI	mm	34.56	1.94	5.61	33.19	1.29	3.89	38.11	2.56	6.72	36.80	1.50	4.08	
UI-LI	mm	1.48	0.91	61.49	1.42	1.19	83.80	3.26	1.63	50.00	2.93	1.44	49.15	
ANS-M	mm	59.24	3.95	6.67	58.47	2.60	4.45	63.98	5.23	8.17	62.30	3.17	5.09	
N-M	mm	108.55	5.48	5.05	105.89	2.96	2.80	118.46	7.10	5.99	115.45	3.87	3.35	

Table III. Craniofacial depth proportions in 17 boys(mean age 7.07 and 11.08) and girls(mean age 7.05 and 11.05).

Measurements	Age		7 year old children						11 year old children					
	Unit	Sex	Boys			Girls			Boys			Girls		
			X	SD	CV	X	SD	CV	X	SD	CV	X	SD	CV
BA-N	mm	86.80	3.61	4.16	84.92	3.88	4.57	91.19	3.73	4.09	88.61	4.48	5.06	
BA-S	%BA-N	25.63	2.36	9.21	25.71	2.24	8.71	26.49	2.22	8.38	26.28	2.92	11.11	
S-PTM	%BA-N	21.44	2.14	9.98	21.86	2.19	10.02	20.68	2.50	12.09	21.11	2.26	10.71	
PTM-A	%BA-N	50.35	2.58	5.12	51.17	1.67	3.26	50.36	2.33	4.63	51.56	2.03	3.94	
BA-A	%BA-N	97.36	2.76	2.83	98.65	2.59	2.63	97.61	2.99	3.06	98.80	2.81	2.34	
BA-AR	%BA-N	10.40	2.71	26.06	10.27	2.79	27.17	9.94	2.71	27.26	10.01	2.76	27.57	
AR-PO	%BA-N	74.91	3.89	5.19	75.85	4.65	6.13	78.49	5.11	6.51	80.04	5.16	6.45	
BA-PO	%BA-N	85.39	3.97	4.65	86.09	4.64	5.39	88.43	5.14	5.81	89.96	4.78	5.31	
AR-GO(A.L)	%BA-N	16.81	3.17	6.77	45.02	3.21	7.13	48.70	3.82	7.84	48.54	4.45	9.17	
RAMUS INCL	degree	4.18	2.73	65.17	4.74	3.82	81.59	3.26	3.37	103.37	3.93	3.43	87.28	
AR-GO	%BA-N	3.34	2.11	63.17	3.71	2.81	75.74	2.65	2.86	107.92	3.35	2.70	80.60	
GO-PO(A.L.)	%BA-N	76.39	3.39	4.44	77.68	3.54	4.56	80.83	3.83	4.74	81.16	3.23	3.98	
MAND. P. A.	degree	31.01	1.22	14.06	31.27	3.82	12.22	29.14	4.91	16.85	29.34	4.93	16.80	
GO-PO	%BA-N	71.51	3.73	5.22	72.14	3.96	4.49	75.44	4.65	6.16	76.65	4.19	5.17	
GONIAL A.	degree	124.48	4.83	3.88	126.29	4.41	3.49	122.43	5.42	4.43	123.87	4.85	3.92	
CONVEX. A.	degree	9.64	3.17	32.88	11.11	3.79	34.11	6.47	3.31	51.16	7.20	4.44	61.67	
FACIAL A.	degree	82.88	2.26	2.73	83.08	2.38	2.86	84.30	2.25	2.67	84.88	2.47	2.91	

A.L. = absolute length

Table IV. Craniofacial height proportions in 17 boys(mean age 7.07 and 11.08) and 15 girls(mean 7.05 and 11.05).

Measurements	Age		7 year old children						11 year old children					
	Sex	Unit	Boys			Girls			Boys			Girls		
			X	SD	CV	X	SD	CV	X	SD	CV	X	SD	CV
N-S	%N-M	7.18	2.26	31.48	7.75	2.19	28.26	6.71	1.99	29.65	7.47	2.08	27.84	
S-AR	%N-M	27.65	1.43	5.17	26.82	2.19	14.28	27.66	1.39	5.03	26.43	2.49	9.42	
AR-GO	%N-M	36.90	2.43	6.59	35.91	2.39	6.66	37.29	2.83	7.59	36.22	2.37	6.54	
S-GO	%N-M	61.58	2.66	4.12	62.39	2.77	4.44	64.96	3.16	1.86	63.20	2.59	4.10	
N-ANS	%N-M	15.13	2.02	4.45	44.94	1.42	3.16	46.12	1.94	4.21	45.82	1.85	4.04	
ANS-UI	%N-M	24.15	1.41	5.84	25.23	1.55	6.14	24.58	1.67	6.79	24.96	1.62	6.19	
M-LI	%N-M	31.86	1.42	4.46	31.35	0.98	3.13	32.18	1.27	3.95	31.89	1.16	3.64	
UI-LI	%N-M	1.27	0.86	67.72	1.35	1.15	85.18	2.76	1.40	50.72	2.56	1.28	50.00	
ANS-M	%N-M	54.57	1.96	3.59	55.20	1.46	2.64	53.97	1.96	3.63	53.95	1.69	3.13	
N-M	%BA-N	123.16	6.15	5.00	124.51	5.43	4.43	129.98	7.17	5.61	130.42	6.32	4.93	

Table V. Incremental changes in craniofacial height and depth dimensions from 7 to 11 years of age.

Measurements	Sex	Unit	Boys		Girls		
			X	SD	X	SD	
D	BA-N	mm	4.39	1.62	3.69	1.68	
	BA-S	mm	1.91	1.28	1.46	0.89	
	S-PTM	mm	0.25	0.58	0.15	0.78	
	PTM-A	mm	2.22	1.04	2.24	1.10	
	BA-A	mm	4.50	1.55	3.77	2.02	
	BA-AR	mm	0.03	1.27	0.15	1.29	
	E	AR-PO	mm	6.56	2.49	6.51	2.50
		BA-PO	mm	6.52	2.64	6.59	2.43
	P	AR-GO(A.L.)	mm	3.77	1.94	4.78	1.68
		RAMUS INCL	degree	-0.92	2.11	-0.81	1.33
H	AR-GO	mm	-0.48	1.73	-0.19	1.04	
	GO-PO(A.L.)	mm	7.40	2.04	6.83	1.88	
	MAND. P. A.	degree	-0.88	1.84	-0.44	3.64	
	GO-PO	mm	6.73	1.80	6.65	2.70	
	GONIAL A.	degree	-2.05	2.25	-2.41	2.13	
	CONVEX. A.	degree	-3.17	1.97	-3.91	2.14	
	FACIAL A.	degree	1.36	1.30	1.66	1.09	
H	N-S	mm	0.15	0.72	0.42	0.33	
	S-AR	mm	2.79	1.04	2.75	1.39	
	AR-GO	mm	4.09	1.53	3.77	1.54	
F	S-GO	mm	6.85	2.01	6.47	2.44	
	N-ANS	mm	5.28	1.76	5.34	1.45	
I	ANS-UI	mm	2.91	1.72	2.11	1.14	
	M-LI	mm	3.55	1.45	3.61	1.00	
H	UI-LI	mm	1.78	1.41	1.51	1.54	
	ANS-N	mm	4.74	2.06	3.83	1.84	
T	N-M	mm	9.91	2.58	9.57	2.32	

A. L. = Absolute length

Table VI. Proportional changes in craniofacial height and depth from 7 to 11 years of age.

Measurements	Sex		Boys			Girls		
	unit		\bar{X}	S D	Pvalue	\bar{X}	S D	Pvalue
D E P T H	BA-N	mm	4.39	1.62	p<0.01	3.69	1.68	p<0.05
	BA-S	%BA-N	0.86	1.18		0.57	1.03	
	S-PTM	%BA-N	-0.76	1.87		-0.75	1.24	
	PTM-A	%BA-N	0.01	1.23		0.39	1.79	
	BA-A	%BA-N	0.25	1.61		0.15	1.44	
	BA-AR	%BA-N	-0.46	1.39		-0.26	1.42	
	AR-PO	%BA-N	3.57	2.66	p<0.05	4.18	2.63	p<0.05
	BA-PO	%BA-N	3.04	2.90	p<0.10	3.06	2.71	p<0.05
	AR-GO(A.L.)	%BA-N	1.89	2.27		3.52	3.49	p<0.05
	RAMUS INCL.	degree	-0.92	2.11		-0.81	1.04	
	AR-GO	%BA-N	-0.68	1.81		-0.36	1.06	
	GO-PO(A.L.)	%BA-N	4.32	2.77	p<0.01	3.47	1.72	p<0.01
	MAND. P. A.	degree	-0.88	1.84		-0.44	3.68	
	Go-PO	%BA-N	4.24	3.09	p<0.01	4.51	2.54	p<0.01
	GONIAL A.	degree	-2.04	2.25		-2.41	2.13	
CONVEX A.	degree	-3.17	1.97	p<0.01	-3.91	2.14	p<0.05	
FACIAL A.	degrec	1.36	1.30	p<0.10	1.66	1.09	p<0.10	
H E I G H T	N-S	%N-M	-0.47	0.65		-0.28	0.30	
	S-AR	%N-M	0.03	0.17		-0.39	2.83	
	AR-GO	%N-M	0.39	1.21		0.31	1.20	
	S-GC	%N-M	0.39	1.34		0.81	2.18	
	N-ANS	%N-M	0.69	1.10		0.88	1.15	
	ANS-UI	%N-M	0.43	1.19		-0.27	0.79	
	M-LI	%N-M	0.32	1.12		0.54	0.66	
	UI-LI	%N-M	1.48	1.60	p<0.01	1.22	1.54	p<0.01
	ANS-M	%N-M	-0.59	0.94		-1.25	0.91	p<0.05
	N-M	%BA-N	4.83	2.52	p<0.05	5.84	2.62	p<0.05

A. L. = absolute length

목적에서는 認定되지 않았다.

頭蓋顔面深度(craniofacial depth proportions)

table III에는 7歲及 11歲, 少年과 少女의 頭蓋顔面深度를 表示했으며 BA-N은 mm로 表示하고 角度的 計測을 除外한 모든 項目을 BA-N에 對한 百分率로 나타냈다.

7歲에서는 BA-AR, AR-GO(A.L.)을, 11歲에서는

BA-S를 除外한 모든 深度는 少年보다 少女가 크다.

頭蓋顔面高度(Craniofacial height proportions)

Table IV에 表示했으며 縱軸에 投影된 長さを N-M에 對한 百分率로써 算出했으며 N-M은 BA-N에 對한 百分率로 나타내어 頭蓋顔面의 高徑과 深徑의 比較의 關係를 나타냈다.

成長變化에 따른 頭蓋顔面高度의 變化는 7歲에서 少年이 기었던 UI-LI, ANS-M은 11歲에서는 少女가 기었으며 7歲에서 少年이 기었던 N-M은 11歲에서는 少女가 크다. N-S, ANS-UI은 7歲와 11歲 모두 少女가 크며 S-AR, AR-GO, S-GO, N-ANS, M-LI은 7歲와 11歲 모두 少年이 少女보다 크다.

頭蓋顔面의 高度와 深度에서 少年과 少女의 計測値 差에 對한 統計的 有意性은 5% 以下의 危險率에서 7歲에 S-GO만이 認定되고 있다.

頭蓋顔面 深徑과 高徑의 成長變化.

7歲에서 11歲에 이르는 滿四年 동안의 頭蓋顔面 深徑과 高徑의 成長 變化量을 table V에 示했다.

頭蓋顔面 深徑의 成長變化量은 AR-GO(A.L.) BA-AR, Gonial angle, Convexity angle, Facial Angle을 除外하고는 少年이 少女보다 크며 少年과 少女 各各에서 가장 많은 成長量을 보인 것은 GO-PO(A.L.) GO-PO, AR-PO, BA-PO으로 下顔面深徑이며 그 다음이 中顔面深徑(BA-A)이고 가장 적은 成長量을 보인 것은 頭蓋底이었다.

頭蓋顔面의 高徑은 N-M, S-GO, N-ANS, ANS-M, AR-GO의 順序로 成長量이 적어지며 가장 적은 成長量을 보인 것은 N-S였다.

頭蓋顔面 深度와 高度의 成長變化

table V에는 7歲에서 11歲에 도달할 때까지 proportional growth changes를 算出하여 表示했으며 年齡增加에 따라 proportion에서의 變化가 統計的 有意性을 가지고 있는지를 알기위해 檢定한 結果를 表示했다.

頭蓋顔面의 深度와 高度의 成長變化量에 있어서 少年과 少女의 差는 統計的 有意性이 認定되지 않는다.

年齡增加에 따라서 proportion이 감소하는 部位는 少年과 少女 모두 S-PTM, BA-AR, AR-GO, N-S, ANS-M이 있으며 少女에서는 S-AR, ANS-UI에서도 감소를 보였다. 7歲에서의 頭蓋顔面 深度와 高度가 11歲에서의 그것과 成長變化에 依한 差가 統計的 有意性을 보이고 있는 것은 少年과 少女에서 AR-PO, BA-PO, GO-PO(A.L.), GO-PO, Convexity angle, Facial angle, UI-LI이며 그 외에 少女에서만 AR-GO(A.L.), ANS-M에서도 差가 認定되고 있다.

IV. 總括 및 考察

頭蓋顔面骨은 여러개의 骨로써 이루어진 複合體이며 矯正治療의 診斷은 여러種類의 不正咬合에서 나타날 수 있는 複合體內的 缺陷 部位, 範圍 및 정착을 分析하는 것을 필요로 한다. 座標에 依한 頭蓋顔面骨의 分析은

어떤 部位의 單純한 線的 관찰이 아니라 計測點에 관한 平面의 觀察이므로 全體적으로 理解하는데 도움이 되며¹⁵⁾ 頭蓋顔面部內的 計測點을 다른 部位를 評價하는 尺度로써 使用하고 있는 Coben²⁾의 分析法은 顔貌形態를 相互比率로 表現하므로 攝影法이 서로 다른 경우에도 比較 검토하는데 有益하다고 思된다.

頭蓋顔面의 dimension에 있어서 少年과 少女의 差에 對해서는 8歲에서 16歲까지 研究한 Coben²⁾은 8歲에서 少年과 少女의 差가 統計的으로 有意性이 없다고 報告하고 있고 Nanda¹²⁾는 10歲에서 S-GO와 S-N의 男女差를 認定하고 있다. 그러나 本 研究에서는 7歲에서 後方 全顔面高徑(S-GO)과 그 構成部分인 S-AR, AR-GO이, 11歲에서는 S-GO, S-AR이 統計的 有意性이 5% 以下의 危險率에서 認定되며 餘의 項目에서는 思春期以後에야 少年과 少女의 신체발달의 差異가 認定된다는 一般論과 一致하고 있다. 그러나 全般的으로 計測點値는 少年이 少女보다 크게 나타나고 있으며 標準偏差와 變異係數가 少年이 대체로 크므로 少年의 頭蓋顔面骨의 크기가 少女보다 더양하다¹⁶⁾고 推定된다.

頭蓋顔面의 深度(Depth proportion)의 尺度가 되는 頭蓋底 길이(BA-N)는 7歲와 11歲 모두 少年이 더 크므로 頭蓋顔面 深徑이 少年과 少女가 비슷한 경우에는 深度(Depth proportion)가 少女에서 더 크다. 7歲의 少年과 少女의 BA-N은 白人 8歲에서 研究한 Cannon⁹⁾과 Coben²⁾의 結果보다 현저하게 크게 나타나고 있다. 日本人 女性成人을 對象으로 研究한 Miura¹⁷⁾와 韓國人 成人에 對한 柳¹⁸⁾의 結果도 Coben²⁾의 結果보다 현저하게 큰것으로 推定해보면 東洋人에서 頭蓋底의 長이가 白人의 그것보다 크다고 볼 수 있으며 따라서 係統發生學的 측면에서 著者の 7歲에서의 BA-N이 白人의 그것보다 크다고 推定은 되지만, S-N의 線측거리가 日本人¹⁹⁾ 7歲에서 白人²⁰⁾보다 작고 李²¹⁾는 Midani¹⁹⁾보다 현저하게 적으며, BA-S의 實測거리는 日本人¹⁹⁾이 白人²⁰⁾보다 약간 큰 것으로 미루어 보면, 頭蓋底의 크기와 成長量에 對한 研究가 더 進行되어야만 하리라고 思된다.

中顔面深徑(BA-A)은 7歲와 11歲에서 少年과 少女 모두 頭蓋底 BA-N보다 작으며, 成長量에 있어서는 BA-A가 약간 더 크다. BA-A의 構成 部分인 BA-S, S-PTM, PTM-A를 관찰해 보면 BA-S가 상당히 많은 成長을 보이며 이것은 이 部位의 重要한 Growth site인 Spheno-occipital synchondrosis가 계속 활발한 生長을 보이고 있음이 입증되며^{22,23,24)} Basion에서의 骨 沈착²⁵⁾과 Sella의 reposition²⁶⁾에 의해서도 成長變化가 이루어진다고 報告되고 있다.

S-PTM 部位에서는 아주 미약한 成長을 보이는데 이 部位의 성장 site인 sphenothmoidal synchondrosis는 5歲에서 25歲에까지 성장을 보이지만 제 1 배구지 萌出 시기에 가장 활발한 成長을 하고 7歲경에는 거의 成長이 完了된다는 Scott²⁷⁾의 意見과 유사한 所見이다. PTM-A의 成長은 상당히 많은 불이며 Maxilla의 成長은 Fronto-maxillary, zygomatico-maxillary, zygomatico-temporal, pterygo-palatine suture의 成長²⁸⁾에 의한 下顎骨의 前下方 成長에서 前方 移動量이다.

本 研究에서 BA-AR은 7歲에서 11歲까지 만 4년 동안 少年은 0.03mm, 少女는 0.15mm 증가를 나타내지만 미약한 증가이며 Coben⁷⁾은 8歲부터는 BA-AR은 年齡 增加에도 불구하고 항상 一定한 dimension이 維持된다고 報告한 것과 유사하다.

下顎面部 深徑(BA-PO)은 成長量에 있어서 BA-N, BA-A 보다 훨씬 많으며 그 결과로 convexity angle의 감소와 facial angle의 증가가 있다. 下顎面部深徑의 成長에 가장 많이 관여하는 部位는 下顎骨體의 實長의 成長에 起因하고 있다. 下顎骨體의 成長은 symphysis 部位의 前下方뿐만 아니라 gonion 部位의 後下方 成長을 보여⁹⁾ AR-GO이 연령증가에 따라 감소를 하고 마나시 ramus inclination이 감소하게 된다. Gonial angle은 年齡增加의 비례가 감소를 보이고 있는데 Tompson et al²⁹⁾은 하악골체의 증가와 gonial angle의 감소는 강한 관계가 있다고 보고하고 있으며 Björk³⁰⁾과 Odegaard³¹⁾은 condyle head의 vertical growth에 의한 영향이라고 報告하고 있다. Mandibular plane은 Brodie³²⁾는 年齡에 관계없이 항상 일정한 관계가 유지된다고 報告했지만, Nanda³³⁾, Lande³⁴⁾ 등은 年齡增加에 따른 감소를 報告하여 本 研究과 一致한다.

頭蓋顔面高徑(Craniofacial height dimension)은 前方全顔面高徑(S-GO) 보다는 前方全顔面高徑(N-M)이 더 많은 成長量을 보이고 있다.

頭蓋底高徑(S-N)은 적은 量의 成長을 보이고 있는데 이것은 이 年齡에서 成長은 7歲경에 거의 完了되고 난지 Glabella 部位에서의 骨침착과 frontal sinus의 成長에 의해서 Nasion이 주로 前方 成長을 하고^{27,35)} 이때에 상 또는 하방으로의 성장선과이며, 板木³⁴⁾, Williams³⁵⁾의 結果와 일치한다.

後方上顔面高徑(S-AR)은 주로 Spheno-occipital synchondrosis의 成長과 temporal bone의 成長에 의한 articular fossa의 後下方 成長에 起因한다고 報告⁴⁾되고 있으며 後方下顔面高徑(AR-GO)의 成長은 S-AR보다 成長量이 많으며 Condyle의 下方 成長이 주로 현하지만 gonion 部位에서도 骨침착이 있어서 신장된다고 報

告³³⁾되고 있다. 따라서 後方全顔面高徑(S-GO)은 Condyle의 成長과 後頭蓋底의 成長量과 成長方向이 매우 중요하게 作用하며 이 部位의 비정상적 成長이 不定咬合과 관계가 있다고 報告되고 있다^{33,36,37)}.

前方全顔面高徑(N-M)은 高徑중에서 가장 많은 成長量을 보이며, N-ANS가 ANS-M보다 成長量이 많다. N-ANS는 Nasion의 上方 成長 要素와 Nasal floor의 下方 成長이 주로 관여되고 이 部位의 成長量의 多少가 顔貌形態의 결정에 중요한 變因이 된다고 報告^{38,39)}되고 있다. 前方下顔面高徑인 ANS-M은 矯正學的 觀點에서 가장 중요하고 직접적 關係를 나타내는 部位이다. ANS-UI과 LI-M의 成長은 Sicher⁴⁰⁾에 의하면 齒牙의 萌出과 더불어 齒槽骨의 free border에 骨침착에 依한다고 報告하고 있으며 길 長기로 상하 骨침착의 萌出에 의해서 形成된다. Overbite UI-LI은 矯正治療에 直接的 關係가 있어서 많은 先學들의 研究가 있다. Goldstein and Stanton¹¹⁾은 不定咬合者와 正常咬合者 사이에 差異를 研究했으며 Herness¹²⁾, Barlow¹³⁾는 5歲부터 11歲까지 계속 증가된다고 報告하고 있어서 本 研究과 一致하는 所見을 보였고 Fleming³⁷⁾과 Björk⁴¹⁾는 12歲以後에 骨침착을 감소시켜 17歲以後에는 安穩된다고 報告하고 있다.

頭蓋顔面深度(Craniofacial Depth proportions)는 7歲에서는 AR-GO(A.L.)만이, 11歲에서는 BA-S, AR-GO(A.L.)만이 少女이 크고 나머지 모든 深度는 少女가 크다. 이것은 BA-N의 크기가 少年이 크기 때문이다. 7歲에서 11歲에 이르는 기간 동안 S-PTM, BA-AR은 proportion이 줄어들었는데 이 部位의 成長이 거의 完了되었고 BA-N의 성장량이 많기 때문이며 AR-GO의 감소는 gonion의 후방 성장에 起因 한다. 그외의 項目에서는 증가를 보이고 있고 특히 AR-PO, BA-PO, GO-PO(A.L) GO-PO은 7歲的 proportion과 11歲的 proportion 사이에 통계적 유의한 차이를 보이고 있는 것은 이들 部位 중 하안면부의 深度가 年齡에 따라 현저한 變化를 보이며, 中顔面部에서는 proportion의 안정성은 보인다고 생각할 수 있으며 Merow¹⁵⁾, Williams³⁴⁾, Coben⁷⁾의 연구결과와 一致하고 있음이 推定된다.

頭蓋顔面高度(Craniofacial height proportions)는 7歲에서 N-S, ANS-UI UI-LI, ANS-M은 少女가 크고 11歲에서는 N-S, ANS-UI, N-M에서 少女가 작으며 나머지 측정항목에서 少年이 작다. 成長에 따른 7歲的 height proportion이 11歲에 감소하는 것은 N-S, ANS-M인데 N-S의 감소는 이 部位의 成長이 미약한 것을 의미하며 proportion은 8歲的 Coben⁷⁾과는 유사하다.

Cannon¹¹⁾과는 많은 차이를 보인다. 감소의 대부분의 원인은 成長量이 적거나 N과 S點이 相互成長에 依한 변화에도 불구하고 安靜인 關係를 유지하기 때문이다. 그 외의 項目에서는 高度의 年齡증가에 따른 점진적인 증가 추세를 보이지만 7歲의 高度와 11歲의 高度의 差를 비교 검토해보면 少年에서 UI-LI, N-M, 少女에서 UI-LI, ANS-M, N-M에서 統計적으로 有意하므로 이 項目에서의 成長變化가 안모의 형태를 결정하는 중요한 요소가 되리라고 생각되며 나머지 項目에서는 비교적 변화가 적다고 推定된다.

頭蓋底의 深徑에 對한 안면고경의 비율적 關係를 나타내고 있는 N-M은 11歲에 行지한 증가를 보이고 있는 것은 本 研究기간동안에 頭蓋底보다는 顏面高徑에서 더 많은 成長을 보이 顏貌形態가 상하로 길어지고 있음은 보여주며 少年보다는 少女에서 그러한 경향이 다르다. 따라서 本 研究기간에 해당하는 少年과 少女의 顏貌의 成長변화에 있어서 前後方成長 뿐만 아니라 上下의 成長變化에도 많은 관심을 기울여야 한다고 생각된다.

V. 結 論

客體는 韓國人 胎生의 少年 17名과 少女 15名을 對象으로 7歲에서 11歲에 이르는 동안 頭蓋顏面骨의 成長變化를 頭部放射線規格寫眞上에서 Coben의 分析法에 依해서 分析 관찰하여 다음과 같은 結論을 얻을 수 있었다.

1. 頭蓋顏面骨의 深徑의 成長變化量은 下顏面部가 제일 많고 中顏面部, 頭蓋底의 順序이다.
2. 中顏面部 深度는 年齡증가에 따른 深徑의 증가에도 불구하고 일정하다.
3. 被蓋咬合의 量은 行지한 증가를 보였다.
4. 前方全顏面高徑은 後方全顏面高徑보다 成長量이 많고 前方上顏面高徑은 前方 下顏面高徑보다 성장량이 많다.
5. 下顏面 深度는 成長과 더불어 많은 증가를 보이며 따라서 안면판곡도는 지이긴다.
6. 後顏面高度는 성장에 依한 비율적 변화가 적다.
7. 前方全顏面高徑은 顏面深徑보다 成長變化가 크다.

(本 研究에 使用된 資料를 收集하는데 至大한 貢獻을 해 주신 前 矯正科 主任敎授인 金一奉 先生님께 深甚한 感謝를 드립니다.)

REFERENCES

1. Broadbent, B.H.: A new X-ray technique and

its application to orthodontia, *Angle Orthodont.*, 1: 45-66, 1931

2. Broadbent, B.H.: The face of the normal child, *Angle Orthodont.*, 7: 183-208, 1937

3. Brodie, A.G.: On the growth pattern of the human head from third month to the eighth year of life, *Am. J. Anat.*, 68: 209-261, 1941

4. Brodie, A.G.: Late growth changes in the human face, *Angle Orthodont.*, 23: 146-157, 1953

5. Bergensen, E.O.: The direction of facial growth from infancy to adulthood, *Angle Orthodont.*, 36: 18-43, 1966

6. Bambha, J.K., and Van Natta P.: Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence, *Am. J. Orthodont.*, 49: 481-493, 1963

7. Coben, S.E.: The integration of facial variants: A serial cephalometric-roentgenographic analysis of craniofacial form and growth, *Am. J. Orthodont.*, 41: 407-434, 1955

8. Cannon, J.: Craniofacial height and depth increments in normal children, *Angle Orthodont.*, 40: 202-218, 1970

9. Lande, M.J.: Growth behavior of the human bony facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenology, *Angle Orthodont.*, 22: 78-90, 1952

10. Meredith, H.V.: Childhood interrelations of anatomic growth rates, *Growth.*, 26: 23-39, 1962

11. Nanda, R.S.: The ratios of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms, *Am. J. Orthodont.*, 41: 658-673, 1955

12. Subtelny, J.D.: The soft tissue profile; Growth and treatment changes, *Angle Orthodont.*, 31: 105-122, 1961

13. Downs, W.B.: Variations in facial relationships; Their significance in treatment and prognosis, *Am. J. Orthodont.*, 34: 812-840, 1948

14. Krogman, W.M.: and Sassouni, V.: Syllabus in roentgenographic cephalometry, *College Offset, Philadelphia*, 1957

15. Scott, J.H.: The analysis of facial growth;

- I. The antero posterior and vertical dimensions, *Am. J. Orthodont.*, 44 : 507—512, 1958
16. Chilton, N.W. : Design and analysis in dental and oral research, pp 40, J.B. Lippincott, Philadelphia, 1967
17. Miura, F. et al: The facial analysis in Japanese female adults by Coben's method, *J. Japan Orthodont. Soc.*, 19 : 40—56, 1960
18. 柳南雄: Coben法에 의한 韓國人 正常咬合者의 頭部放射線計測學的 研究, *대한기교학회지*, 6 : 39—46, 1976.
19. Midani, H. : A follow-up study of growth increments and rate in the human face during puberty; Part I. Study of growth increments, *J. Japan Orthodont. Soc.*, 31 : 307—318, 1972
20. Broadbent, B.H. Sr., Broadbent, B.H. Jr., and Golden, W.H. : Bolton standards of dento-facial developmental growth, C.V. Mosby, 1975
21. 李炳泰: 乳齒列期 兒童의 頭部放射線計測學的 研究. *대한기교학회지*, 6 : 25—32, 1976.
22. Scott, J.H. : The cranial base, *Am. J. Orthodont.*, 45 : 784—785, 1959(Abstract)
23. Latham, R.A. : The sella point and postnatal growth of the human cranial base, *Am. J. Orthodont.*, 61 : 156—162, 1972
24. Melsen, B. : Time and mode of closure of the spheno-occipital synchondrosis determined on human autopsy material, *Acta Anat.*, 83 : 112—118, 1972
25. Israel, H. : Continuing growth in sella turchica with age, *Am. J. Roentgenol.*, 108 : 516—527, 1970
26. Bergensen, E.O. : A comparative study of cephalometric superimposition, *Angle Orthodont.*, 31 : 216—229, 1961
27. Scott, J.H. : The growth of the human face, *Proc. Roy. Soc. Med.*, 47 : 91—100, 1954
28. Coben, S.E. : Growth and Class II treatment, *Am. J. Orthodont.*, 52 : 5—26, 1966
29. Thompson, G.W. and Popovich, F. : State and dynamic analysis of gonial angle size, *Angle Orthodont.*, 44 : 227—234, 1974
30. Bjork, A. : Variations in the growth pattern of the human mandible; longitudinal radiographic study by the implant method, *J. Dent. Res.*, 42 : 400—411, 1963
31. OJegaard, J. : Growth of the mandible studied with the aid of metal implants, *Am. J. Orthodont.*, 57 : 145—157, 1970
32. Nanda, R.S. : Growth changes in skeletal-facial profile and their significance in orthodontic diagnosis, *Am. J. Orthodont.*, 59 : 501—513, 1971
33. Björk, A. : Cranial base development, *Am. J. Orthodont.*, 41 : 198—225, 1955
34. 坂本敏彦: 日本人顔面頭蓋の 成長に關する 研究, *日矯齒誌*, 18 : 1—17, 1959
35. Williams, H.B. : Craniofacial proportionality in a horizontal and vertical plane in *Norma lateralis*, *Angle Orthodont.*, 23 : 26—33, 1953
36. Hopkins, G.B., Houston, W.J.B., and James, G.A. : The cranial base as aetiological factor in malocclusion, *Angle Orthodont.*, 38 : 250—255, 1968
37. Fleming, H.B. : An investigation of the vertical overbite during the eruption of the permanent dentition, *Angle Orthodont.*, 31 : 53—62, 1961
38. Moore, A.W. : Orthodontic treatment factors in class II malocclusion, *Am. J. Orthodont.*, 45 : 323—352, 1959
39. Schudy, F.F. : Vertical growth versus antero-posterior growth as related to function and treatment, *Angle Orthodont.*, 34 : 75—93, 1964
40. Sicher, and Du Brul, E.L. : *Oral anatomy*, 5th ed., pp 108—110, C.V. Mosby Co., Saint Louis, 1970
41. Goldstein, M.S., and Stanton, F.L. : Various types of occlusion and the amount of overbite in normal and abnormal occlusion between two and twelve years, *Int J. Orthodont, and Oral Surg.*, 22 : 549—569, 1936
42. Herness, L.E., Rule, J.T., and Williams, B.H. : A longitudinal cephalometric study of incisor overbite from age 5 to 11, *Angle Orthodont.*, 43 : 279—288, 1973
43. Barrow, G.V. : and White, J.R. : Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches, *Angle Orthodont*, 22 : 41—46, 1952
44. Bjork, A. : Variability and age changes in overjet and overbite, *Am. J. Orthodont.*, 39 : 779—801, 1953
45. Merrow, W.W. : A cephalometric statistical appraisal of dentofacial growth, *Angle Orthodont.*, 32 : 205—213, 1962