

兒童期 咽頭腔의 크기에 關한 放射線學的 研究

崔琪彩* · 李祥來** · 李萬燮***

A LATERAL CEPHALOMETRIC STUDY OF THE PHARYNGEAL GROWTH IN KOREAN CHILDREN

Ki Chae Choi D.D.S., Sang Rae Lee, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Dental Radiology

Man Sup Lee, D.D.S., Ph.D.

Department of Periodontics

College of Dentistry, Kyung Hee University

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

The aim of this study has been to investigate the growth of the pharynx and sexual differences in the lateral cephalograms of Korean children.

The material includes 173 cephalograms from two groups composed of 51 males aged 12.0 years and 39 females aged 12.2 years in group 2, and 45 males aged 7.4 years and 39 females aged 7.5 year in group 1, respectively.

In order to study and measure the pharyngeal area the following skeletal landmarks were selected:

S, N, A, Ptm, B, H, H', M, S-N, FH and CV, and the angle CV-FH was measured to provide a factor for correction of error resulting from improper head positioning of subjects, especially in relative positions of A and H, while radiography.

For each variable the statistically treated data have been presented in the table II, III, IV.

The main results are presented as follows:

1. In general, the measurements of male were larger than those of female in antero-posterior dimension of pharyngeal cavity, but all variables did not show significant sexual differences in both groups when evaluated statistically.
2. All of the measurements were larger in male than in female in vertical dimensions of pharyngeal cavity in group 2, and there were statistical significances of sexual differences in the variables except M-H', but all variables did not show significant sexual differences in group 1 when evaluated statistically.
3. The dimensional increase of the pharynx by the growth in the vertical dimensions was shown to be greater than in the antero-posterior dimensions in the both sexes.

.....
* 慶熙大 大學院 齒醫學科 齒科放射線學 專攻

** 齒科放射線學教室 助教授

*** 齒周科學教室 教授

I. 緒 論
II. 研究資料 및 研究方法
1. 研究資料
2. 研究方法
III. 研究成績
IV. 總括 및 考察
V. 結 論
 參考文獻
 英文抄錄

I. 緒 論

Broadbent⁹⁾에 의해서 1931년에 개발된 X線頭部規格攝影術은 使用上の 難點과 制約 때문에 當時에는 齒醫學分野에서 活潑하게 利用되지 못했으나 X線頭部規格攝影裝置의 改善과⁵⁰⁾ X線頭部規格攝影像의 分析法이 많은 先學들^{16, 25, 44, 45)}에 의해서 案出되어 齒科臨床分野에 應用될 수 있도록 評價方法이 體系化되었다. X線頭部規格攝影像에서 解剖學的構造는 比較的 容易하게 判讀이 되며 이들 解剖學的構造를 設定하여 計測할 때 誤差가 別로 惹起되지 않으므로 頭蓋顔面複合體內的 成長과 發育을 研究하는데에는 X線頭蓋計測法이 매우 效果的이며 遺傳의 影響等을 研究하는데에도 널리 利用되고 있다.¹³⁾ X線頭蓋計測法을 利用한 歐美先學들의 顔面 硬·軟組織의 形態學의 研究^{4, 11, 16, 19, 23)}는 勿論 國內에서도 朴¹⁾, 安²⁾ 등의 括目할만한 研究業績이 報告된 바 있다.

咽頭腔은 上方으로 넓고 下方으로는 좁으며 前·後方길이 보다는 垂直的으로 더 크고 頭蓋底에서 幅徑이 가장 넓은 깔대기 모양으로서 세 部分으로 分割되어 있다. Nasopharynx는 上方 1/3部를 이루는 呼吸部이고 이의 底部를 除外하고는 不動性이며, Oropharynx와 Laryngopharynx는 各己 中央部와 下方 1/3部를 이루며 可動性인 點이 特徵이다.

Oropharynx는 軟口蓋의 下緣으로부터 頭蓋의 舌面까지 延長되며 Laryngopharynx는 前方으로

는 喉頭와 氣管으로 이어지고 後方으로는 食道로 이어진다.⁷⁾

咽頭腔의 後壁은 頭蓋骨底로부터 第6頸椎下緣水準까지 延長되며 이水準에서 食道가 始作된다. 이의 길이는 14cm에 達하고 成人의 Naspharynx의 前後길이는 多様하지만 生後 6個月에 이르러서는 出生時 길이의 2倍로 成長하며 이의 容量은 成人男子에서는 150ml, 成人女子에서는 100ml로서 男女의 性差가 比較的 輕微하다.⁴³⁾

咽頭腔의 機能은 呼吸·嚥下·音聲의 共鳴 및 明確한 發音形成의 4가지 主要機能을 가지며 鼻腔의 閉塞로 因해서 口呼吸이 惹起되면 口輪筋의 抑制效果가 消失되어 上顎前齒들은 더욱 더 前突되고 上顎齒列이 前方으로 移動되므로 Angle氏의 Class II, div. I型의 不正咬合이 惹起된다. 下顎骨과 舌이 下方位가 되면 上顎 齒舌面에 筋肉效果가 減少되므로 頰筋에 對한 舌의 壓力이 低下되어 上齒弓이 좁아지고 齒齦炎, 齒周炎, 齒牙齶蝕症 등이 쉽사리 發生되는 등^{17, 18, 29, 32, 44, 45)} 下顎骨을 包含한 顔貌形態에 重大한 影響을 끼치고 口蓋破裂等으로 因한 外科的施術時 形態學的 變化와 이의 機能을 考慮해야 한다.^{15, 16, 46)}

外國에서는 咽頭腔의 頭部計測學的인 研究는 勿論 이의 成長等이 이미 1800年代에 研究試圖된 바가 있다.^{24, 27)}

그 後 X線頭蓋計測法에 依한 研究業績들^{4, 8, 12, 14, 17, 25, 40, 41, 44, 45, 51)}이 活潑히 이루어졌으나 國內에서는 顔面軟組織에 關한 研究는 顎顔面硬組織研究에 比하여 相當히 未恰한 便이고 李³⁾의 研究를 除外하고는 顎顔面軟組織의 研究도 主로 顔貌에 關한 研究들이라는 點에 着眼하여 著者는 咽頭腔이 成長中인 滿年齡 7歲群과 12歲年齡群을 對象으로 X線頭部側貌規格攝影을 實施하고 이 X線像에서 鼻部와 口部の 實測長計測을 하여 男女間의 性差와 成長樣相을 比較觀察하기 爲하여 本研究를 試圖하였다.

II. 研究資料 및 研究方法

1. 研究資料: 本 研究資料는 K所屬國民學校와 K男子中學 및 K女子中學 재학생중 進身상태와 口腔狀態가 良好하고 咬合狀態가 正常範圍에 屬

하는 7歲群의 男女 各 45名, 12歲群의 男女 各 51名씩을 對象으로 X線頭部測貌規格攝影을 實施하여 本 研究目的에 適合한 條件을 갖춘 年齡 7.4歲의 男子 38명, 12.0歲의 男子 51名, 7.5歲의 女子 39名 및 12.2歲의 女子 45名の X線頭部測貌規格攝影像을 研究對象으로 採擇하였다. (Table I 參照)

Table 1. The unnumber and age distribution of subjects.

Case & age	Group 1		Group 2	
	No. of exam.	Age	No. of exam.	Age
Male	38	7.4	51	12.0
Female	39	7.5	45	12.2
Total subject & Average age	77	7.45	96	12.1

2. 研究方法

1) X線攝影: 撮影裝置로서는 Morita製品인 P-ANEX-EC를 使用하였으며 本 大學 齒科放射線科에서의 通法에 따라서 暗室操作을 實施하였다.

2) 計測基準平面·角 및 計測點 設定: 咽頭의 成長發育을 研究하는데 있어서 方法의 制限이 많다. 卽 Nasopharynx의 形態와 크기는 周圍骨組織의 形態에 따라서 決定되고 Oropharynx는 大體로 筋肉에 의해서 유지되는 骨格에 全적으로 달려 있으므로 計測基準點으로 骨組織을 利用하는 것이 적합하다고 思料되므로 著者는 다음의 計測基準平面과 計測點을 設定하였다.²⁵⁾

1) 計測法

- ① S: Sella turcica의 中央을 나타내는 點
- ② N: 前頭骨과 鼻骨의 境界를 나타내는 點
- ③ A: 正中線에서 環椎骨의 1前結節上에 있는 最前方點
- ④ Ptm: 翼狀突起의 前緣과 上顎骨과 만나는 點에 있는 翼突上顎裂
- ⑤ PNS: 後鼻棘
- ⑥ H: 正中線에서 舌骨上에 있는 最後方點
- ⑦ H': 正中線에서 舌骨의 上下길이의 中央點
- ⑧ M: 下正中縫合上의 最後方點

⑨ C.V.: 第二, 三頸體의 前面들의 接線
ii) 計測基準平面으로서는 S-N平面과 FN平面을 基準面으로 採擇하였고 角度는 CV와 FH平面이 이루는 角을 측정했다. (fig 1 參照)

iii) 透視圖作成: 間接法에 의한 X線像分析法을 利用하여 View desk上에서 Tracing paper위에 計測點과 計測線을 묘사하였다.

3) 計測方法

前·後길이를 관찰하기 爲해서 A-ptm, A-s, S-ptm 및 CV-H의 4計測項目을 設定하였고 垂直 길이를 관찰하기 爲해서는 SN-A, SN-PNS, SN-H', 및 M-H'의 4計測項目을 設定하였다.

외검자의 頭部位置가 잘못될 경우 環椎와 舌骨의 位置가 變化되므로써 야기될 수 있는 計測上의 誤差를 避하기 爲하여 CV와 PH가 이루는 角을 計測하였다.

4) 計測 및 資料分析

7歲群을 第一群, 12歲群을 第二群으로 分類하였으며 各 計測項目에서 實測長計測項目은 1/20 mm까지, 角度는 0.1°까지 計測하여 平均値를 산출하고 男女間의 性差를 比較하기 爲해서 平均値差를 검정하였고 增齡에 따른 成長率을 관찰하기 爲해서 成長에 對한 100分率을 산출하였다.

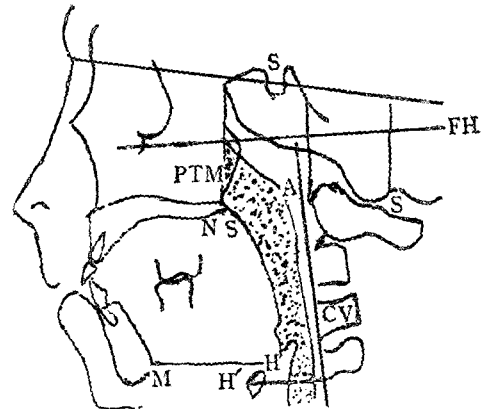


Fig.1. Tracing of cephalogram showing the skeletal landmarks.

III. 研究成績

X線撮影時 頭部位로 인한 各 計測値에의 影響을 排除하기 爲한 Angle CV-FH의 男女性差는 兩群 共히 危險率 5%에서는 有意性이 없었다.

Table 2. Measurements for Group 1

Sex Measure		M a l e				F e m a l e				P
		No of Exam.	Mean±S. D.	S. E.	Range	No of Exam.	Mean±S. D.	S. E.	Range	
A-P Dim.	A-Ptm	38	32.31±3.8	0.51	11.6	39	31.10±2.82	0.46	12.2	N.S
	A-S	38	13.06±2.78	0.45	12.2	39	14.02±3.43	0.55	19.6	N.S.
	S-ptm	38	18.29±2.23	0.36	8.2	39	18.12±2.48	0.40	10.0	N.S.
	CV-H	38	31.36±2.41	0.39	8.7	39	30.90±2.16	0.35	8.7	N.S.
Vertical Dim.	SN-A	38	42.70±4.26	0.68	15.0	39	42.48±4.54	0.74	18.5	N.S.
	SN-PNS	37	42.60±2.66	0.44	10.8	39	42.45±2.35	0.38	10.4	N.S.
	SN-H'	38	90.14±4.93	0.80	20.3	39	89.43±4.68	0.75	18.3	N.S.
	M-H'	38	3.25±3.42	0.54	12.6	39	2.81±3.07	0.49	11.4	N.S.

Table 3. Measurements for Group 2

Sex Measure		M a l e				F e m a l e				P
		No of Exam.	Mean±S. D.	S. E.	Range	No of Exam.	Mean±S. D.	S. E.	Range	
A-P Dim.	A-ptm	51	33.77±3.32	0.50	14.6	45	33.68±3.50	0.40	15.6	N.S.
	A-S	50	15.25±3.46	0.49	16.1	45	14.27±3.79	0.57	16.2	N.S.
	S-ptm	51	18.88±2.27	0.32	10.2	45	18.53±2.69	0.40	12.0	N.S.
	CV-H	49	35.02±2.49	0.36	10.4	45	34.40±2.25	0.33	10.5	N.S.
Vertical Dim.	SN-A	46	49.03±3.75	0.55	15.3	43	45.51±3.09	0.47	11.9	p<0.005
	SN-PNS	51	49.06±2.85	0.40	14.1	45	46.66±2.52	0.38	10.9	P<0.005
	SN-H'	50	103.40±4.70	0.67	21.1	44	101.13±4.31	0.65	16.9	P<0.01
	M-H'	50	5.40±3.07	0.43	10.8	42	4.44±2.91	0.45	8.9	N.S.

Table 4. Differences in Growth between Group 1 and Group 2

Sex Measure		M a l e				F e m a l e			
		Group 1	Group 2	Diff (mm)	Rate of Growth (%)	Group 1	Group 2	Diff. (mm)	Rate of Growth (%)
A-P Dim.	A-ptm	32.31	33.77	1.46	4.5	31.10	33.68	2.58	8.3
	A-S	13.06	15.25	2.19	16	14.02	14.27	0.25	1.8
	S-ptm	18.29	18.88	0.59	3.2	18.12	18.53	0.41	2.3
	CV-H	31.36	35.02	3.66	11.6	30.90	34.40	3.5	11.3
Vertical Dim.	SN-A	42.70	49.03	6.33	14.8	42.48	45.51	3.03	7.1
	SN-PNS	42.60	49.06	6.46	15.2	42.45	46.66	4.21	10.0
	SN-H'	90.14	103.40	13.26	14.7	89.43	101.13	11.7	13.0
	M-H'	3.25	5.40	2.15	66.2	2.81	4.44	1.63	58.0

(本成績의 數値의 單位는 mm이다)

1. 前·後 길이: 第一群에서의 各 計測項目中 A-S項目以外에는 全 項目에서 男子가 女子보다 큰 傾向을 나타냈다. 男女의 各 計測値는 P-Ptm은 32.31, 31.10, A-S는 13.06, 14.02, S-ptm은 18.29, 18.12, CV-H는 31.36, 30.90으로서 全 項目에서의 男女間의 差는 僅少하여 危險率 5%에서 平均値差의 檢定結果는 有意性이 없었다.

한편 第2群에서도 男女間의 計測値差가 僅少하여 統計學的으로 危險率 5%에서는 性差가 認定되지 않았다. 男女間의 計測値成績은 A-ptm이 33.77, 33.68, A-S는 15.25, 14.27, 이며 S-ptm은 18.88, 18.53, CV-H는 35.02, 34.40를 各己 보여 주었다. (Table II, III 參照)

2. 垂直길이: 第一群에서의 男女의 計測値 成績은 SN-A는 42.70, 42.48, SN-PNS가 42.60, 42.45, SN-H'는 90.14, 89.43, M-H'는 3.25, 2.81로서 SN-A項目만 女子가 크고 餘他 項目은 男子가 큰 傾向을 보였다. 그러나 이들의 差는 僅少하여 危險率 5%에서 男女 性差를 認定할 수 없었다.

한편 第二群에서의 計測値 成績은 全 項目에서 男子가 큰 性向을 나타내어서 M-H'項目以外에서 全 項目의 男女 性差가 統計學的으로 認定되었다. (Table II, III 參照)

3. 兩群間의 成長量: 咽頭腔의 前後 길이와 成長幅에 比하여 垂直길이의 成長幅은 男女 共히 大端히 커서 咽頭腔은 前後길이 成長보다는 垂直 길이의 成長이 현저하게 크다는 것을 示唆해 주었다.

前後길이에서 男女 各己 A-ptm은 1.46, 2.58, A-S는 2.19, 0.25, S-ptm은 0.59, 0.41, CV-H는 3.66, 3.5가 成長을 했음을 보여주고

垂直길이에서 男女 各己 SN-A는 6.33, 3.03, SN-PNS는 6.46, 4.21, SN-H'은 13.26, 11.7, M-H'은 2.15, 1.63의 成長을 이룩했다. SN-N'項目에서 가장 현저한 成長率을 보였으며 M-N'項目에서 가장 僅少한 成長率을 나타냈다. (Table IV 參照)

IV. 總括 및 考察

咽頭腔의 形態的 機能的 構造에 關해서는 顎顔

面成形外科學, 齒科矯正學, 言語病理學等 齒科學 分野에서 많은 研究對象이 되고 있으며, 이의 成長에 關한 考察이 多角的으로 이루어져 왔다.^{31, 49)}

蝶形後頭軟骨結合은 nasopharynx와 密接하게 關聯이 되며 이 成長帶는 比較的 늦게 縫合이 되어 nasopharynx의 上部, 早期에 發育하는 腦頭蓋, 비교적 늦게 發育하는 顔面骨間이 適應에 必要한 造形自在性을 이루어준다.^{4, 24, 26)} 따라서 固有咽頭筋의 最上部는 後頭骨基底部下面에 있는 咽頭結節과 蝶形骨의 內翼狀板의 後緣사이에서 지나가므로 蝶形後頭軟骨結合은 成長을 通하여 길이가 계속 증가하게 된다. 이로 困하여 nasopharynx의 前後길이와 增加하게 되고 이의 下部에서는 咽頭가 翼突下顎縫線의 中央을 通해서 顔面骨格과 結締組織에 의해서 頸椎에 附着되므로 顔面骨格과 翼狀突起가 頸椎部에서 떨어져서 前方으로 成長하기 때문에 前·後길이의 增加가 일어나게 된다.^{7, 24, 25, 48)}

또한 腦頭蓋底에서 成長이 이루어지므로써 顔面의 前方位에 影響이 미치게 되고 이의 成長量에 의해서 咽頭腔의 前·後길이와 增加되며^{4, 22, 40, 41, 42)}, nasopharynx의 後壁은 垂直的으로 腦頭蓋에 매달려 있지 않고 nasopharynx보다 약간 下方을 지난 後 보다 垂直關係를 維持하기까지 下·後方으로 彎曲을 이룬다. 따라서 口蓋의 下方移動으로 因해서 nasopharynx의 前·後길이와 增加된다.⁴⁶⁾

舌骨의 前方位에 의해서도 前·後길이와 커지기도 한다.²⁵⁾ 結局 nasopharynx의 前·後길이의 增加는 骨組織 길이가 變化하므로써 惹起된다고 推定된다.³⁹⁾

Nasopharynx의 前·後길이와 增加할때 後鼻孔의 骨吸收·沈着機轉에 의해서, 그리고 咽頭斜臺의 直立에 의해서 妨害를 받게 되고^{4, 28)}, 環椎骨前弓의 履面に 骨組織이 沈着되므로²⁹⁾ nasopharynx의 前·後길이는 年齡의으로 早期에 安靜이 되고 거의 增加하지 않는다.^{4, 8, 12, 20, 25, 40)}, 12歲以後에는 上顎骨의 垂直成長과 adenoid의 퇴축결과로써⁴⁷⁾, nasopharynx의 成長과 上顎面의 同時的인 成長이 反映되어서 12歲까지는 nasopharynx의 變異를 볼 수 있으며⁴⁶⁾, nasopharynx內의 相異한 部位는 多少間 서로 相異한 率로 成長한다.

이러한 成長率差는 硬口蓋가 비교적 낮은 率로 下方으로 移行할때 adenoid 組織이 보다 빠르게 成長함을 意味한다.⁴⁶⁾

따라서 本 研究成績中 7歲群에서의 A-S項目을 除外하고는 再群에서 共히 男子의 計測値가 女子의 計測値가 女子의 計測値보다 큰 趨勢를 보이고 있으나 통계학적으로는 男女의 性差가 認定되지 않는다는 點과 成長에 따른 增加率이 垂直 길이에 比하여 현저하게 적다는 結果는 先學들^{4, 25, 35, 47)}의 見解를 뒷받침 해준다고 思料된다.

한편 咽頭腔의 垂直成長은 前·後成長보다는 현저하게 크다.^{4, 14, 25, 47, 40)} 수직길이의 증가는 첫째 蝶形後頭軟骨結合은 水平的인 成長보다는 垂直成長에 보다 많은 影響을 미치게 된다는 點^{4, 25, 31)} 둘째 後鼻孔이 remodelling에 影響을 받지 않는다는 點⁴⁾, 셋째 硬口蓋는 腦頭蓋底에서 더욱 밀리 平行을 維持하면서 下方으로 移動한다는 點^{14, 12, 40)}에 起因하면 其外에 頸椎의 높이가 增加되고 前方으로서 翼狀突起, 下顎骨 및 舌骨이 下方으로 成長하므로²⁵⁾ 垂直길이 가 현저하게 增加된다. 이들 前方에 位置하는 解剖學的 構造보다는 多少 빠른 速度로 下方으로 成長하며 下顎骨은 顔面이 成長함에 따라 下·前方으로 移動되고³⁴⁾ 舌骨은 前方에 位置하는 他部分보다 빨리 下方으로 成長하여 乳兒期에서는 下顎縫合水準보다 높게 位置하지만 成人에서는 이보다 낮은 位置하게 된다. nasopharynx의 垂直길이는 生後 3個月에서 12個月까지는 현저히 增加하다가 以後에는 成長率은 낮아지지만 거의 二倍가 된다.^{25, 47)}

本 研究成績에서 垂直길이에서는 男女間의 性差가 현저하고 成長量도 前後길이보다는 현저하게 크다는 點은 一般的으로 垂直길이에 있어서 男女間의 成長率에는 特別한 差가 없지만 앞에서 論及한 點들 以外에도 咽頭腔을 이루는 骨格이 男子가 크므로^{40, 42)} 이의 容積도 男子가 크고⁴⁾, 肺의 重量에서의 男女間差와 비유된다는 點³⁷⁾들과 思春期中の 骨組織成長에 對한 性差 및 副腎皮質 ฮอร์โมน의 調節效果³⁸⁾가 있으며 또한 人體가 必要로 하는 呼吸과 代謝 수요에 의한 影響^{24, 23)} 등으로도 推定이 可能하므로 이 結果는 여러 先學들의 研究結果^{14, 14, 25, 33, 43, 57)}와 一致된다고 思料된다.

V. 結 論

本 研究의 目的은 咽頭腔의 成長樣相과 男女間의 性差를 觀察하는데 있다.

研究資料로서는 7歲群 男子38名, 女子 39名과 12歲群 男子 51名, 女子 45名이었으며 이들의 X線頭部側貌規格攝影像에서 前·後길이 및 垂直 길이를 計測하여 分析評價하였다. 本 研究의 結果는 다음과 같다.

1. 咽頭腔의 前後間의 길이보다는 垂直길이 가 男女共히 현저히 컸다.

2. 咽頭腔의 前後 길이는 7歲群과 12歲群 共히 男女間의 性差를 認定할 수 없었다.

3. 咽頭腔의 垂直길이는 7歲群에서는 男女間의 性差가 없었으나 12歲群에서는 M-H'項目을 除外한 全 項目에서 男女間의 性差가 현저하였다.

4. 咽頭腔의 增齡에 따른 成長幅은 前·後길이에서는 男女共히 僅少하였으나 垂直길이에서는 成長幅이 현저하게 컸다.

參 考 文 獻

- 1) 朴兌源: 顔面軟組織에 관한 X線學的 研究, 齒科放射線, P. 2p~37, 1971.
- 2) 安炯佳: Roentgenographic Cephalometry에 의한 韓國人의 基準値에 關하여, 醫學다이제스트, 第3卷, 第12號, P. 27~43, 1961.
- 3) 李祥來: 韓國人 成人의 咽頭腔에 關한 X線學的 研究, 齒科放射線, 第6卷, 第1號, P. 27~31, 1976.
- 4) Bergland, O: The bony nasopharynx, a roentgen-craniometric study, Acta Odontol. Scand. 21 (Suppl 35), 1963.
- 5) Bjork, A.: The face in profile. Svensk-Tandl, Tidskr, Supp. 40, June 1947.
- 6) Boies, L.R., Hilger, J.A. and Priest, R.E.: Fundamentals of otolaryngology, 4th ed., W.B. Saunders p. 337, 1964.
- 7) Bosma, J.F.: Maturation of function of the oral and pharyngeal region, Am. J. Orthod., 49: 94~100, 1963.

- 8) Brader, A.C.: A Cephalometric X-ray appraisal of morphological variations in cranial base and associated pharyngeal structures: Implication in cleft palate therapy, *Angle Orthod.*, 27: 179~195, 1957.
- 9) Broadbent, B.H.: A new X-ray technique and its application to Orthodontia. *Angle Orthod.*, 1: 45, 1931.
- 10) Broadbent, B.H.: The face of the normal child. *Angle Orthod.* 7: 183~208, 1937.
- 11) Broadbent, B.H.: Ontogenic development of occlusion *Angle Orthod.*, Vol. 11, p. 223~241, 1941.
- 12) Brodie, A.G.: Ont the growth pattern of the human head from the third month to the eighth year of life *Am. J. Anat.*, 68: 209, 1941.
- 13) Brodie, A.G.: Consideration of musculature in diagnosis, treatment, and retention. *Am. J. Orthod.*, 38: 823, 1952.
- 14) Castelli, W.A., Ramirez, P.C. and Nasjleti, C.E.: Linear growth study of the pharyngeal cavity, *J. Dent. Res.*, 52: 6, 1973.
- 15) Dedo, H.H.: Supraglottic laryngectomy, indication and techniques, *Laryngoscope* 78: 1183~1194, 1968.
- 16) Downs, W.B.: Variations in facial relations: Their significance in treatment and prognosis. *Am. J. Orthod.*, 34: 10, 912~840, 1948.
- 17) Dunn, G.F., Green, L.J. and Cunat, J. J.: Relationship between variation of mandibular morphology and variation of nasopharyngeal airway size in monozygotic twins, *Angle Orthod.*, 43: 129~135, 1973.
- 18) Emsile, R.D., Massler, M. and Zemer, J.D.: Mouth breathing I: Etiology and effects, *J. Am. Dent. Assoc.* 44: 506~521, 1952.
- 19) Ford, E.H.R.: Growth of the human cranial base. *Am J. Orthod.*, 44: 498~506, 1958.
- 20) Givson, C.M.: Part time mouth breathing and periodontoclasia. *J. Periodont.* 12: 24 (Jan.) 1941.
- 21) Hellman, M.: Preliminary study as it affects the human face. *Dental Cosmos*, 69: 250, 1927.
- 22) Hellman, M., Changes in the human face brought about by development. *Int. J. Orthod.*, 13: 479~515, 1927.
- 23) Higley, L.B.: Cephalometric standards for children 4 to 8 years of age, *Am. J. Orthod.*, 58: 373~383, 1970.
- 24) Keith, A. and Canpion, G.: A contribution to mechanism of growth of human face. *Int. J. Orthod., Oral Surg and Rad.*, 8: 607~633, 1922.
- 25) King, E.W.: A roentgenographic study of pharyngeal growth, *Angle Orthod.*, 22: 23~27.
- 26) Krogman, W.M.: The problem of growth changes in the face and skull as viewed from a comparative study of anthropoids and man, *Dental cosmos*, 72: 624~630, 1930.
- 27) Krogman, W.M.: Growth changes in the skull and face of the gorilla. *Am, J. Anat.* 47: 89~115, 1931.
- 28) Kummer, B.,: Untersuchungen uber die ontogentische Entwicklung des menschlichen Schadelbasiswinkels. *z. Morph. Anthrop.* 43: 331~360, 1952.
- 29) Lederer, F.L.: Disease of the ear, nose and throat, 4th ed., Philadelphia, 1945.
- 30) Le Magnen, J.: Habits and food intake, Incode, C.F. (ed): Hand book of physiology, Vol. 1, Section 6, Baltimore; William and Wilkins Co., pp. 11~30, 1967.
- 31) Lindegard B.: Variations in human body-build. *Acta Psychiat. Scand. Suppl.* 86, 1953.

- 32) Linder-Aronson, S.: Adenoids. *Acta otolaryng.*, Suppl. 265:1~132, 1970.
- 33) Moss, M.L. and Salentijn, L.: The primary role of functional matrices in facial growth, *Am. J. Orthod.* 55:6, p. 566~577, 1969.
- 34) Negus, V.E.: *The mechanism of the larynx*, C.V. Mosby 1940.
- 35) Ortiz, M.H. and Brodie, A.G.: On the growth of the human head from birth to the third month of life. *Anat. Rec.*, 103:311~324, 1949.
- 36) Perez, L.A.; Qgura, J.H.; Palmer, S.; Bernhill, F.H.; and Powers, W.E.; Laryngography in the selection of patients for conservation surgery incancer of the supraglottic larynx and pharynx, *Am. J. Roentgenol, Radium Ther. Nucl. Med.* 103:746~765, 1968.
- 37) Rauber-Kopsch.; *Lehrbuch und Atlas der Anatomiedes Menschen*. 19. Ajfl. Bd 2. Stuttgart, 1955.
- 38) Reifenstein, E.C.: *Endocrine glands in Sodeman, W.A. Pathologic physiology, mechanisms of disease*, W.B. Saunders p. 136~289, 1967.
- 39) Ricketts, R.M.: Variations of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. *Am. J. Orthod.*, 36:877~898, 1950.
- 40) Ricketts, R.M.: The cranial base and soft structures in cleft palatespeech and breathing. *Plast. reconstr. Surg.* 14:47~61, 1954.
- 41) Rosenberger, H.C.: Growth and development of the nasorespiratory area in childhood, *Am. Otol., Rhin. and Laryngol*, 43:495~522, 1934.
- 42) Schuller, A.: X-ray examination of deformities of the nasopharynx, *Ann. Otol. (St. Louis)* 38:108~129, 1929.
- 43) Seabury, J.H.: *Pulmonary ventilation and respiration: test of respiratory function in Sodeman, W. A. (ed): Pathologic physiology, mechanisms of disease*, W.B. Saunders p. 505~534, 1967.
- 44) Subtelny, J.D.: A cephalometric study of the growth of the soft palate, *Plastic and Reconstrsurg.*, 19:49~62, 1957.
- 45) Subtelny, J.D.: Width of the nasopharynx and related anatomic structures in nomal and unoperated cleft. palate children. *Am. J. Orthod.* 41:889~909, 1955.
- 46) Subtelny, J.D.: A cepalometric study of the growth of the soft palate, *Plastic and Reconstr, Surg.*, 19:1, p. 49~62, 1957.
- 47) Subtalny and Koepf-B.: (Cited from 44)
- 48) Todd, T.W. and Tracy, B.; *Racil features in the American negro cranium*. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 15:53~110, 1930.
- 49) Tirk, T.M.: A study of the growth of the head by planimetric method. *Angle Orthod.*, 18:76~94, 1948.
- 50) Waldron: (Citedfrom 3)
- 51) Wildman, A.J.: Analysis of tongue, soft palate and pharyngeal wall movement, *Am. J. orthod.* 47:439~461, 1961.