

有鉤骨鉤의 出現에 關한 放射線學的 研究

서울대학교 大學院 齒醫學科 矯正學 專攻

(指導教授 徐廷勳)

李 成 馥

—目 次—

- I. 緒 論
- II. 研究資料 및 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

人體의 成長發育은 思春期를 前後로 大概 類似한 過程을 追尾하고 있지만 同等한 成熟段階에 이르는 年齡은 個體마다 相當한 差異가 있다. 그러므로 小兒 個個의 發育狀態는 通常 骨의 化骨進行程度, 最大思春期發育과 二次性徵等 成長發育過程中에 隨伴되는 身體全般의 特定 成熟現象에 聯關하여 評價하고 있다. 그중 骨의 化骨現象은 人體의 各 部位에서 成長發育과 並行하여 繼續 變化, 進展하며 放射線寫眞으로 容易하게 判讀되어 그 程度를 感知할 수 있으므로 特定部位의 放射線寫眞으로써 個體의 身體成熟度를 判定하고 있다. 人體의 各部 骨組織中 手根骨과 手掌骨에서는 出生과 더불어 成熟의 終了에 이르기까지 化骨現象이 繼續 進行되고 그를 構成하는 多數의 小骨들은 各己 化骨現象의 開始時期와 程度 및 樣相이 서로 달라 手根骨 및 手掌骨의 放射線寫眞은 身體의 成熟度 및 發育狀態를 推斷하는 合理的 資料의 하나로 紹介된 바 있다¹⁾.

일찍이 Bushra²⁾가 顎顔面成長이 身長과 座高 및 肩

幅等 身體全般의 成長과 高度의 關聯이 있음을 報告한 以來 Nanda³⁾, Bambha⁴⁾, Björk⁵⁾, Hunter⁶⁾, Fukuhara & Matsumoto⁷⁾ 등은 顎顔面成長의 最大思春期發育은 身長의 最大思春期發育과 緊密한 相互關係를 가졌다고 밝힌 바 있다. 더욱이 Björk⁸⁾, Kuroda⁹⁾, Bowden⁴⁾, Brown, Barrett & Grave⁵⁾, Grave^{12, 13)}, Helm, Siersback & Björk¹⁵⁾, Grave & Brown¹¹⁾ 등은 手根骨 放射線寫眞에 依해 特定 手根骨의 化骨點 出現年齡을 調査하고 身長과 顎顔面成長發育等과 比較研究하여 齒科矯正患者의 診斷과 治療計劃의 設定에 有益한 判斷資料인 最大思春期發育時期를 推定하는 一例를 提示하였으며 이는 現在 齒科矯正學의 臨床에서 活用되고 있다.

國內의 手根骨 化骨現象에 關한 放射線學的 研究은 安^{20, 21)}, 朴²²⁾, 金²³⁾, 등의 業績을 볼 수 있으며 手根骨中 有鉤骨鉤에 對한 研究報告는 없는 實情이므로 著者는 서울에 居住하는 滿 7歲부터 滿 17歲까지의 男女 兒童 計 493名의 手根骨 放射線寫眞을 觀察하여 有鉤骨鉤의 出現年齡과 身長의 最大思春期發育時期를 比較研究한 바 知見을 얻었기 그 一端을 報告하는 바이다.

II. 研究資料 및 方法

1) 研究資料

本 研究의 資料는 서울대학교 齒科大學 附屬病院 放射線科에 來院한 全身健康과 成長發育狀態가 良好하며 特異疾患이 없는 滿 7歲에서 滿 17歲까지의 男女 兒童 288名과 서울市內 所在의 C國校 女學生 19名, J女中 學生 22名, B中學生 34名, B女高學生 55名, K高校 學生 75名等 男女 計 493名의 手根骨 放射線寫眞으로 하였으며 對象兒童中 滿 6歲에서 滿 17歲까지 身長의 記錄이 完璧한 男子 33名, 女子 33名의 學生身體檢査記錄簿로부터 身長에 關한 研究資料를 얻었다 (Table 1, 2 參照).

Table 1. Number of materials studied.

AGE	BOYS	GIRLS	TOTAL
7	25	28	53
8	31	25	56
9	21	25	46
10	18	25	43
11	25	23	48
12	18	22	40
13	20	21	41
14	24	12	36
15	23	17	40
16	22	18	40
17	30	20	50
TOTAL	257	236	493

2) 研究方法

A) 撮影術式 및 裝置: 被檢者의 肩甲部가 撮影臺와 平行하게 姿勢를 取하도록 하고 水平의 撮影臺 前方에 앉히고 cassette의 中央에 手掌을 넓게 接하도록 올려 놓은 後 下膊을 手掌과 平行히 固定하게 하였다. 放射

Table 2. Number of subjects examined growth velocity in body height.

AGE	BOYS	GIRLS	TOTAL
13	...	5	5
14	3	3	6
15	6	6	12
16	11	6	17
17	13	13	26
TOTAL	33	33	66

線撮影裝置는 Siemens會社製 240mA 放射線撮影機이며 撮影條件은 다음과 같았다.

Focus Film Distance38인치
 管電流10mA
 管電壓42KVp
 露出時間.....1秒
 Film..... 8×10인치, Dupont cronex X-線 Film.
 Cassette.....Siemens會社製, 8×10인치, 10×12인치
 (二重增感紙 附着)

判讀.....男女, 年齡別로 放射線 viewer에서 有鈎骨鈎와 豆狀骨의 化骨點을 觀察하였다(Fig.1 參照).

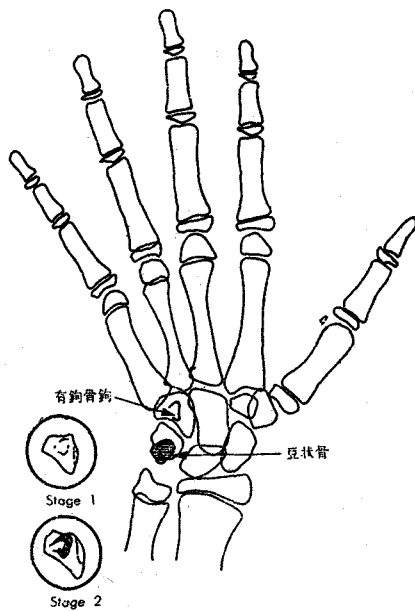


Fig. 1. Ossification events studied.

B) 有鈎骨鈎 및 豆狀骨의 化骨點: 研究對象 男女 計 493名은 滿 7歲에서 滿 17歲까지 11個 年齡群으로 나누고 各 年齡群을 男女 性別로 다시 分類하였으며 各 年齡群은 6個月은 單位로 二分하여 各群의 手根骨 放射線 寫眞에서 다음의 化骨點들이 出現하는 時期를 調査하였다.

- ① 有鈎骨의 開始型骨鈎. (H-1)
- ② 有鈎骨의 進行型骨鈎. (H-2)

③ 豆狀骨의 初期化骨點. (P)

C) 身長計測值 및 年增加量: 研究對象 兒童中 K高 校學生 男子 33名과 J女中學生 5名, B女高學生 28名 等 女子 33名 計 66名의 學生身體檢査記錄簿에서 滿 6歲부터 被檢當時의 年齡에 이르는 累年의 身長計測值를 求하였다(Table 2 參照). 被檢對象의 平均身長과 그 標準偏差를 求하였으며 身長의 年增加量은 各年齡別 平均値로 하였다(Table 4 參照).

Table 3. Summary of occurrence of ossification events.

GIRLS Age	No. of Sample	H-1			H-2			P		
		(A)	%	Z+5	(A)	%	Z+5	(A)	%	Z+5
7.0-7.5	14									
7.6-7.11	14							0	0	0.735
8.0-8.5	15	0	0	0.735				3	20.0	4.158
8.6-8.11	10	1	10.0	3.718				1	10.0	3.718
9.0-9.5	11	4	36.4	4.653				3	27.3	4.389
9.6-9.11	14	5	35.7	4.633	0	0	0.735	3	21.4	4.193
10.0-10.5	10	7	70.0	5.524	1	10.0	3.718	7	70.0	5.524
10.6-10.11	15	12	80.0	5.842	6	40.0	4.746	8	53.3	5.085
11.0-11.5	11	9	81.8	5.907	6	54.5	5.113	7	63.6	5.349
11.6-11.11	12	11	91.7	6.382	7	58.3	5.21	11	91.7	6.382
12.0-12.5	15	15	100.0	9.265	11	73.3	5.623	14	93.3	6.502
12.6-12.11	7	7			4	57.1	5.18	6	85.7	6.068
13.0-13.5	10	10			9	90.0	6.282	9	90.0	6.282
13.6-13.11	11	11			10	90.9	6.333	11	100.0	9.265
14.0-14.5	4	4			3	75.0	5.674	4		
14.6-14.11	8	8			8	100.0	9.265	8		
15.0-15.5	4	4			4			4		
15.6-15.11	13	13			13			13		
16.0-16.5	7	7			7			7		
16.6-16.11	11	11			11			11		
17.0-17.5	9	9			9			9		
17.6-17.11	11	11			11			11		

* Abbreviation: (A)—Number of occurrence of ossification events.

Z+5—Probit value

H-1—Initial ossification of the hook of the hamate.

H-2—Advanced ossification of the hook of the hamate.

P—Initial ossification of the pisiform.

BOYS Age	No. of Sample	H-1			H-2			P		
		(A)	%	Z+5	(A)	%	Z+5	(A)	%	Z+5
7.0-7.5	14									
7.6-7.11	11									
8.0-8.5	13									
8.6-8.11	18									
9.0-9.5	14	0	0	0.735						
9.6-9.11	7	1	14.3	3.932				0	0	0.735
10.0-10.5	7	1	14.3	3.932				1	14.3	3.932
10.6-10.11	11	0	0	0.735				0	0	0.735
11.0-11.5	12	1	8.3	3.595				0	0	0.735
11.6-11.11	13	6	46.2	4.902	0	0	0.735	4	30.8	4.498
12.0-12.5	9	5	55.6	5.141	3	33.3	4.567	4	44.4	4.859
12.6-12.11	9	5	55.6	5.141	2	22.2	4.234	4	44.4	4.859
13.0-13.5	8	7	87.5	6.152	4	50.0	5.000	6	75.0	5.674
13.6-13.11	12	10	83.3	5.968	8	66.7	5.433	9	75.0	5.674
14.0-14.5	9	8	88.9	6.226	6	66.7	5.433	7	77.8	5.766
14.6-14.11	15	13	86.7	6.115	9	60.0	5.253	13	86.7	6.115
15.0-15.5	9	9	100.0	9.265	9	100.0	9.265	9	100.0	9.265
15.6-15.11	14	14			12	85.7	6.067	14		
16.0-16.5	6	6			6	100.0	9.265	6		
16.6-16.11	16	16			16			16		
17.0-17.5	17	17			17			17		
17.6-17.11	13	13			13			13		

Ⅱ. 研究成績

1) 有鈎骨鈎 및 豆狀骨의 出現

有鈎骨鈎와 豆狀骨의 性別, 年齡別 出現成績은 Table 3과 같다. 各 化骨點의 出現成績은 出現即時 觀察된 것이 아니고 被檢當時까지의 累積的 結果를 集算한 것이므로 化骨點 出現時期의 性向을 알기 爲하여 Probit 分析法에 依한 統計處理를 하였다. 各 年齡群의 化骨點 出現率에 해당하는 Probit値는 Table 3의 (Z+5)項에 提示하였다. 이 Probit値를 散點圖(Scatter Diagram)로 圖示하고(Fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7. 參照) 散點이 나타내는 全般的 傾向을 代表하는 回歸方程式을 求하였다 (Table 4 參照).

Probit分析法에 依하여 算出된 有鈎骨鈎 및 豆狀骨의 化骨點이 10%, 25%, 50%, 75%, 90%, 出現하는

Table 4. Regression equation of ossification events.

Ossification Events	Sex	Regression Equation	r
H-1	M	$y = -6.79 + 0.96x$	0.89
	F	$y = -10.37 + 1.52x$	0.93
H-2	M	$y = -13.67 + 1.37x$	0.86
	F	$y = -7.58 + 1.05x$	0.77
P	M	$y = -14.18 + 1.47x$	0.84
	F	$y = -3.67 + 0.85x$	0.90

* r—Coefficient of correlation.

各 年齡(x值)은 Table 5와 같다. 各 化骨點의 平均出現年齡은 有鈎骨의 開始型骨鈎는 男子 12歲 3個月, 女子 10歲 1個月이었고 有鈎骨의 進行型骨鈎는 男子 13歲 7個月, 女子 11歲 11個月이었으며 豆狀骨의 平均出現年齡은 男子 13歲 0個月, 女子 10歲 2個月이었다.

Table 5. Timing of ossification events.

Ossification Events	Sex	Age at Occur(years-months)						
		Onset	10%	25%	MEAN	75%	90%	Finish
H-1	M	9-10	10-11	11-7	12-3	13-0	13-7	14-9
	F	8-10	9-3	9-8	10-1	10-6	10-11	12-0
H-2	M	12-3	12-8	13-1	13-7	14-1	14-6	16-0
	F	10-5	10-9	11-4	11-11	12-7	13-2	14-2
P	M	10-5	12-2	12-7	13-0	13-6	13-10	15-0
	F	8-3	8-7	9-4	10-2	10-11	11-8	13-3

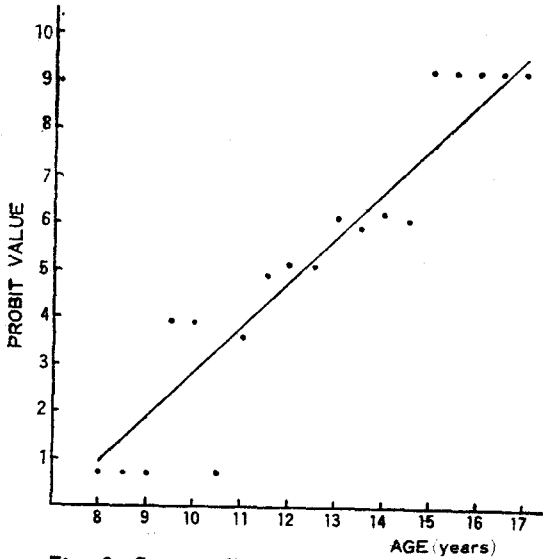


Fig. 2. Scatter diagram of H-1(Boys)

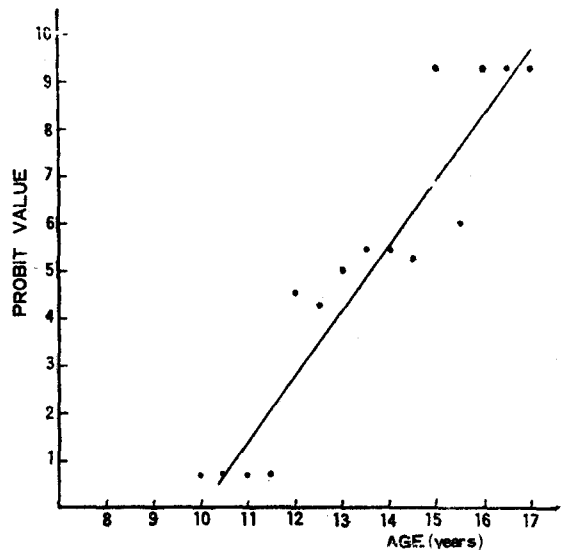


Fig. 3. Scatter diagram of H-2(Boys)

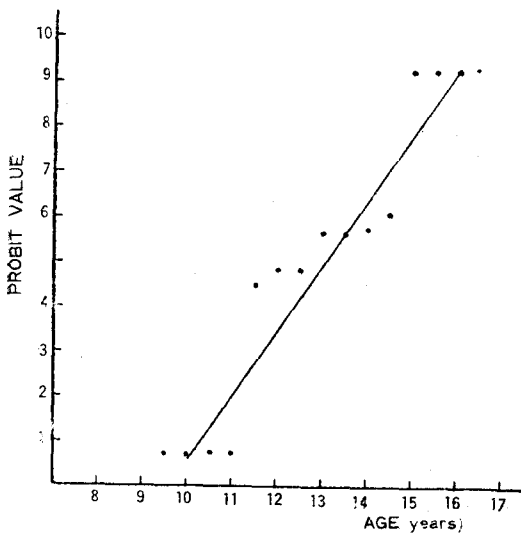


Fig. 4. Scatter diagram of P(Boys)

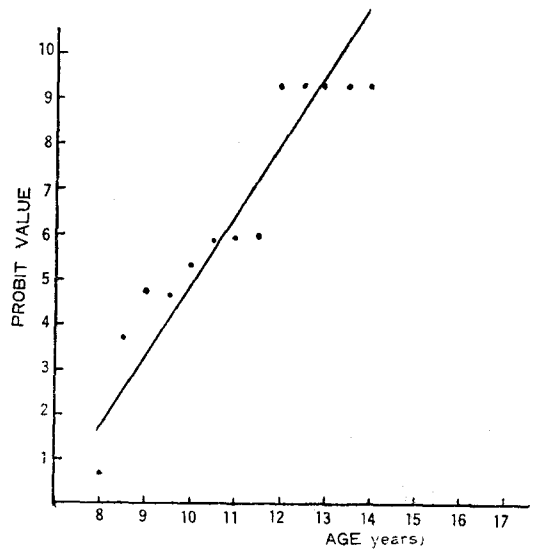


Fig. 5. Scatter diagram of H-1(Girls)

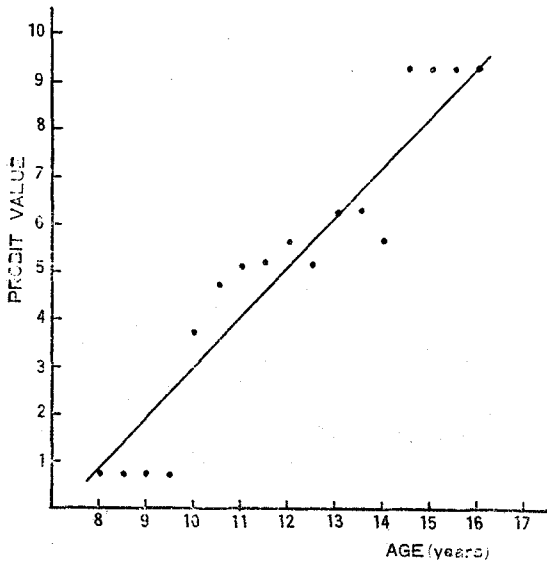


Fig. 6. Scatter diagram of H-2(Girls)

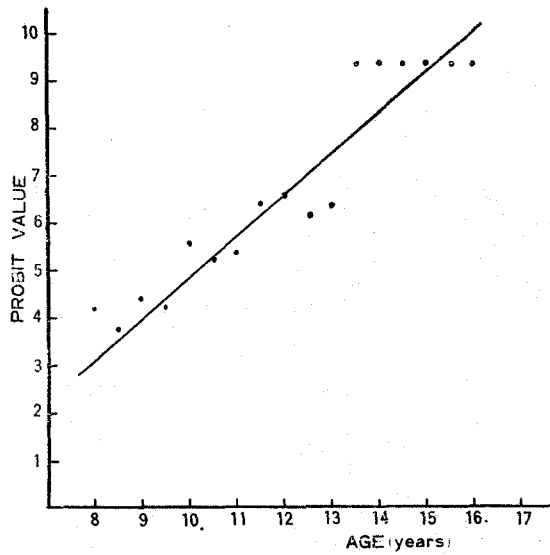


Fig. 7. Scatter diagram of P(Girls)

Table 6. Mean growth velocities in body height.

Age	BOYS				GIRLS			
	Mean(cm)	S. D.	Growth Velocity (cm/year)	S. D.	Mean(cm)	S. D.	Growth Velocity (cm/year)	S. D.
6	112.18	4.04	5.54	1.85	109.02	3.96	5.46	1.96
7	117.72	4.23	5.20	1.79	114.51	3.89	4.74	1.54
8	122.92	4.32	4.92	2.08	119.25	3.83	5.02	1.86
9	127.84	4.86	4.44	1.53	124.27	4.34	5.36	2.0
10	132.28	5.23	5.53	2.72	129.62	4.89	7.23	2.74
11	137.80	6.15	4.71	2.36	136.85	5.86	6.44	2.92
12	142.48	7.38	6.26	2.67	143.30	5.96	5.64	3.02
13	148.90	8.34	8.92	3.01	148.93	4.71	3.14	2.41
14	157.82	7.55	5.84	3.23	151.22	4.16	1.73	1.34
15	162.52	4.93	3.59	1.72	153.04	4.38	1.68	1.65
16	165.93	4.08	2.25	0.85	153.88	4.81	1.08	0.98
17	168.66	3.71			156.27	4.17		

Age at Peak Adolescent Growth: Boys, 13-1. Girls, 11-2.

(Table 5 參照). 有鈎骨鈎와 豆狀骨의 化骨點이 出現하는 現象과 年齡과의 統計學的 有意性은 比較的 높은 傾向이었다(Table 4 參照).

2) 身長의 最大思春期發育: 研究對象 男子 33名, 女子 33名의 果年의 資料에서 얻은 各 年齡別 平均身長과 年平均增加量은 Table 6과 같다. 男子의 最大思春期發育이 發見되는 平均年齡은 13歲 1個月, 女子는 11歲 2個月이었다(Table 6 參照).

IV. 總括 및 考察

思春期에 즈음하여 兒童들은 身體의 體積과 骨의 化骨成熟過程에 顯著한 變化를 나타내기 때문에 이 時期에 顎顔面成長의 最大發育期가 臨迫했는지 또는 進行中인지, 經過했는지를 豫見하는 것은 特히 齒科矯正學分野에서 診斷 및 治療計劃樹立에 매우 重要한 意味를 가.

진다. 一部 學者들은 手根骨의 放射線寫眞에 依하여 이 點을 判定하는 妥當性에 疑問을 提起하였으나^{8, 17}, 各種 化骨點의 發現年齡과 身長에 關한 比較研究로 數個의 化骨點은 身體全般의 成熟과 密接한 關係를 가지고 있음이 밝혀졌다^{3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 15}. 手根骨中 特히 拇指尺側種子骨과 有鉤骨鉤 및 豆狀骨의 化骨現象은 思春期前 또는 思春期中에 일어나며 放射線寫眞에 依하여 容易하게 感知되고 身長과 顎顔面成長의 最大思春期發育時期과 密接한 關係를 가지기 때문에 身長의 最大思春期發育時期를 推斷하는데 있어 有鉤骨鉤과 豆狀骨의 化骨點 出現時期를 指標로 삼은 研究報告도 있다^{5, 11, 12, 15}.

著者の 研究成績을 土臺로 하면 男子인 境遇 有鉤骨의 開始型骨鉤는 豆狀骨의 出現보다 9個月 앞서며 有鉤骨의 進行型骨鉤는 開始型骨鉤보다 1年 4個月 豆狀骨보다 7個月 늦게 出現했으며 女子는 有鉤骨의 開始型骨鉤와 豆狀骨이 같은 時期에 出現하고 進行型骨鉤는 이들보다 1年 10個月 後에 出現하였다. 이들의 出現順序는 Brown⁵과 Grave^{11, 12, 13}의 成績과 一致하였다. 그러나 出現時期에 關한 成績을 Brown⁵과 Grave^{11, 12, 13}의 成績과 比較할 때 男子에서는 有鉤骨의 開始型骨鉤와 進行型骨鉤 및 豆狀骨等 모두에서 大差가 없으나 女子에서는 有鉤骨의 開始型骨鉤는 本 研究成績이 6個月 빠르고 進行型骨鉤는 7~10個月 늦은 傾向을 나타내며 豆狀骨에서는 本 研究成績이 4個月 빠르게 나타났다 (Table 7 參照).

身長의 最大思春期發育時期에 關한 著者の 成績은 女子가 男子보다 1年 11個月 빠르며 先學의 成績과 比較하면 黑田¹⁹, 金²³의 成績과는 大差가 없으나 其他의

成績과는 多少의 差異를 認定할 수 있다 (Table 8 參照). 이로써 東洋人은 身長의 最大思春期發育時期가 多少 빠른 것을 알 수 있었다 (Table 8 參照).

Table 8. Comparisons mean age at peak growth in body height in adolescence.

Author (reported year)	Boys	Girls
Bambha, 1961	14-2	11-10
Hunter, 1966	14-1	11-9
Björk, et al. 1967	14-0	12-7
Kuroda, et al. 1969	12-10	11-0
Helm, et al. 1971	14-2	...
Brown, et al. 1971	13-8	12-0
Grave, et al. 1976	13-10	11-10
Kim, J. K., 1976	13-1	11-2
Lee, S. B., 1977	13-1	11-2

身長의 最大思春期發育時期와 各化骨點이 出現하는 時期를 比較 考察한 著者の 研究成績은 男子는 有鉤骨의 開始型骨鉤가 最大思春期發育時期보다 10個月 앞서 出現하였고, 豆狀骨은 最大思春期發育時期보다 1個月前에 出現하여 時期的으로 一致한다고 볼 수 있으나 有鉤骨의 進行型骨鉤는 最大思春期發育時期보다 6個月 後에 出現하였다 (Table 5, Fig. 8 參照). 女子에서는 有鉤骨의 開始型骨鉤는 身長의 最大思春期發育보다 1年

Table 7. Comparisons of timing of ossification events.

Ossification Events	Author (reported year)	Boys	Girls
H-1	Brown, et al. 1971	12-2	10-7
	Grave, et al. 1976	12-2	10-7
	Lee, S. B., 1977	12-3	10-1
H-2	Brown, et al. 1971	13-5	11-1
	Grave, et al. 1976	13-7	11-4
	Lee, S. B., 1977	13-7	11-11
P	Brown, et al. 1971	12-7	10-6
	Grave, et al. 1976	12-7	10-6
	Lee, S. B., 1977	13-0	10-2

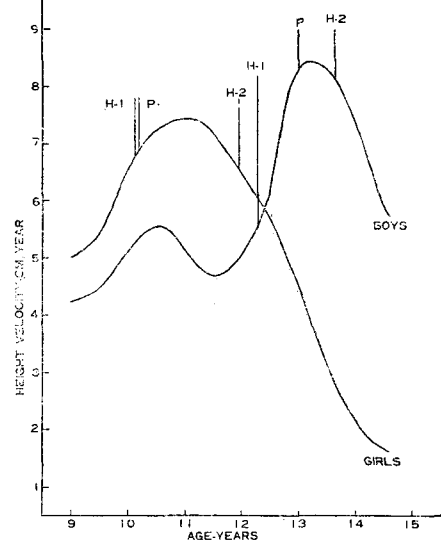


Fig. 8. Ossification times relative to peak growth velocity in body height.

1個月, 豆狀骨은 1年 먼저 出現하였으나 進行型有鈎骨鈎는 最大思春期發育時期보다 9個月 後에 出現하였다 (Table 5, Fig. 8 參照).

本 研究成績과 Brown⁷⁾, Grave^{11, 12, 13)} 등의 成績과 綜合하여 比較해 보면 有鈎骨鈎와 豆狀骨의 化骨點 出現時期 하나만으로는 本 研究成績이 多少 앞서 出現하나 大差는 없는 反面(Table 7 參照), 身長의 最大思春期發育時期와 有鈎骨鈎 및 豆狀骨의 化骨點 出現時기를 比較研究한 成績에 따르면 本 研究成績의 最大思春期發育時期가 Brown⁷⁾, Grave^{11, 12, 13)} 등의 成績보다 빠르기 때문에 本 研究成績의 有鈎骨鈎 및 豆狀骨의 出現時期가 相對的으로 늦은 것을 알 수 있었다. 따라서 有鈎骨鈎 및 豆狀骨의 出現時기를 根據로 身長의 最大思春期發育時기를 判定하는데 있어 Brown과 Grave가 提示한 判定基準과 本 研究成績에 依한 判定基準 사이에는 多少 差異가 있을 것으로 思料된다.

結論的으로 有鈎骨의 開始型骨鈎가 出現하면 男女에서 共히 身長의 最大思春期發育이 臨迫했다는 指示이며 進行型有鈎骨鈎의 出現은 男女에서 共히 身長의 最大思春期發育이 이미 進行中이거나 完了되고 있음을 나타내며, 豆狀骨의 化骨點 出現은 男子에서는 身長의 最大思春期發育時期가 臨迫했거나 進行中인 것을, 女子에서는 身長의 最大思春期發育이 臨迫했음을 意味한다 할 수 있다.

V. 結 論

著者는 滿 7歲부터 滿 17歲까지의 成長發育期의 男女 兒童 計 493名을 對象으로 手根骨 放射線寫眞上에서 有鈎骨鈎와 豆狀骨의 化骨點 出現時기를 調査하고, 研究 對象中 男女 計 66名의 身長에 關한 累年の 計測值를 얻어 이들의 相互關係를 研究한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1) 有鈎骨의 開始型骨鈎는 男子에서 平均 12歲 3個月 女子에서 平均 10歲 1個月에 出現하였다.

2) 有鈎骨의 進行型骨鈎의 出現平均年齡은 男子 13歲 7個月, 女子 11歲 11個月이었다.

3) 豆狀骨의 化骨點 出現平均年齡은 男子 13歲 0個月 女子 10歲 2個月이었다.

4) 有鈎骨의 開始型 및 進行型骨鈎와 豆狀骨의 化骨點의 出現時기를 性別로 比較하면 共히 男子에서보다 女子에서 더 빠름을 確認할 수 있었다.

5) 身長의 最大思春期發育時期와 比較하면 有鈎骨의 開始型骨鈎와 豆狀骨은 男女에서 共히 身長의 最大思春期發育時期보다 多少 앞서거나 一致하여 出現하였으나

有鈎骨의 進行型骨鈎인 境遇는 男子에서는 多少, 女子에서는 顯著히 늦게 出現하였다.

6) 有鈎骨의 開始型骨鈎와 豆狀骨의 化骨點 出現은 男女에서 共히 身長의 最大思春期發育이 臨迫했거나 進行中임을 나타내는 指標일 수 있음을 確認하였다.

7) 有鈎骨의 進行型骨鈎의 出現은 이미 身長의 最大思春期發育이 進行中이거나 거의 完了된 것을 指示함을 感知할 수 있었다.

(本 研究를 指導하시고 論文을 校閱하시며 처음부터 끝까지 心身兩面으로 이끌어 주신 徐廷勳 指導教授님께 衷心으로 感謝드리며 아울러 安炯珪 教授님의 指導鞭撻에도 깊이 感謝드리고, 梁源植 教授님 및 全醫局員들의 勞苦와 協助에 謝意를 드립니다.)

REFERENCES

- 1) Bambha, J. K.: Longitudinal cephalometric radiographic study of face and cranium in relation to body height, J. Amer. Dent. Assoc., 1961: 63: 776-799.
- 2) Björk, A.: Sutural growth of the upper face studied by the implant method, Europ. Orthod. Soc. Trans., 1964: 49-65.
- 3) Björk, A., and Helm, S.: Prediction of the age of maximum puberal growth in body height, Angle Orthod., 1967: 37: 134-143.
- 4) Bowden, B. D.: Sesamoid bone appearance as an indicator of adolescence, Aust. Orthod. J., 1971: 2: 242-248.
- 5) Brown, T., Barrett, M. J., and Grave, K. C.: Facial growth and skeletal maturation at adolescence, Tandlaegebladet, 1971: 75: 1211-1222.
- 6) Bushra, E.: Correlations between certain craniofacial measurement, trunk, length, and stature, Human Biol., 1949: 21: 242-256.
- 7) Fukuhara, T., and Matsumoto, M.: A longitudinal study of facial growth in relation to general body height during adolescence, Bull. of Tokyo Med. and Dent. Univ., 1968: 15: 161-170.
- 8) Garn, S. M., and Rohmann, C. G.: Communalities of the ossification centres of the hand and wrist, Amer. J. Phys. Anthropol., 1959:

17 : 319—323.

- 9) Garn, S. M., Silverman, F. N., and Rohmann, C. G. : A rational approach to the assessment of skeletal maturation, *Ann. Radiol.*, 1964 : 7 : 297—307.
- 10) Gran, S. M., and Rohman, C. G. : The adductor sesamoid of the thumb, *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 1962 : 20 : 297—301.
- 11) Grave, K. C., and Brown, T. : Skeletal ossification and the adolescent growth spurt, *Amer. J. Orthod.*, 1976 : 69 : 611—619.
- 12) Grave, K. C. : Timing of facial growth in Australian aborigines, *M.D.S. Thesis, University of Adelaide*, 1971.
- 13) Grave, K. C. : Timing of facial growth. : A study of relations with stature and ossification in the hand around puberty, *Aust. Orthod. J.*, 1973 : 3 : 117—122.
- 14) Greulich, W. W., and Pyle, S. L. : Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist, ed. 2, Oxford, 1959, Oxford University Press.
- 15) Helm, S., Siersback-Nielsen, S., Skieller, V., and Björk, A. : Skeletal maturation of the hand in relation to maximum puberal growth in body height, *Tandlaegebladet*, 1971 : 75 : 1223—1234.
- 16) Hunter, C. J. : The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation at adolescence, *Angle Orthod.*, 1966 : 36 : 44—54.
- 17) Johnston, F. E. and Jahina, S. B. : The contribution of the carpal bones to the assessment of skeletal age, *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 1965 : 23 : 349—354.
- 18) Nanda, R. S. : The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms, *Amer. J. Orthod.*, 1955 : 41 : 658—673.
- 19) Kuroda, T., Natori, H., and Kawanobe, O. : Prediction of the age at maximum puberal growth in body height from ossification of the adductor sesamoid of thumb in Japanese children, *J. Japan. Orthod. Soc.*, 1969 : 28 : 68—73.
- 20) 安炳珪 : 腕骨의 X-線學的 計測, 齒科放射線 第1卷 第1號, 21—27, 1971.
- 21) 安炳珪 : 韓國人 兒童에 있어서 腕骨과 齒齡에 對한 比較研究, 齒科放射線 第3卷 第1號, 7—18, 1973.
- 22) 朴鍾茂 : 韓國人 小兒의 成長發育에 關한 研究, 小兒科 第5卷 第2號, 21—37, 1962.
- 23) 金重基 : 拇指尺側種子骨의 出現에 關한 放射線學的 研究, 大韓齒科矯正學會誌 第6卷 第1號, 7—15, 1976.

A ROENTGENOGRAPHIC STUDY OF THE APPEARANCE OF THE HOOK OF THE HAMATE

Seong Bok Lee, D. D. S., M. S. D.

Dept. of Orthodontics, Graduate School, Seoul National University

(Directed by Assoc. Prof. Cheong Hoon Suh, D. D. S., M. S. D., Ph. D.)

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

The author investigated the timing of hand and wrist ossification events taking place in the hamate and pisiform by means of roentgenographic examination and its relation to the peak growth velocities in body height.

Materials obtained included 493 sheets of X-ray films taken from 257 boys and 236 girls aged between 7 and 17 years lived in Seoul area.

The results indicate that;

- 1) The average ages at occurrence of initial ossification of the hook of the hamate were 12 years 3 months in boys and 10 years 1 month in girls.
- 2) The average ages at which advanced ossification of the hook of the hamate occurred were 13 years 7 months in boys and 11 years 11 months in girls.
- 3) Initial ossification of the pisiform appeared at 13 years 0 month in boys and 10 years 2 months in girls.
- 4) All three ossification events in hand and wrist, and peak growth velocity in body height occurred earlier in girls than in boys.
- 5) Initial ossification in the hook of the hamate and pisiform preceded or coincided with peak growth in body height in most boys and girls, on the other hand, advanced ossification in the hook of the hamate occurred around peak growth in body height but in girls did it after peak growth in body height.
- 6) It would appear that initial ossification in the hook of the hamate or in the pisiform, both for boys and girls, provides a better indication of approaching peak adolescent growth in body height.
- 7) Advanced ossification in the hook of the hamate would indicate that the period of cercumpuberal peak growth had been entered or finished.