

Orthopantomography에 의한 永久齒 齒冠 石灰化에 관한 研究*

서울대학교 齒科大學 小兒齒科學敎室

(指導 車 文 豪 敎授)

曹 仕 鉉

A STUDY ON CALCIFICATION OF CROWN OF PERMANENT TOOTH BY ORTHOPANTOMOGRAPHY.

Sa Hyun Cho, D.D.S.

Dept. of Pedodontics, School of Dentistry, Seoul National University.

(Led by Prof. Moon Ho Cha, D.D.S., Ph.D.)

Abstract

Surveying the calcification degree of permanent tooth crown in 719 Korean children (male 387, female 332) from 2 to 10 years old by orthopantomograph, the author got the following results.

1. Female was earlier than male in calcification of permanent teeth.
2. The results of the complete calcification of the permanent tooth crown were as follows.

Tooth	Sex Jaw	Male		Female	
		Max.	Mand.	Max.	Mand.
Central incisor		4Y 9m	4Y 1m	4Y 5m	3Y 10m
Lateral incisor		6Y	5Y 2m	5Y 7m	4Y 6m
Canine		6Y 10m	6Y 1m	6Y 5m	5Y 6m
1st premolar		7Y 9m	7Y 5m	7Y 4m	6Y 8m
2nd premolar		8Y 3m	7Y 11m	7Y 10m	7Y 5m
1st molar		3Y 7m	3Y 5m	3Y 6m	3Y 4m
2nd molar		8Y 6m	8Y 1m	8Y 3m	7Y 10m

3. The completion of calcification in the mandibular crown was seen earlier than that of the maxilla.
4. The order of calcification in permanent tooth crowns was as follows ;
1st molar, central incisor, lateral incisor, canine, 1st premolar, 2nd premolar,
and 2nd molar.
5. The completion of calcification of the permanent crowns in Korean children was slightly retarded comparing with the Japanese and the American children.

*이 論文은 1973年 10月 27日 第15回 大韓 小兒齒科學會 學術大會에서 發表하였음.

— 目 次 —

I. 緒 論
 II. 研究材料 및 方法
 III. 研究成績
 IV. 總括 및 考察
 V. 結 論
 參考文獻

I. 緒 論

齒牙의 成長發育에 關한 研究는 齒科領域의 成長過程을 究明하는데 重要하며 特히 小兒를 對象으로 하는 小兒齒科領域에서는 基礎 및 臨床學的 見地에서 不미 좋은 研究課題이다.

顎骨內에서 發生成長하는 齒牙는 生體에서는 肉眼的 觀察이 不可能하며 오직 X-線을 使用해서 觀察할 수 있을 뿐이며 이에 關한 研究는 많은 先學者들에 依해서 報告되었다.

齒牙發育 및 石灰化에 對한 研究는 文獻에 依하면 Black(1893)¹⁾, Gantz(1955)⁵⁾, Hunter(1771)⁷⁾, Kronfeld(1935)^{9,10)}, Logan(1933)¹⁴⁾, McCall(1947)¹⁹⁾, Pierce(1883)²⁵⁾, Schour^{26,27)} & Massler(1940)²⁸⁾, 青木(1923)³³⁾, 武久(1941)³⁸⁾, 劉(1962)⁴⁶⁾, 金(1963)⁴⁷⁾ 등은 兒童을 對象으로 一定時期에 組織解剖學 및 X線學的으로 研究報告했고 實際로 成長 生體의 齒牙發育을 縱的으로 研究하기는 Moorees²²⁾, Nolla(1960)³⁴⁾, Schumaker(1960)³⁰⁾, 和田(1936)³⁴⁾, Lauterstein(1961)¹⁷⁾, 佐久間(1957)³⁵⁾, 藤原(1959)³⁶⁾, 等이며 韓國人에 對한 것은 鄭(1963)⁴⁸⁾, 金(1964)⁴⁹⁾, 金(1965)⁵⁰⁾, 金(1966)⁵¹⁾, 崔(1972)⁵²⁾ 등이 標準型 Film을 利用하여 研究發表한 바 있다.

그러나 Orthopantomograph를 利用한 永久齒 齒冠 石灰化 成長에 關한 研究는 아직 稀有하기에 本人은 이에 着眼하여 韓國兒童의 永久齒石灰化 過程을 研究하여 多少 知見을 얻었기에 報告하는 바이다.

II. 研究材料 및 研究方法

研究材料: 서울대학교 치과대학 附屬病院 小兒齒科에 來院하는 滿 2歲부터 10歲까지의 男子 387名, 女子 332名 總 719名을 對象으로 하였고 材料의 年齡別, 性別 分布는 Table 1과 같다.

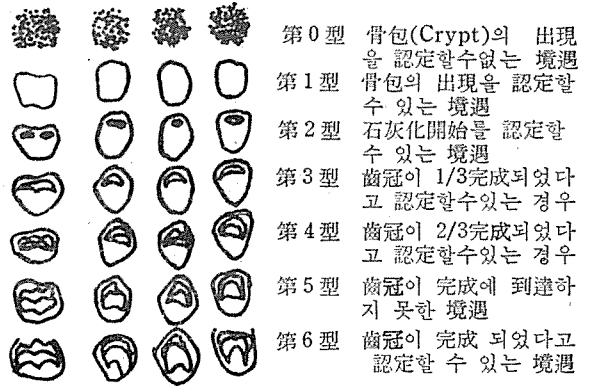
研究方法: 發育 및 健康狀態가 良好하며 口腔狀態가 좋은 兒童을 擇하여 Orthopantomograph를 齒科大學校

Table 1. Number of subject

Age	Sex		Total
	M	F	
2	38	38	
3	47	45	
4	62	58	
5	59	40	
6	43	41	
7	35	27	
8	38	23	
9	33	24	
10	32	36	
Total	387	332	719

射線科에서 行하는 通法으로 撮影 및 現像하였다. X線像의 判讀法은 Nolla³⁴⁾ 氏法에 Moorees²²⁾ 氏法을 併用하였고 齒牙의 石灰化 過程을 7段階로 分類하여 統計學的으로 評價하기 爲하여 各型에 數値를 주어 石灰化值를 定하기로 하였다 (Table 2, Fig. 1 參照).

Fig. 1 Table 2. 永久齒 齒冠 石灰化 段階



III. 研究成績

1. 石灰化 段階에 依한 各齒牙의 石灰化型의 分布

石灰化 型의 分布를 各齒牙에서 顎別, 性別로 觀察한 바 다음과 같았다.

a) 中切齒: 上顎에서 男子는 2歲에 21%가 3型을 나타냈고 6歲에서는 2.3%만이 6型에 到達하지 못했고 女子는 2歲에서 21%가 4型을 보였고 5歲에서는 22.5%가 아직 6型에 到達하지 못했다.

下顎에서는 男子가 2歲에서 84.5%가 4型을 4歲에는 모두 6型을 나타냈고 女子는 2歲에 5型이 94.7%이며 4歲에는 全部 6型을 나타냈다(Table 3 參照).

b) 側切齒: 上顎은 男子가 2歲에서 5.2%만이 2型이며

Table 3.

The distribution of calcification form

(central incisor)

JAW	SEX	AGE	Type No.	0	1	2	3	4	5	6		
				N(% ±m%)	N(% ±m%)	N(% ±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)		
MAXILLARY	M		2	38				8(21.0±6.77)	30(79.0±6.77)			
			3	47					36(76.6±6.17)	11(23.4±6.17)		
			4	62						29(46.8±6.33)	23(37.1±6.13)	
			5	59						2(3.4±2.35)	44(74.6±5.66)	
			6	43						1(2.3±2.28)	13(30.2±6.04)	
	F		2	38					8(21.0±6.60)	30(79.0±6.60)		
			3	45						43(95.6±3.05)	2(4.4±3.05)	
			4	58						50(86.2±4.52)	7(12.1±4.27)	
			5	40						9(22.5±6.59)	9(22.5±6.59)	
MANDIBULAR	M		2	38					34(84.5±4.96)	4(15.5±4.96)		
			3	47						41(87.2±4.86)	6(12.8±4.86)	
			4	62							41(66.1±6.84)	
	F		2	38						36(94.7±3.63)	2(5.3±3.63)	
			3	45						17(37.8±7.22)	23(51.9±7.44)	
			4	58							18(31.0±6.06)	

Table 4.

The distribution of calcification form

(lateral incisor)

JAW	SEX	AGE	Type No.	0	1	2	3	4	5	6	
				N(% ±m%)	N(% ±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	
MAXILLARY	M		2	38			2(5.2±3.59)	24(63.2±7.82)	12(31.6±7.53)		
			3	47					35(74.5±6.35)	12(25.5±6.35)	
			4	62					21(33.9±6.00)	41(66.1±6.84)	
			5	59						44(74.5±5.66)	14(23.7±5.53)
			6	43						11(25.6±6.64)	22(51.2±7.62)
			7	35							8(22.9±7.09)
			8	38							5(13.2±4.95)
	F		2	38				4(10.5±4.96)	30(79.0±6.60)	4(10.5±4.96)	
			3	45					32(71.1±6.60)	13(28.9±6.75)	
			4	58					18(31.0±6.06)	40(69.0±6.06)	
			5	40						31(77.5±6.59)	9(22.5±6.59)
			6	41						6(14.6±5.51)	13(31.7±7.26)
MANDIBULAR	M		2	38				6(15.8±5.91)	26(68.4±7.53)	6(15.8±5.91)	
			3	47					32(68.1±6.79)	14(29.8±4.25)	1(2.1±2.09)
			4	62						48(77.4±6.37)	14(22.6±5.63)
			5	59						8(13.6±4.46)	40(6.78±6.08)
			6	43							4(9.30±4.42)
	F		2	38					20(52.6±8.09)	18(47.4±8.09)	
			3	45					2(4.4±3.05)	43(95.6±3.12)	
			4	58						39(67.2±6.16)	18(31.0±6.06)
			5	40						4(10.0±4.74)	24(60.0±7.74)

그 외는 3형, 4형을 보였고 7歲에서는 모두 6형以上을 나타냈고, 女子는 2歲에 10.5%가 3형이었으며 6歲에는 14.6%가 6형에 이르지 못했다.

下顎에서 男子는 15.8%가 3형을 나타냈고 6歲에는 모두 6형以上을 나타냈고, 女子는 2歲에서 4형이 52.6%이었으며 5歲에서 10%만이 6형에 到達하지 못했다 (Table 4 參照).

c) 犬齒: 上顎에서 男子가 2歲에 15.8%가 2형이었고 9歲에는 모두 6형을 나타냈다. 女子는 2歲에 89.5%가 3형을 보였고 7歲에 全部 6형을 나타냈고, 下顎에 있어서 男子는 2歲에 5.3%만이 2형을 보였고 7歲에는 6형에 到達했고, 女子는 2歲에 3형이 36.8%를 보였고 6歲에 7.3%만이 6형을 나타내지 않았다 (Table 5 參照).

Table 5. The distribution of calcification form (canine)

JAW	SEX	AGE	Type No.	0	1	2	3	4	5	6
				N(% ±m%)	N(% ±m%)	N(% ±m%)	N(% ±m%)	N(% ±m%)	N(% ±m%)	
MAXILLARY	M	2	38			6(15.8±5.92)	32(84.2±5.92)			
		3	47				31(66.0±6.90)	16(34.0±6.90)		
		4	62				13(21.0±5.92)	42(67.7±6.29)	7(11.3±4.23)	
		5	59					29(49.1±6.50)	27(45.8±6.52)	3(5.1±2.86)
		6	43					6(14.0±5.29)	20(46.5±7.60)	17(39.5±7.44)
		7	35						4(11.4±5.36)	24(68.6±7.84)
		8	38						7(18.4±6.38)	11(29.0±7.35)
		9	33							7(18.4±6.73)
		F	2	38				34(89.5±4.96)	4(10.5±4.96)	
	3		45				19(42.2±7.36)	26(57.8±7.36)		
	4		58					50(86.2±4.52)	8(13.8±4.52)	
	5		40					3(7.5±4.15)	37(92.5±4.15)	
	6		41						27(65.8±7.40)	14(34.1±7.40)
	7		27							6(22.2±7.99)
MANDIBULAR	M		2	38			2(5.3±3.63)	30(79.0±6.60)	6(1.8±5.91)	
		3	47				13(27.7±6.52)	34(72.3±6.52)		
		4	62					44(71.0±5.76)	18(29.0±5.76)	
		5	59					5(8.4±3.60)	45(76.3±5.53)	9(15.3±4.67)
		6	43						11(25.6±6.66)	30(69.8±7.00)
		7	35							13(37.1±8.16)
		8	38							9(23.7±6.89)
		F	2	38				14(36.8±7.75)	24(63.2±7.75)	
	3		45					43(95.6±3.12)	2(4.4±3.05)	
	4		58					34(58.6±6.49)	24(41.4±6.46)	
	5		40						27(67.5±7.40)	13(32.5±7.40)
	6		41						3(7.3±4.06)	30(73.2±6.91)
	7		27							1(3.7±3.61)

d) 第一小白齒: 上顎에 있어서 男子는 2歲에 2형이 57.9%로 高率을 나타냈고, 9歲에는 12.1%가 아직 6형에 到達하지 못했고, 女子는 2歲에 2형이 68.4%의 高率을 보였고 8歲에 17.4%가 5형이고 그 외는 6형以上을 나타냈다.

下顎은 男子에서 52.6%가 2형이었고 9歲에는 모두 6형에 到達했고, 女子는 42.1%가 2형을 나타냈고 7歲

에 全部 6형以上을 보였다(Table 6 參照).

e) 第二小白齒: 上顎은 男子가 2歲에 0형이 89.5%를 보였고 9歲에 5형 24.2% 以外는 6형을 나타냈고, 女子는 2歲에 94.7%가 0형을 나타냈고 9歲에 4.2%의 5형 外에는 모두 6형을 나타냈다.

下顎에서는 男子가 2歲에 52.6%의 0형을 보였고 9歲에 9.1%만이 6형에 到達하지 못했으며, 女子는 52.6%

Table 6. The distribution of calcification form (1st premolar)

JAW	SEX	AGE	Type No.	The distribution of calcification form									
				0	1	2	3	4	5	6			
				N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)		
M A X I L L A	M	2	38	10(26.2±10.00)	2(5.3±5.13)	22(57.9±7.00)	4(10.5±4.96)						
		3	47		3(6.4±4.20)	18(38.3±7.09)	26(55.3±7.24)						
		4	62			7(11.3±4.01)	45(72.6±5.65)	10(16.1±4.65)					
		5	59				17(28.8±5.89)	40(62.8±6.00)	2(3.4±2.35)				
		6	43				5(11.6±4.87)	18(41.8±7.51)	18(41.8±7.51)			2(4.6±3.17)	
		7	35					5(14.3±5.91)	13(37.1±8.16)	7(20.0±6.76)			
		8	38					1(2.6±2.56)	8(21.0±6.60)	20(52.6±8.09)			
		9	33						4(12.1±5.67)	9(27.3±7.75)			
M A N D I B L E	F	2	38	2(5.3±3.63)	8(21.0±6.56)	25(68.4±7.52)	2(5.3±3.63)						
		3	45		2(4.4±3.05)	13(28.9±6.75)	30(66.7±6.02)						
		4	58				47(81.6±5.14)	11(19.0±5.14)					
		5	40				9(22.5±6.59)	31(77.5±6.59)	16(39.0±7.61)				
		6	41					25(61.0±7.61)	9(33.3±9.72)	14(51.8±9.61)			
		7	27						4(17.4±7.89)	10(43.5±10.26)			
		8	23										
M A N D I B L E	M	2	38		8(21.1±6.56)	20(52.6±8.09)	10(26.3±7.14)						
		3	47		1(2.1±2.09)	10(21.3±5.96)	33(70.2±6.67)	3(6.4±3.56)					
		4	62				45(72.6±5.65)	17(27.4±5.81)					
		5	59				4(6.8±3.27)	42(71.2±5.89)	13(22.0±1.72)				
		6	43					10(23.2±6.43)	21(48.8±7.62)	12(27.9±6.83)			
		7	35						7(20.0±6.76)	21(60.0±8.27)			
		8	38						2(5.2±3.72)	17(44.7±8.06)			
		9	33							5(15.1±6.22)			
M A N D I B L E	F	2	38		6(15.8±5.91)	16(42.1±8.00)	16(42.1±8.00)						
		3	45			6(13.3±5.05)	34(75.6±6.39)	5(11.1±4.67)					
		4	58				29(50.0±6.56)	28(48.3±6.55)	1(1.7±1.69)				
		5	40				1(2.5±2.33)	28(70.0±7.24)	11(27.5±6.05)				
		6	41					3(7.3±4.06)	26(63.4±7.54)	8(19.5±6.18)			
		7	27							18(66.7±9.06)			
		8	23							6(26.1±9.15)			

Table 7. The distribution of calcification form (2nd premolar)

JAW	SEX	AGE	Type No.	The distribution of calcification form										
				0	1	2	3	4	5	6				
M	M	2	38	34(89.5±4.96)	4(10.5±4.96)									
		3	47	17(36.2±6.00)	14(29.8±6.67)	14(29.8±6.67)	2(4.2±2.92)							
		4	62	6(9.7±3.75)	13(21.0±5.16)	22(35.5±6.07)	21(38.9±6.00)							
		5	59			8(13.5±4.43)	44(74.6±5.66)							
		6	43			4(9.3±4.42)	16(37.2±7.36)	7(11.8±4.19)						
		7	35					21(48.8±7.62)						
		8	38					12(34.2±8.01)						
		9	33					7(18.4±5.89)						
													2(5.7±3.91)	
												19(54.3±8.41)		
													12(31.6±6.84)	
														9(27.3±7.75)
														8(24.2±7.44)
														1(6.2±4.20)
F	F	2	38	36(94.7±3.63)	2(5.3±3.63)									
		3	45	16(35.5±7.12)	15(33.3±7.52)	14(31.1±6.84)								
		4	58	4(6.9±3.31)	11(19.0±5.14)	30(51.7±6.55)	13(22.4±5.46)							
		5	40			8(20.0±6.32)	25(62.5±7.64)							
		6	41				17(41.5±7.69)	7(17.5±6.00)						
		7	27					20(48.8±7.80)						
		8	23					8(29.6±8.78)						
		9	24											
														17(63.0±9.28)
														9(39.1±11.87)
														13(56.3±10.33)
														1(4.2±4.08)
														8(33.3±10.25)
M	M	2	38	20(52.6±8.09)	18(47.7±8.09)									
		3	47	10(21.3±5.96)	21(44.7±2.24)	11(23.9±6.17)	5(10.6±4.48)							
		4	62	5(8.1±3.46)	12(19.3±5.01)	11(17.7±4.83)	30(48.8±6.34)							
		5	59				37(62.7±6.29)							
		6	43				12(27.9±6.83)	4(6.4±3.10)						
		7	35					20(33.9±6.15)						
		8	38					17(39.5±7.44)						
		9	33					6(17.1±6.36)						
														14(32.5±7.14)
														16(45.7±8.42)
														10(28.6±3.91)
														17(44.7±8.06)
														3(9.1±5.00)
														11(33.3±8.20)
F	F	2	38	20(52.6±8.09)	14(36.8±7.82)	4(10.5±4.96)								
		3	45	10(22.2±6.58)	20(44.4±8.04)	12(26.7±5.58)	3(6.7±3.71)							
		4	58	1(1.7±1.69)	9(15.5±4.74)	14(24.1±5.61)	34(58.6±6.46)							
		5	40				20(50.0±7.90)							
		6	41					20(50.0±7.90)						
		7	27					25(61.0±7.61)						
		8	23											
		9	24											
														11(40.7±9.44)
														15(55.6±10.25)
														7(30.4±9.58)
														1(4.2±4.08)

가 0型이었으며 8歲에는 全部 6型을 나타냈다 (Table 7 参照).

f) 第一大臼齒: 上顎에 있어서 男子는 2歲에 5.3%만이 3型이었으며 그 외는 4型以上을 보였고 5歲에는 모두 6型을 나타냈고 女子는 2歲에 4型이 10.5%였고 5歲에 全部 6型을 보였다.

下顎은 男子가 2歲에 5.3%가 4型을 보였고 나머지는

그以上을 나타냈으며 5歲에서 1.7%는 6型을 그 외는 6型以上을 나타 냈고 女子는 2歲에 5.3%가 4型을 보였고 4歲에서 27.6%만이 6型을 그 외는 6型以上을 나타냈다 (Table 8 参照).

g) 第二大臼齒: 上顎은 男子가 2歲에 94.7%가 0型을 보였고 10歲에는 6型이 25.0%이었고 그 외는 6型以上을 나타냈고 女子는 2歲에 0型이 89.5%이었고 9歲에 6型

Table 8. The distribution of calcification form (1st molar)

J A W	S E X	A G E	Type No.	0	1	2	3	4	5	6
				N(% ±m%)	N(% ±m%)	N(% ±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)	N(%±m%)
M A X I L L A	M	2	38				2(5.3±3.63)	14(36.8±7.82)	20(52.6±8.09)	2(5.3±3.63)
		3	47					2(4.2±2.92)	30(63.8±7.00)	14(29.8±6.67)
		4	62						13(20.9±5.15)	30(48.4±6.34)
		5	59							8(13.5±4.43)
		6	43							3(7.0±3.88)
	F	2	38					4(10.5±4.96)	32(84.2±5.91)	2(5.3±3.63)
		3	45						16(35.6±7.13)	16(35.6±7.55)
		4	58						6(10.3±3.98)	17(29.3±5.96)
		5	40							6(15.0±5.63)
M A N D I B L E	M	2	38					2(5.3±3.63)	20(52.6±8.09)	16(42.1±7.00)
		3	47						10(21.3±5.96)	27(57.4±7.21)
		4	62						1(1.6±1.59)	24(38.7±5.18)
		5	59							1(1.7±1.68)
	F	2	38					2(5.3±3.63)	24(63.1±7.82)	12(31.6±7.53)
		3	45						12(26.7±6.58)	22(48.9±7.44)
		4	58							16(27.6±5.86)

이 37.5%였고 나머지는 6型以上을 보였으며, 下顎은 男子가 2歲에 0型을 57.9% 나타냈고 10歲에 全部 6型을 보였다.

女子는 2歲에 52.6%가 0型을 나타냈고 9歲에 모두 6型以上을 나타냈다(Table 9 参照).

以上の 各齒牙를 全般的으로 觀察해 보면 男子의 各齒牙가 女子의 各齒牙보다 늦은 石灰化型을 보였고 下顎이 上顎보다 약간 빠른 石灰化型을 보여 주었다.

2. 永久齒齒冠의 平均石灰化值

永久齒齒冠 石灰化過程에 있어 顎別, 性別, 年齡別 平均石灰化值를 齒牙別로 觀察해 보면(Table 10 参照),

a) 中切齒: 上顎에서 男子 2歲에서는 3.82, 女子 4.51이었고 3歲에서 男子 4.48, 女子 5.35 이었다. 4歲에서는 男子 5.55, 女子 5.66, 5歲에서 男子 6.07, 女子 6.11로서 女子가 男子보다 若干 높은 石灰化值를 보였다.

下顎에서는 2歲에서 男子 4.29, 女子 5.34, 3歲에서 男子 5.34, 女子 5.74였고 4歲에서 男子 6.23, 女子 6.29로 男子가 女子보다 다소 낮게 나타났고 上顎보다는 下顎이 若干 빠르게 나타났다.

b) 側切齒: 上顎에서 2歲에 男子 3.34, 女子 4.33, 3歲에서 男子 4.09, 女子 4.65, 4歲에서 男子 4.69, 女子 4.96을 보였고 5歲에서 男子 5.45, 女子 5.50, 6歲에서 男子 5.92, 女子 6.23으로 女子가 各年齡에서 男子보다 多少 높게 나타났다.

下顎에서는 2歲에 男子 3.87, 女子 4.56, 3歲에 男子 4.49, 女子 5.07이었고 4歲에 男子 5.37, 女子 5.50, 5歲에 男子 6.00, 女子 6.12로 나타났는데 各年齡에서 男子가 女子보다 낮게 나타났으며 上顎이 下顎보다 男女 共히 낮게 나타났다.

c) 犬齒: 上顎에서는 2歲에 男子 2.98, 女子 3.30 3歲에서 男子 3.47, 女子 3.88, 4歲에 男子 3.93, 女子 4.19이었고 5歲에 男子 4.69, 女子 4.86, 6歲에 男子

Table 9.

The distribution of calcification form

(2nd molar)

J A W	SEX	AGE	Type No.	The distribution of calcification form								
				0	1	2	3	4	5	6		
M A X I L L A	M	2	38	36(94.7±3.63)	2(5.3±3.63)							
		3	47	19(40.4±7.15)	26(42.5±7.20)	8(17.0±5.47)						
		4	62	15(24.2±5.43)	3(4.8±2.71)	31(50.0±6.34)	13(21.0±5.16)					
		5	59			16(27.1±5.77)	42(71.2±5.89)	1(1.7±1.51)				
		6	43			3(7.0±3.88)	23(53.5±7.60)	14(32.5±2.25)	3(7.0±3.88)			
		7	35					23(65.8±7.01)	10(28.6±7.63)			
		8	38					5(13.2±5.48)	21(55.2±8.06)	7(18.4±6.28)		
		9	33						2(6.1±3.20)	8(24.2±7.44)	12(36.3±8.49)	
		10	32								4(25.0±7.64)	
		M A N D I B L E	F	2	38	34(89.5±4.96)	4(10.5±4.96)					
3	45			19(42.2±7.36)	15(33.3±7.52)	11(24.4±6.39)						
4	58			10(17.2±4.94)	5(8.6±3.67)	29(50.0±6.56)	14(24.1±5.61)					
5	40					11(27.5±7.05)	21(52.5±7.89)	8(20.0±6.37)				
6	41						18(43.9±7.74)	19(46.3±7.78)	4(9.8±4.05)			
7	27							12(44.4±9.56)	13(48.1±9.61)	1(3.7±3.61)		
8	23								11(47.8±10.28)	9(39.1±11.87)	9(37.5±9.87)	
9	24										3(16.7±6.20)	
10	36											
M A N D I B L E	M			2	38	22(57.9±7.00)	14(36.8±7.82)	2(5.3±3.63)	4(8.5±3.06)			
		3	47	12(25.5±6.35)	23(48.9±7.31)	8(17.0±5.47)	18(29.0±5.76)					
		4	62	1(1.6±1.59)	12(19.3±5.01)	29(46.8±6.33)						
		5	59			4(6.8±3.27)	45(76.3±5.55)	10(16.9±4.87)				
		6	43			2(4.6±3.19)	9(20.9±4.40)	22(51.1±7.62)	10(23.2±6.43)			
		7	35					61(17.1±6.36)	26(74.3±7.38)	3(8.6±4.73)		
		8	38						19(50.0±8.10)	9(23.7±6.89)		
		9	33						4(12.1±5.67)	14(42.4±8.60)		
		10	32							2(6.3±4.28)		
		M A N D I B L E	F	2	38	20(52.6±8.09)	16(42.1±8.00)	2(5.3±3.63)	20(34.5±6.23)			
3	45			10(22.2±6.56)	22(48.9±7.44)	13(28.9±6.75)						
4	58				6(10.3±3.98)	32(55.2±7.21)						
5	40					3(7.5±4.15)	21(52.5±7.89)	16(40.0±7.74)				
6	41						5(12.2±5.16)	24(58.5±6.70)	12(29.3±7.10)			
7	27							2(7.4±5.02)	19(70.1±8.80)	4(17.4±7.89)		
8	23									9(39.1±11.87)	5(18.5±7.46)	
9	24									5(20.8±8.28)		

Average calcification value

Table 10.

JAW	SEX	AGE	Tooth No.	I ₁		I ₂		C		P ₁		P ₂		M ₁		M ₂			
				C.V. ±S.D.		C.V. ±S.D.		C.V. ±S.D.		C.V. ±S.D.		C.V. ±S.D.		C.V. ±S.D.		C.V. ±S.D.		C.V. ±S.D.	
M A X I L L A		2	38	3.82±0.42	3.34±0.48	2.98±0.27	1.64±1.03	0.10±0.30	4.81±0.58	0.10±0.49									
		3	47	4.48±0.24	4.09±0.47	3.47±0.41	2.53±0.39	1.04±0.91	5.55±0.46	0.82±0.82									
		4	62	5.55±0.24	4.69±0.27	3.93±0.40	3.06±0.44	2.00±0.90	6.11±0.51	1.84±1.03									
		5	59	6.07±0.31	5.45±0.32	4.69±0.41	3.81±0.45	2.95±0.43		2.83±0.36									
		6	43		5.92±0.45	5.31±0.60	4.53±0.64	3.57±0.68	3.43±0.62										
		7	35		6.77±0.55	6.02±0.34	5.53±0.61	4.51±0.68	4.52±0.50										
		8	38				5.97±0.63	5.54±0.77	5.31±0.69										
		9	33				6.50±0.72	6.40±0.65	6.09±0.75										
		2	38	4.51±0.29	4.33±0.37	3.30±0.25	1.80±0.68	0.12±0.49	5.06±0.34	0.11±0.30									
3	45	5.35±0.26	4.65±0.33	3.88±0.36	2.56±0.46	1.06±0.93	5.69±0.51	0.90±0.85											
4	58	5.66±0.22	4.96±0.23	4.19±0.33	3.18±0.37	2.03±0.75	6.29±0.45	1.95±0.95											
5	40	6.11±0.31	5.50±0.35	4.86±0.31	3.88±0.53	3.07±0.46		3.04±0.48											
6	41		6.23±0.40	5.56±0.41	4.65±0.39	3.77±0.61	3.73±0.62												
7	27			6.38±0.27	5.71±0.39	4.93±0.51	4.71±0.52												
8	23				6.21±0.49	5.82±0.56	5.87±0.54												
9	24					6.46±0.46	6.33±0.38												
M A N D I B L E		2	38	4.29±0.26	3.87±0.44	3.37±0.37	2.16±0.59	0.50±0.50	5.05±0.61	0.50±0.59									
		3	47	5.34±0.23	4.49±0.31	3.86±0.33	2.85±0.45	1.27±0.88	5.97±0.40	1.11±0.84									
		4	62	6.23±0.33	5.37±0.30	4.46±0.41	3.42±0.48	2.35±1.03	6.54±0.43	2.24±0.79									
		5	59		6.00±0.37	5.19±0.40	4.34±0.55	3.54±0.50	3.29±0.50										
		6	43			5.82±0.41	5.14±0.59	4.24±0.78	4.08±0.72										
		7	35			6.39±0.21	6.03±0.65	5.47±0.61	5.11±0.45										
		8	38					6.02±0.66	5.65±0.73										
		9	33						6.39±0.73										
		2	38	5.34±0.21	4.56±0.36	3.76±0.35	2.27±0.53	0.58±0.67	5.46±0.36	0.51±0.59									
3	45	5.74±0.30	5.07±0.24	4.11±0.23	3.01±0.42	1.40±0.96	6.01±0.49	1.14±0.78											
4	58	6.29±0.24	5.50±0.28	4.59±0.35	3.65±0.44	2.53±0.77		2.84±0.52											
5	40		6.12±0.37	5.39±0.38	4.55±0.42	3.68±0.50	3.48±0.59												
6	41			6.12±0.30	5.37±0.54	4.53±0.47	4.31±0.54												
7	27				6.24±0.30	5.73±0.47	5.34±0.53												
8	23					6.47±0.36	6.24±0.53												

5.31, 女子 5.56, 7歲에서 男子 6.02, 女子 6.38로 나타났으며 各年齡에서 女子가 男子 보다 다소 높게 나타났다.

下顎에서는 2歲에서 男子 3.37, 女子 3.76, 3歲에 男子 3.86, 女子 4.11, 4歲에는 男子 4.46, 女子 4.57로 나타났고 5歲에 男子 5.19, 女子 5.39, 6歲에 男子 5.82, 女子 6.12를 보였고 男子가 女子보다 모든 年齡에서 낮은 石灰化值를 나타냈다. 上下顎에 있어서는 上顎이 下顎보다 낮게 나타났다.

d) 第一小白齒: 上顎은 2歲에 男子 1.64, 女子 1.80, 3歲에 男子 2.53, 女子 2.56, 4歲는 男子 3.06, 女子 3.18을 보였고, 5歲에서 男子 3.81, 女子 3.88, 6歲에는 男子 4.53, 女子 4.65로 나타났으며 7歲에서 男子 5.33, 女子 5.71, 8歲에서 男子 5.97, 女子 6.21을 보였다.

下顎에서는 2歲에 男子 2.16, 女子 2.27, 3歲는 男子 2.85, 女子 3.01, 4歲에서 男子 3.42, 女子 3.65를 보였고 5歲에서 男子 4.34, 女子 4.55, 6歲에 男子 5.14, 女子 5.37, 7歲에서는 男子 6.03, 女子 6.24로 나타났으며 上下顎 共히 各年齡에서 男子가 女子보다若干 낮게 나타났고 顎別로는 上顎이 下顎보다 낮게 나타났다.

e) 第二小白齒: 上顎에서 2歲에 男子 0.10, 女子 0.12, 3歲에서 男子 1.04, 女子 1.06, 4歲에는 男子 2.00, 女子 2.03이었고 5歲에 男子 2.95, 女子 3.07, 6歲는 男子 3.57, 女子 3.77이였으며 7歲에서 男子 4.51, 女子 4.93, 8歲는 男子 5.54, 女子 5.82, 9歲에 男子 6.40, 女子 6.46이였으며 各年齡에서 女子가 男子보다 높게 나타났다.

下顎에서는 2歲에서 男子 0.50, 女子 0.58, 3歲에 男子 1.27, 女子 1.40, 4歲는 男子 2.35, 女子 2.53이었고 5歲에서 男子 3.54, 女子 3.68, 6歲는 男子 4.24, 女子 4.53이였으며 7歲에 男子 5.47, 女子 5.73, 8歲에는 男子 6.02, 女子 6.47을 보였다.

各年齡에서 男子가 女子보다 多少 낮게 나타났고 下顎이 上顎보다 빠른 石灰化值를 보였다.

f) 第一大白齒: 上顎에서는 2歲에 男子 4.81, 女子 5.06, 3歲는 男子 5.55, 女子 5.69, 4歲에 男子 6.11, 女子 6.29를 나타냈는데 男子가 女子 보다若干씩 낮게 나타났다.

下顎에서는 2歲에서 男子 5.05, 女子 5.46, 3歲에 男子 5.97, 女子 6.01로 나타났는데 他齒牙에서와 같이 下顎이 上顎보다 男女 모두 높은 石灰化值를 보였다.

g) 第二大白齒: 上顎에서는 2歲에 男子 0.10, 女子 0.11, 3歲에 男子 0.82, 女子 0.90, 4歲에서 男子 1.84

女子 1.95였고 5歲는 男子 2.83, 女子 3.04, 6歲에 男子 3.43, 女子 3.73, 7歲에는 男子 4.52, 女子 4.71이였으며 8歲에 男子 5.31, 女子 5.67, 9歲에 男子 6.33, 女子 6.39로 男子가 女子보다 모든 年齡에서 낮은 石灰化值로 나타났다.

下顎에서는 2歲에 男子 0.50, 女子 0.51, 3歲에서 男子 1.11, 女子 1.14, 4歲에 男子 2.24, 女子 2.34이었고 5歲에는 男子 3.29, 女子 3.48, 6歲에 男子 4.08, 女子 4.31이였으며, 7歲에서 男子 5.11, 女子 5.34, 8歲에 男子 5.65, 女子 6.24로 나타났고 各年齡에서 女子가 男子보다 높은 양상을 보였으며 上顎이 下顎보다 느린 石灰化值를 나타냈다.

以上の 各齒牙를 全般的으로 考察해 보면 男子가 女子 보다 各年齡에서 낮은 石灰化值가 나타났으며 上顎이 下顎보다 낮은 石灰化值를 보였다.

平均石灰化值로 各齒牙의 齒冠石灰化 完成順位를 觀察하면 上下顎, 男女에 있어 全部 第一大白齒, 中切齒, 側切齒, 犬齒, 第一小白齒, 第二小白齒, 第二大白齒의 順位로 石灰化가 進行되었다(Table 10 參照).

3. 齒冠의 石灰化 完成時期

各齒牙를 性別, 顎別로 石灰化 完成時期를 考察해 보면 各齒牙에서 全部 男子가 女子보다 늦게 齒冠形成이 完了되며 上顎이 下顎보다는 若干 늦게 齒冠이 完成되는 것으로 나타났다 (Table 11 參照).

Table 11. Age for completion of crown calcification

Sex Jaw Tooth	Male		Female	
	Max.	Mand.	Max.	Mand.
I ₁	4Y 9m	4Y 1m	4Y 5m	3Y 10m
I ₂	6Y	5Y 2m	5Y 7m	4Y 6m
C	6Y 10m	6Y 1m	6Y 5m	5Y 6m
P ₁	7Y 9m	7Y 5m	7Y 4m	6Y 8m
P ₂	8Y 3m	7Y 11m	7Y 10m	7Y 5m
M ₁	3Y 7m	3Y 5m	3Y 6m	3Y 4m
M ₂	8Y 6m	8Y 1m	8Y 3m	7Y 10m

IV. 總括 및 考察

齒牙의 發育은 成長期에 있는 小兒身體發育의 한 指標가 될 수 있는 것으로 連續的으로 일어나는 發育을 把握함은 齒醫學分野의 基礎 및 臨床에 있어서 大端히 重要하다.

齒牙의 發育에 關한 研究는 齒牙 發育度를 評價하기

Table 12. Comparison in stages of completion of crown calcification

J A W	Author Sex Tooth	Nolla (美) ²⁴⁾		藤原(日) ³⁶⁾		金(韓) ^{50) 51)}		曹(韓)	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
M A X I L L A	I ₁	4Y 5m	4Y 5m	4年後期	4年前期	5Y 1m	4Y 9m	4Y 9m	4Y 5m
	I ₂	5Y 2m	5Y 2m	5年後期	5年前期	5Y10m	5Y 5m	6Y	5Y 7m
	C	6Y 5m	5Y10m	6年前期	5年後期	7Y 7m	6Y 6m	6Y10m	6Y 5m
	P ₁	7Y 4m	6Y 4m	6年後期	6年前期	8Y	7Y 3m	7Y 9m	7Y 4m
	P ₂	8Y 5m	7Y 3m	7年前期	6年後期	8Y 3m	7Y10m	8Y 3m	7Y10m
	M ₁	4Y 5m	4Y 2m	3年前期	2年後期	5Y 4m	4Y	3Y 7m	3Y 6m
	M ₂	8Y 2m	7Y 6m			8Y 9m	8Y	8Y 6m	8Y 3m
M A N D I B L E	I ₁	3Y 8m	3Y 6m	4年後期	4年前期	4Y 2m	3Y10m	4Y 1m	3Y10m
	I ₂	4Y 4m	4Y	5年後期	5年前期	4Y11m	4Y 4m	5Y 2m	4Y 6m
	C	6Y	5Y 8m	6年前期	5年後期	6Y 4m	6Y	6Y 1m	5Y 6m
	P ₁	7Y	6Y 6m	6年後期	6年前期	7Y 1m	6Y10m	7Y 5m	6Y 8m
	P ₂	7Y 8m	7Y 2m	7年前期	6年後期	7Y 9m	7Y 4m	7Y11m	7Y 5m
	M ₁	4Y	3Y10m	3年前期	2年後期	4Y 1m	3Y 8m	3Y 5m	3Y 4m
	M ₂	8Y 2m	7Y			8Y 2m	7Y11m	8Y 1m	7Y10m

爲하여 많은 學者들이 大部分 胎兒를 對象으로 組織解剖學的 또는 發生學的 見地에서 X-線을 利用하여 研究報告하였다.

齒科領域에서 Orthopantomograph의 사용은 上顎 및 下顎과 關聯된 隣接組織을 同時에 한장의 film像에서 觀察할 수 있기 때문에 大端이 有用하며 通法의 全顎口內攝影法에 比해 短時間內에 完成된 film을 얻을 수 있고 또한 通法의 口內攝影法은 上下顎에 따라 film 固定方法의 差異로 因한 固定變更 및 小兒患者의 固定不充分으로 發生하는 過失等을 解決하여 주는 利點이 있다.

齒牙 發育過程에 對한 永久齒의 石灰化度에 關해 口內法 X-線 撮影에 依한 報告는 外國人으로는 Nolla (1960)²⁴⁾氏가 全永久齒를 3歲에서 17歲까지 50名을 數年間經의으로 研究했고, 日人 藤原(1949, 1959)^{36) 37)}는 生後 3個月에서 6歲까지의 兒童 370名을 對象으로 觀察했으며 和田(1936—1937)³⁴⁾, 佐久間(1957)³⁵⁾等の 報告가 있다.

韓國人으로는 鄭(1963)⁴⁸⁾, 金(1964)⁴⁹⁾, 金(1965)⁵⁰⁾, 金(1966)⁵¹⁾의 研究報告가 있으나 아직 Orthopantomograph에 依한 것은 없기에 本人은 그 石灰化度를 X-線學的 統計數值를 얻어 이를 比較 考察하여 보고자 한다.

齒冠石灰化 完了時期의 比較

上顎에 있어서 Nolla에 比해 前齒와 小白齒에서 著者의 調查結果 約4個月정도 느렸고 第一大白齒는 約8個月이 빨랐다. 藤原와는 著者가 中切齒外는 約 1年 느리며 中切齒는 비슷하게 나타났다.

金⁵¹⁾과의 比較는 前齒部와 第2大白齒에서 著者가 3~4個月 빨랐고 小白齒는 비슷하며 第一大白齒는 約 6個月

빠른 樣狀을 보였다.

下顎에 있어서는 Nolla氏와 比較할때 第1大白齒단인 著者가 約6個月 빠르게 나타났다으나 그외의 齒牙에서는 2~4個月 느리게 나타났다.

藤原와는 中切齒와 側切齒에서 著者가 빠르게 나타났고 犬齒와 第1大白齒는 비슷하게 小白齒는 韓國人이 느린 狀態를 보였다. 金⁵⁰⁾과는 第一大白齒는 約5個月, 側切齒外의 齒牙에서는 1~2個月 著者가 빠르게, 側切齒는 約2個月 느린 結果를 보였다(Table 12 參照).

이와같은 永久齒發育 時期의 差異는 石灰化에 關한 文獻에서 나타나듯 Calteux (1934)⁴⁾는 珥瑯質 發育不足이 佝僂病, 破傷風, 紅疫, 百日咳, 肺炎 및 甚한 胃腸障礙等에 依해서 發生할 수 있다 하였고, Allowances는 一般的 健康狀態의 變動에 依해서 變動이 있다고 하였으며, Gies(1918)⁶⁾는 白臼에서 內分泌關係를 研究 甲狀腺副甲狀腺摘除術을 行한 結果 石灰化를 볼수 없었다고 했으며, Schour(1937)²⁹⁾는 副甲狀腺을 摘出한 白臼에서 象牙質을 檢査한 結果 石灰化가 減少하는 것을 報告한 바 있다. 또 Mellanby(1928)²⁰⁾는 Vitamin에 關하여 報告한 바 油溶性 Vitamin 缺乏으로 石灰化가 늦어지는 傾向이 있다고 發表했다. 以上 諸文獻으로 보아 個體의 體質 或은 營養狀態에 따라 石灰化過程은 促進 또는 遲延될 수 있다 하겠다.

그外 Orthopantomograph에서 顎骨과 齒牙의 差異, 齒牙配列의 多樣性으로 film像에 若干의 歪曲이 있을 수 있다. 또한 外國人의 研究年度의 差異와 X-線像의 判讀 基準의 差異에도 基因된다고 思料된다.

V. 結 論

年齡 2歲에서 10歲까지의 兒童 男子 387名, 女子 332名 總 719名을 對象으로하여 永久齒 齒冠石灰化 過程을 Orthopantomograph를 通하여 觀察한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 永久齒 齒冠 石灰化 發育度는 男子보다 女子가 빨랐다.
2. 永久齒 各 齒冠 石灰化 形成 完了時期는 다음과 같다.

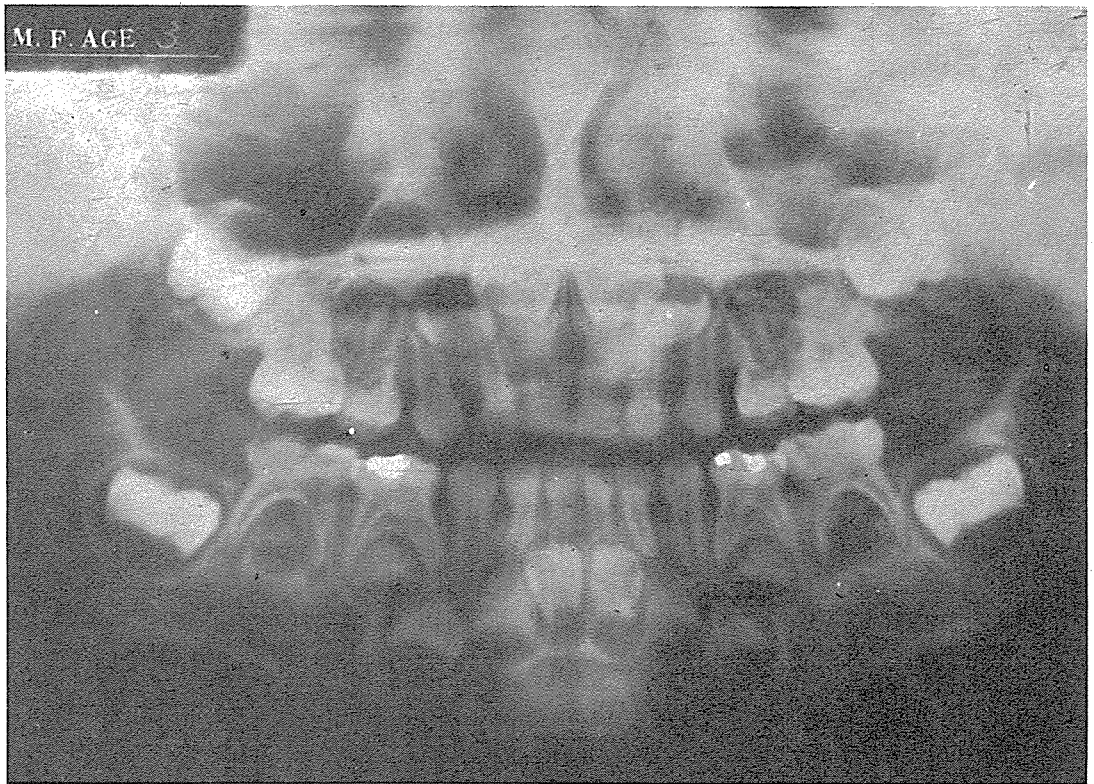
性 顎			男 子		女 子	
			上 顎	下 顎	上 顎	下 顎
中 切 齒		4Y 9m	4Y 1m	4Y 5m	3Y 10m	
側 切 齒		6Y	5Y 2m	5Y 7m	4Y 6m	
犬 齒		6Y 10m	6Y 1m	6Y 5m	5Y 6m	
第 一 小 白 齒		7Y 9m	7Y 5m	7Y 4m	6Y 8m	
第 二 小 白 齒		8Y 3m	7Y 11m	7Y 10m	7Y 5m	
第 一 大 白 齒		3Y 7m	3Y 5m	3Y 6m	3Y 4m	
第 二 大 白 齒		8Y 6m	8Y 1m	8Y 3m	7Y 10m	

3. 下顎齒牙가 上顎齒牙보다 石灰化가 빨랐다.
4. 齒冠石灰化 完成順位는 第一大白齒, 中切齒, 側切齒, 犬齒, 第一小白齒, 第二小白齒, 第二大白齒의 順으로 나타났다.
5. 永久齒齒冠 完成時期는 外國人에 비해 若干 느렸다.

參 考 文 獻

- 1) Black, G.V.: Chart showing line of contemporaneous calcification of teeth. Dent, Tri, 1893, p. 238. Cited from J. Dent. child 4th Quarter 1960. p. 254.
- 2) Brauer: Dentistry for children.
- 3) Bunting: Textbook of oral pathology Philadelphia. Lea & Febiger. 1929.
- 4) Calteux, J.P.: Die schmelz hypoplasie Leipzig thieme 1934.
- 5) Gantz, S.: Studies on the fetal development of the human jaws and teeth. Dent, Cosmos. 131-140 (Feb.) 1922, 42-59 1955.
- 6) Gies, W.T.: Studies of internal secretion in the relation to the developmental condition of the teeth. J.A.D.A., 527-531 (May) 1918.
- 7) Hunter, J.: Treatise on natural history and disease of human teeth. London; 1771: cited from J.A.D.A., 1131-1155 (July) 1935.

- 8) J.O. Thorpe, Charlotte, N.C.: Panoramic radiography in the general practice of dentistry. Vol. 24, No, 6, p781-792 Oral S. Oral M. Oral P. Dec., 1967.
- 9) Kronfeld, R.: Development and calcification of human deciduous and permanent dentition. J.A.D.A. (March) 1935.
- 10) Kronfeld, R.: First permanent molar. It's condition at birth and its postnatal development. J.A.D.A., 22-1131-1155 (July) 1935.
- 11) Kronfeld, R. and Schour: Neonatal dental hyperplasia J.A.D.A., 18-32 (Jan) 1939.
- 12) Kenene, O. Turner.: Oral S. Oral M. Oral P. Limitations of panoramic radiography. p. 312-320 Vol. 26, No. 3, Sept. 1968.
- 13) Legros, C. & Magitot: Dental histology and embryology. 4th Ed. Philadelphia, Lea & Febiger. 1929.
- 14) Logan, W. and Kronfeld, R.: Development of human jaws and surrounding structures from birth to age of fifteen years. J.A.D.A. 20: 379 (March) 1933.
- 15) Logan, W. and Kronfeld, R.: Postnatal development and calcification of anterior permanent teeth. J.A.D.A., 22: 1521-1536 (Sept.) 1935.
- 16) Logan, W.: Histologic study of anatomical structures forming oral cavity. J.A.D.A. 22: 3 (Jan.) 1934.
- 17) Lauterstein, A.: A cross sectional study in dental development and skeletal age. J.A.D.A. 62-191-1961.
- 18) O.E. Langland, F.H. Sippy,: Anatomic structures as visualized on the orthopantomogram. Oral S. Oral M. Oral P. Vol. 26, No. 4, p.475-484. Oct. 1968.
- 19) MacCall & Wald: Clinical roentgenology. 2nd Ed. Saunder's, p.92-99 1947.
- 20) Mellanby, M.: The influence of diet on the development of the teeth. Physio. Rer. 8. 547. 1928.
- 21) Marvin, H. Berman.: Panoramic radiography. A.S.D.C., March-April. 1972.
- 22) Moorees, C.F.A.: The dentition of the growing child, a longitudinal study of dental development leitween 3 and 18 years of age. Cambridge. Harvard Univ. press. 1959.



Explanation of figure

Orthopantomogram showing

- Maxillary central incisor at 5.5 stage
 - Maxillary lateral incisor at 5 stage
 - Maxillary canine at 4 stage
 - Maxillary 1st premolar at 2.5 stage
 - Maxillary 2nd premolar at 2 stage
 - Maxillary 1st molar at 5.5 stage
 - Maxillary 2nd molar at 0 stage
 - Mandibular central incisor at 6.2 stage
 - Mandibular lateral incisor at 5.7 stage
 - Mandibular canine at 4.2 stage
 - Mandibular 1st premolar at 3.2 stage
 - Mandibular 2nd premolar at 2.5 stage
 - Mandibular 1st molar at 6 stage
 - Mandibular 2nd molar at 1 stage
- 34

- 23) Noyes, F.B.: Textbook of dental histology & embryology. 4th Ed. Lea & Febiger. 1929.
- 24) Nolla, C.: The development of the permanent teeth. J. Dent. Child. 27. 254—266. 1960.
- 25) Pierce, C.: Calcification and development of mandibular teeth: Dental Cosmos: 26: 449 (Aug) 1884.
- 26) Schour, I. and Massler, M.: The development of human dentition. J.A.D.A., 28, 1153 (July) 1941.
- 27) Schour, I. and Massler, M.: Studies in the tooth development the growth of human teeth. J.A.D.A., 27. 1778—1793 (Nov) 1940.
- 28) Schour, I. and Massler, M.: The effects of dietary deficiencies upon the oral structures. J.A.D.A., 32. 714—727. 1022—1030 1139—1141. 1945.
- 29) Schour, I. Chandler, S.B, Tweedy: Change in the teeth following parathyroidectomy. Am. J. Pathol. 13: 945. 1937.
- 30) Shumaker, H.; Roentgenographic study of eruption. J.A.D.A., Vol. 61, No. 5 (Nov.) 1960.
- 31) Stewart, L. L. and Bieser, Leo. F.: Panoramic roentgenograms compared with conventional intraoral roentgenogram. Oral S, Oral M. Oral P. Vol. 26, p. 39—42. July, 1968.
- 32) Salzmann, J.A.: Practice of orthodontics. Lippincott Co. Chapter 8. 1966.
- 33) 青木貞亮: 歯牙發育機轉の X線解剖學的研究, 日本齒科學會雜誌 23卷 10號, 11號, 12號 1930.
- 34) 和田直樹: 永久齒の發育完了期に關する X-線の並びに統計的研究, 齒科學報 41卷 1936. 42卷, 1937.
- 35) 佐久間五三男: 永久齒齒根石灰化の X-線學的研究, 東京齒科大學解剖學室業績集 4輯 1~32 p. 1957.
- 36) 藤原康功: 永久齒 齒冠 石灰化の X-線學的研究. 齒科學報 (18~19) 4月 1947.
- 37) 藤原康功: 乳齒齒根並びに永久齒 石灰化の X-線學的研究, 東京齒科大學解剖學室業績集 12輯 p. 1~24 1959.
- 38) 武久滋, 小池, 千田: X-線より見た石灰化について 東京齒科大學解剖學室 業績集 8輯 1958.
- 39) 藤木敏雄: 齒髓腔の X-線解剖學的研究, 東京齒科大學解剖學室 業績集 17輯 1~18. 1958.
- 40) 佐藤博: 齒牙の發育と その臨床的評價について, 齒界展望 Vol. 19—5 p. 631~644 昭和 37年4月號.
- 41) 山下浩: 臨床に必要な 齒牙の發育に對して, 齒界展望 第16卷 第5號 p. 45~54 昭和 34年.
- 42) 紫田信: 齒牙の發育 並びに萌出速度に關する考察. 齒科新報 第21號, 4號.
- 43) 紫田信: 臨床齒牙形態圖說 4版 1944.
- 44) 深田, 岩垣: 保育齒科學 永未書店 1955.
- 45) 車文豪: 韓國人 永久齒 萌出時期에 對한 研究, 綜合醫學 第8卷, 第10號. 通卷82號 1963 (10月號).
- 46) 劉鍾德: 韓國人 胎兒의 下顎齒牙에 있어서 石灰化에 關한 X-線解剖學的研究, 綜合醫學 第7卷, 第11號. 通卷71號(11月) 1962.
- 47) 金英海: 韓國人 胎兒의 上顎齒牙에 있어서 石灰化에 關한 X-線解剖學的研究, 綜合醫學 第8卷, 第8號. 通卷80號(8月) 1963.
- 48) 鄭光鉉: 韓國人 下顎第一大臼齒의 發育에 關한 X-線學的研究. 綜合醫學 第8卷 第10號. 1963.
- 49) 金炳旭: 韓國人 下顎第二小白齒 發育과 下顎 第二乳白齒吸收의 關係에 關한 X-線學的研究. 大韓齒科醫師協會誌 Vol. 5, No. 1, 1964.
- 50) 金鎮泰: 韓國人 下顎永久齒發育에 關한 X-線學的研究. 綜合醫學 第10卷, 第11號. 1965.
- 51) 金熙耿: 韓國人上顎永久齒齒芽의 石灰化에 對한 X-線學的研究. 現代醫學 Vol. 4, No. 4, April, 1966.
- 52) 崔尙烈: 韓國人 齒牙發育에 關한 研究. 大韓齒科醫師協會誌 Vol. 10, No. 9, Sept., 1972.