

# 한국인 하악 영구치 석회화와 맹출의 상호 관계에 관한 방사선학적 연구

연세대학교 치과대학 소아치과학 교실

金 舜 柱 · 李 鍾 甲

## I. 서 론

치아의 성장과 발육을 연구함은 전 치의학 분야에서 매우 중요한 과제라 하겠다. 특히 임상적으로 소아치과학, 예방교정학 등에 응용되어지며 또한 법치의학, 인류학적인 면에서 유용하다.

치아의 석회화도에 관해서는 Logan<sup>3</sup>, Kronfeld<sup>4</sup>, Schour & Massler<sup>5</sup>, 유<sup>23</sup>, 김<sup>25</sup>, McCall<sup>28</sup>, Fass<sup>35</sup> 등에 의해 방사선과 조직 해부학적으로 일정 시기의 아동을 상대로 연구 보고했으며, Nolla<sup>19</sup>, Lauterstein<sup>21</sup>, Moorrees<sup>24</sup> 등은 동일인에 대해 종적으로 연구했다. 또한 연구방법을 보면 정<sup>24</sup>, 김<sup>29</sup>, 김<sup>30</sup> 등이 표준형 치과 방사선 사진을 사용하였으며, 조<sup>37</sup>, 박<sup>39</sup>은 Orthopantomography를 이용하여 연구한 바 있고, 차, 김<sup>40</sup>의 oblique-lateral cephalogram에 의한 보고가 있다.

맹출에 관해서는 Cohen<sup>2</sup>, Klein & Cody<sup>5</sup>, Hurme<sup>12</sup>, Lamon & Gray<sup>18</sup>, 차<sup>27</sup> 등의 연구 보고가 있으며 Lo & Moyer<sup>13</sup>는 맹출 순서에 관해,

Garn & Lewis<sup>16</sup>는 석회화의 시기와 맹출시기의 관계에 대해 연구 보고했고, Nolla<sup>19</sup>는 연령과 석회화의 관계에 대해 보고했다. 특히 Carlson<sup>9</sup>, Shumaker & El Hadary<sup>20</sup>, Bradley<sup>22</sup>는 맹출과 석회화의 관계에 대해 연구 보고한 바 있다.

악골내 치아의 성장과 발육을 정확히 진단하여 임상적인 치료에 응용함은 극히 중요하다고 사료되어 석회화와 맹출의 관계를 확인한 바 국내에서는 이에 대한 보고가 전무하므로 이에 착안하여 연구를 시도하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 가) 연구 대상

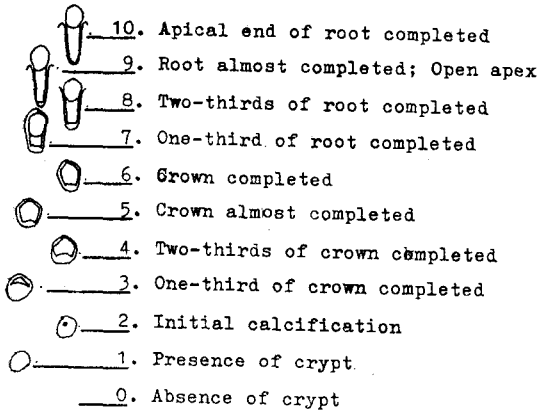
연세대학교 치과대학 부속병원에 내원한 남아 아동과 서울의 K국교, E국교생중 발육및 건강 상태가 양호하며 구강 상태가 정상이라 인정되는 만 3세부터 만 13세까지의 아동 592명(표 1)을 상대로 세밀한 구강 검사 후 방사선과에서 행하는 통법으로 Panex E.C. 방사선 촬영기(J. Morita 제품)로 촬영하였다.

표 I. Number of Examined Person.

age	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	total
sex												
M	27	28	29	28	28	29	26	27	30	24	24	300
F	27	25	27	26	30	26	26	29	25	26	25	292
MF	54	53	56	54	58	55	52	56	55	50	49	592

## 나) 연구 방법

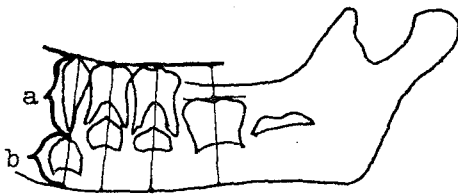
촬영된 방사선 사진상에서 Caliper, 삼각자를 이용하여 하악 견치, 소구치 및 제 1 대구치를 측정하였다. 좌우측의 구별없이 비교적 명확한 쪽을 택했으며, 치아의 석회화에 대한 기준은 Nolla<sup>19</sup>의 방법을 응용하여 11단계로 나누어 0에서 10까지의 수치를 주었다(도 1).



도 1. Calcification stages (after Nolla).

맹출 정도는 Shumaker와 El Hadary<sup>20</sup>가 고안한 방법인 치아의 방사선 사진상에서 유치의 교두정점과 미맹출 영구치의 교두정점을 연결한 연장선이 유견치의 교두정점과 유구치의 협측 교두정점을 잇는 교합선과 만나게 하여 이 점에서 미맹출 영구치 교두정점까지의 거리와 하악골 하연과 만나는 점까지의 거리를 측정하여 도 2의 방법을 이용하여 백분율로 구하였다.

$$\text{eruption rate} = \frac{b}{a+b} \times 100$$



도 2. Per cent of Eruption (after Shumaker & El Hadary)

## III. 연구 성적

각 치아의 석회화도와 맹출율을 조사한 결과 다음과 같은 성적을 얻었다.

### 가. 석회화도

(1) 견치: 남자에서 3세때 3.40으로 치관의 1/3 정도가 완성되며 연령증가에 따라 계속적인 석회화가 진행되어 6년 4월에 치관이 완성되었다. 여자는 3세에서 3.74이며 5년 11월에 치관이 완성되며 치근은 남자는 13세에 9.66, 여자는 9.88로 남녀 비슷한 시기에 거의 완성되었다(표 II 참조).

(2) 제 1 소구치: 남자는 3세에서 2.74, 4세에서 3.21로 4세에서 치관의 1/3 정도가 완성되어 6년 8월에 치관이 완성되었다. 치근은 13세에 9.70으로 거의 완성되었다. 여자는 3세때 3.11로 남자보다 빠르며 6년 5월에 치관이 완성된다. 치근은 13세에 9.84로 거의 완성되었다(표 III 참조).

(3) 제 2 소구치: 3세에서 남자는 1.07, 여자는 1.51로 약간의 치배 석회화를 보이며 남녀 공히 5세경 치관의 1/3이 완성된다. 계속적으로 석회화가 진행되어 남자 7년 6월, 여자 7년 2월에 치관이 완성되었다. 치근은 남자가 13세때 9.16이며 여자는 9.40으로 여자가 조금 빨랐다(표 IV 참조).

(4) 제 1 대구치: 남자는 3세에서 5.14이며 3년 10월에 치관이 완성된다. 여자는 3세에 5.88이며 3년 3월에 치관이 완성되어 계속적으로 석회화가 진행되어 치근은 남자 13세, 여자 12세에 완전히 완성되었다(표 V 참조).

### 나. 맹출율

(1) 견치: 남자는 3세에서 47.96%, 6세에서 48.43%이며 여자는 3세에서 46.74%, 6세에서 48.94%로 남녀 공히 3세에서 6세까지는 거의 변화가 없으며 남자는 7세이후 여자는 6세이후 계속적인 증가를 보이고 남녀 공히 12세에 이르면 100%의 맹출을 하였다(표 II 참조).

(2) 제 1 소구치: 남녀 공히 3세에서 6세까지는 1%내외의 적은 변화를 보이고 있으며 남자는 7세이후 여자는 6세이후 계속 맹출율의 증가를 보이며 남자는 13세, 여자는 12세가 되면 100%의 맹출율을 보였다(표 III 참조).

(3) 제 2 소구치: 3세에서 6세까지 남녀 공히 2% 내외의 증감을 보이다가 5, 6세경 약간의 감소가 보인다. 남녀 모두 7세부터 증가를 보이며 13세가 되면 100%의 맹출을 나타내었다(표 IV 참조).

表 II. Calcification values and Eruption per cent : Canine.

sex		Male				Female				M+F			
age		n.	M	S.D.	S.E.	n.	M	S.D.	S.E.	n.	M	S.D.	S.E.
3 cal. %		27	3.40	0.63	0.12	27	3.74	0.71	0.13	54	3.57	0.68	0.09
			47.96	3.18	0.61		46.74	3.62	0.69		47.35	3.43	0.46
4 cal. %		28	4.21	0.78	0.14	25	4.52	0.77	0.15	53	4.35	0.78	0.10
			46.76	3.49	0.65		45.29	2.65	0.53		46.06	3.18	0.43
5 cal. %		29	4.82	0.65	0.12	27	5.14	0.60	0.11	56	4.98	0.64	0.08
			47.18	2.99	0.55		47.83	7.37	1.41		47.49	5.51	0.73
6 cal. %		28	5.78	0.62	0.11	26	6.11	0.65	0.12	54	5.94	0.65	0.08
			48.43	2.78	0.52		48.94	3.20	0.62		48.67	2.97	0.40
7 cal. %		28	6.67	0.86	0.16	30	7.03	0.80	0.14	58	6.86	0.84	0.11
			50.87	3.45	0.65		55.80	6.75	1.23		53.42	5.92	0.77
8 cal. %		29	7.03	0.62	0.11	26	7.42	0.57	0.11	55	7.21	0.62	0.08
			59.04	7.19	1.33		67.34	10.55	2.06		62.96	9.79	1.32
9 cal. %		26	7.84	0.54	0.10	26	8.15	0.36	0.07	52	8.00	0.48	0.06
			67.52	7.82	1.53		77.42	14.65	2.87		72.47	12.66	1.75
10 cal. %		27	8.03	0.51	0.09	29	8.43	0.63	0.11	56	8.25	0.61	0.08
			77.00	13.97	2.68		92.71	10.31	1.91		85.13	14.46	1.93
11 cal. %		30	8.60	0.49	0.08	25	8.96	0.73	0.14	55	8.79	0.63	0.08
			93.51	7.27	1.32		99.51	1.20	0.24		96.24	6.17	0.83
12 cal. %		24	9.04	0.69	0.14	26	9.46	0.50	0.09	50	9.26	0.64	0.08
			100				100				100		
13 cal. %		24	9.60	0.46	0.09	25	9.68	0.47	0.09	49	9.67	0.47	0.06
			100				100				100		

表 III. Calcification values and Eruption Per cent. : 1st. Premolar

sex		Male				Female				M+F			
age		n.	M	S.D.	S.E.	n.	M	S.D.	S.E.	n.	M	S.D.	S.E.
3 cal. %		27	2.74	0.65	0.12	27	3.11	0.57	0.10	54	2.92	0.63	0.08
			61.79	2.88	0.55		59.76	2.55	0.49		60.77	2.88	0.39
4 cal. %		28	3.21	0.41	0.07	25	3.64	0.70	0.14	53	3.41	0.60	0.08
			60.83	2.79	0.52		57.20	2.63	0.52		59.11	3.25	0.44
5 cal. %		29	4.10	0.67	0.12	27	4.59	0.79	0.15	56	4.33	0.76	0.10
			61.24	2.61	0.48		59.55	2.72	0.52		60.43	2.78	0.37
6 cal. %		28	5.32	0.66	0.12	26	5.57	0.75	0.14	54	5.44	0.71	0.09
			62.74	5.35	1.01		59.36	2.12	0.41		61.11	4.43	0.60
7 cal. %		28	6.28	0.46	0.08	30	6.53	0.77	0.14	58	6.41	0.64	0.08
			63.54	3.28	0.62		63.93	4.65	0.84		63.74	4.02	0.52
8 cal. %		29	6.62	0.56	0.10	26	7.07	0.56	0.10	56	6.83	0.60	0.08
			68.52	6.77	1.25		70.41	7.09	1.39		69.42	6.92	0.93
9 cal. %		26	7.38	0.80	0.15	26	7.76	0.65	0.12	52	7.57	0.75	0.10
			73.60	7.39	1.44		77.69	10.73	2.10		75.64	9.35	1.29
10 cal. %		27	7.96	0.75	0.14	29	8.41	0.77	0.14	56	8.19	0.79	0.10
			80.67	10.22	1.96		87.20	10.78	2.00		84.05	10.93	1.46
11 cal. %		30	8.60	0.77	0.14	25	8.92	0.70	0.14	55	8.74	0.75	0.10
			94.03	7.89	1.44		95.71	5.80	1.16		94.79	7.00	0.94
12 cal. %		24	9.08	0.65	0.13	26	9.50	0.64	0.12	50	9.30	0.67	0.09
			99.52	0.94	0.19		100				99.49	0.76	0.10
13 cal. %		24	9.70	0.46	0.09	25	9.84	0.37	0.07	49	9.77	0.42	0.06
			100				100				100		

⚭ V. Calcification values and Eruption Per cent. : 2nd. Premolar

sex		Male				Female				M+F			
age		n.	M	S.D.	S.E.	n.	M	S.D.	S.E.	n.	M	S.D.	S.E.
3	cal.	27	1.07	0.91	0.17	27	1.51	0.80	0.15	54	1.29	0.88	0.11
	%		50.70	2.49	0.48		58.86	1.87	0.36		58.81	1.96	0.26
4	cal.	28	1.96	0.88	0.16	25	2.48	0.87	0.17	53	2.20	0.90	0.12
	%		59.75	3.26	0.61		60.23	3.03	0.60		59.96	3.12	0.42
5	cal.	29	3.31	0.54	0.10	27	3.40	0.63	0.12	56	3.35	0.58	0.07
	%		57.50	2.99	0.55		57.65	3.21	0.61		57.57	3.07	0.41
6	cal.	28	4.39	0.91	0.17	26	4.53	0.90	0.17	54	4.46	0.90	0.12
	%		57.49	3.30	0.62		58.39	3.05	0.59		57.74	3.21	0.43
7	cal.	28	5.64	0.62	0.11	30	5.80	0.48	0.08	58	5.72	0.55	0.07
	%		58.19	4.50	0.85		58.67	4.43	0.81		58.44	4.43	0.58
8	cal.	29	6.41	0.98	0.18	26	6.80	0.63	0.12	55	6.60	0.85	0.11
	%		62.09	7.13	1.32		65.33	9.14	1.79		63.62	8.23	1.11
9	cal.	26	7.03	0.77	0.15	26	7.26	0.66	0.12	52	7.15	0.72	0.09
	%		69.08	7.42	1.45		70.18	10.01	1.96		69.63	8.74	1.21
10	cal.	27	7.74	0.81	0.15	29	8.03	0.68	0.12	56	7.89	0.75	0.10
	%		72.99	11.44	2.20		82.16	7.68	1.42		77.74	10.64	1.42
11	cal.	30	8.13	0.62	0.11	25	8.48	0.77	0.15	55	8.29	0.71	0.09
	%		86.31	9.78	1.78		88.29	10.49	2.09		87.21	10.06	1.35
12	cal.	24	8.83	0.56	0.11	26	9.15	0.67	0.13	50	9.00	0.63	0.08
	%		95.60	4.74	0.96		97.12	5.41	1.06		96.39	5.11	0.72
13	cal.	24	9.16	0.70	0.14	25	9.40	0.64	0.12	49	9.28	0.67	0.09
	%		100				100				100		

⚭ V. Calcification values and Eruption Per cent. : 1st. Molar

sex		Male				Female				M+F			
age		n.	M	S.D.	S.E.	n.	M	S.D.	S.E.	n.	M	S.D.	S.E.
3	cal.	27	5.14	0.60	0.11	27	5.88	0.64	0.12	54	5.51	0.72	0.09
	%		60.28	2.04	0.39		62.65	4.78	0.92		61.46	3.83	0.52
4	cal.	28	6.17	0.54	0.10	25	6.48	0.65	0.13	53	6.32	0.61	0.08
	%		67.70	6.26	1.18		65.27	5.38	1.07		66.55	5.93	0.81
5	cal.	29	6.96	0.73	0.13	27	7.00	0.73	0.14	56	6.98	0.72	0.09
	%		73.09	6.54	1.21		76.50	10.93	2.10		74.73	9.01	1.20
6	cal.	28	8.03	0.74	0.13	26	8.07	0.74	0.14	54	8.05	0.73	0.09
	%		90.79	8.32	1.57		93.41	7.61	1.49		92.05	8.02	1.09
7	cal.	28	8.57	0.57	0.10	30	8.76	0.43	0.07	58	8.67	0.50	0.06
	%		98.79	3.42	0.64		100				39.42	2.13	0.31
8	cal.	29	8.93	0.37	0.06	26	9.07	0.48	0.09		9.00	0.43	0.05
	%		100				100				100		
9	cal.	26	9.23	0.42	0.08	26	9.46	0.50	0.09	52	9.34	0.43	0.06
	%		100				100				100		
10	cal.	27	9.55	0.50	0.09	29	9.86	0.35	0.05	56	9.70	0.45	0.06
	%		100				100				100		
11	cal.	30	9.80	0.40	0.07	25	9.92	0.27	0.05	55	9.85	0.35	0.04
	%		100				100				100		
12	cal.	24	9.99	0.20	0.07	26	10.00			50	9.97	0.14	0.01
	%		100				100				100		
13	cal.	24	10.00			25	10.00			49	10.00		
	%		100				100				100		

조).

(4) 제 1대구치 : 남자는 3세에서 60.28%, 4세에서 67.70%로 7%정도의 증가를 보이며 계속적으로 증가하여 8세에 이르면 100% 맹출했다. 여자도 3세에서 62.65%, 4세에서 65.27%로 계속 증가하며 남자보다 빠르게 7세가 되면 100% 맹출했다(표 V 참조).

위의 성적에서 보면 치근단이 완성 되기전 모두 교합면까지 맹출함을 보여주고 있다.

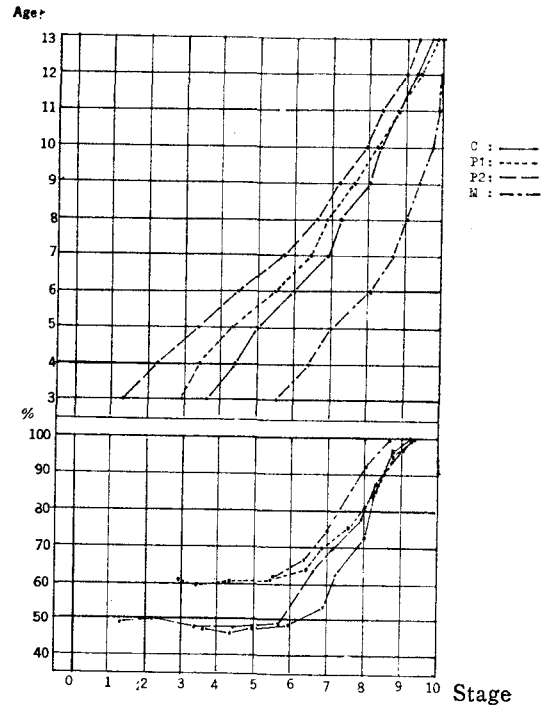
#### IV. 총괄 및 고안

치아의 발육이란 치아 경조직의 석회화로 인해 일어나며 치근이 완성되면 끝나게 된다. 이것은 악골내에서 일생중 어떤 일정한 기간을 두고 일어나게 된다.

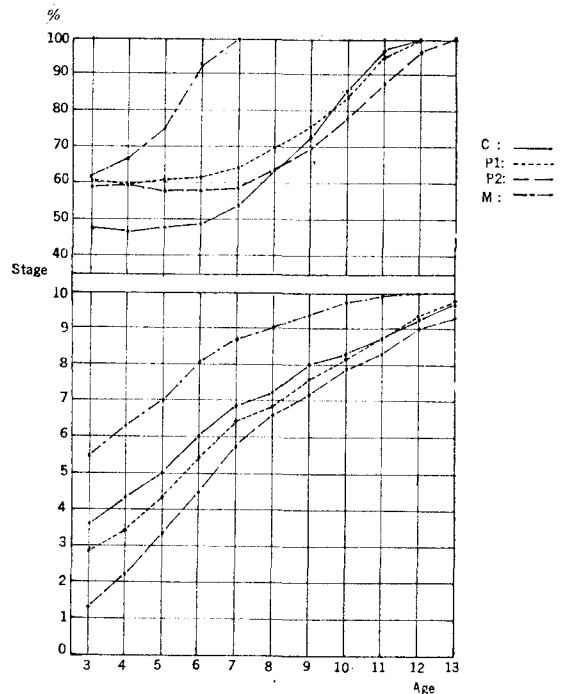
Nolla<sup>19</sup>의 연구에 의하면 남녀 각 25명씩을 종적으로 연구한 결과 좌우측의 발육의 차이는 발견할 수 없었다고 했으며 또한 여자가 남자보다 빠르다고 보고했다. 본 연구에서도 석회화나 맹출에서 여자가 남자보다 빠른 것은 일치하고 있다(표 VI, VII).

Orban<sup>1</sup>에 의하면 맹출은 치근의 발육에 의한다고 했으며 Broadbent<sup>8</sup>는 치배의 석회화가 되기 전에는 교합면으로의 이동은 없다고 연구 보고했다. 본 연구에서 보면(도 3) stage 6 이전에는 맹출율의 유의성이 ( $p < 0.05$ ) 없는 것으로 미루어 교합면으로의 이동은 없다고 생각되며 치관의 완성 전에는 맹출 활동을 하지 않음을 보여주고 있다.

또한 Schour & Massler<sup>6</sup>는 맹출과 석회화는 서로 직접적인 연관성은 없지만 치근이 1/2정도 완성되면 교합면으로의 이동이 시작된다고 했다. 그러나 Diamond<sup>10</sup>는 치관이 완성되면 이동을 시작한다고 했으며 Dienst<sup>15</sup>은 치근의 형성이 곧 맹출을 일으키는 요인이라 보고하고 있다. 이것은 Carlson<sup>9</sup>과 Broide<sup>11</sup>도 동의하고 있다. 저자의 연구를 도 4에서 보면 견치는 6세 이후, 제 1소구치와 제 2소구치는 7세 이후부터 맹출시작을 볼 수 있으며 제 1대구치는 3세부터 맹출을 시작하여 7세에 이르면 완전히 맹출함을 볼 수 있다. 이것은 남녀 공히 치관의 형성이 완료된



도 3. Mean per cent of eruption and mean ages.



도 4. Mean per cent of eruption and mean calcification stage.

후 치근의 형성이 시작되면 맹출함을 알 수 있다 (도 4의 직선회기 방정식에서 견치는 6세, 제 1 소구치와 제 2 소구치는 7세, 제 1 대구치는 3세부터 기울기값이 현저히 증가했다). 특히 제 2 소구치에서 3~7세 사이의 맹출율의 감소가 보이는 것은 치조골의 성장으로 인해 도 2의 a의 거리를 증가시켜 상대적으로 감소된 것이라고 생각된다. 견치와 제 1 소구치에서의 감소가 없는 것은 맹출전 이미 치조골의 성장이 있었으며 하악골 하연의 성장으로 도 2의 b값을 증가시켜 맹출율을 증가시키지 않는 것이라 추측된다<sup>14</sup>. 각 나이 별로 맹출률을 비교하여 보면 견치는 6~12세, 제 1 소구치는 7~12세, 제 2 소구치는 7~13세, 제 1 대구치는 3~7세까지만 유의성이 있었으며 (p(0.05) 따라서 이 기간동안 맹출 활동을 한다고 사료된다.

Nolla<sup>19</sup>, 김<sup>29</sup>, 조<sup>37</sup>와 치관 석회화도의 완성을 비교하면(표 VI) 견치는 Nolla보다 남자에서 4개월 늦으며 김, 조와는 비슷하다. 여자는 Nolla, 조와는 비슷하지만 김보다 5개월이 늦었다. 제 1 소구치는 Nolla, 김, 조보다 남녀 모두 약간 빨랐으며 제 2 소구치도 제 1 소구치와 비슷하게 나타났다. 제 1 대구치는 남자에서 Nolla, 조보다는

빠르며 김보다는 늦었고 여자는 모두 빠르게 나타났다. 위와같은 석회화 시기의 차이를 보이는 것은 악골과 치아의 형태학적 차이, 치아배열의 다양성등으로 방사선 사진상에서 약간의 왜곡이 있을 수 있었으며 판독 기준에도 차이가 생긴다고 사료된다<sup>32</sup>. 표 VII에서 맹출시기의 비교를 보면 Hurme<sup>12</sup>, 차<sup>27</sup>보다 모두 늦게 나타났다. 이것은 치아의 구강내 출현을 기준으로 한 것과 저자의 경우처럼 치아가 교합면까지 도달한 상태를 기준으로한 맹출시기 판정의 차에 기인한다 사료된다. 또한 Shumaker와 El Hadary의 맹출율에 대한 연구 보고를 비교하면(표 VIII) 구미인에 비해 맹출율이 늦으며 여자가 남자보다 빠른 것은 같게 나타났다. 견치를 보면 7, 9세에서 남녀 모두 낮았으며 4, 11세는 비슷하게 나타났다. 제 1 소구치는 4, 7세는 비슷하며 9, 11세때는 저자의 성적보다 남녀 모두 높았다. 제 2 소구치는 7, 9세에서 저자가 남자에서 약간 높았으며 11세에서는 남자는 비슷하지만 여자는 낮았다. 제 1 대구치는 비교적 비슷하며 4세에서 약간 낮았다. 완전히 맹출되는 나이는 구미인보다 모두 늦게 나타나고 있다. 이러한 차이는 종족 및 체질, 영양상태로 인한 것이라 생각된다.

표 V. Comparison of Mean Ages of Crown Completion.

tooth	sex	Nolla		김		조		저		자							
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F						
Canine		3y.	5y.	8m.	6y.	1m.	5y.	6m.	6y.	4m.	6y.	6y.	4m.	5y.	11m.		
1st. premolar		7y.	6y.	6m.	7y.	5m.	6y.	8m.	7y.	1m.	6y.	10m.	6y.	8m.	6y.	5m.	
2nd. premolar		7y.	8m.	7y.	2m.	7y.	11m.	7y.	5m.	7y.	9m.	7y.	4m.	7y.	6m.	7y.	2m.
1st. molar		4y.	3y.	10m.	3y.	5m.	3y.	4m.	4y.	1m.	3y.	8m.	3y.	10m.	3y.	3m.	

표 VI. Comparison of Mean Ages of Eruption.

tooth	sex	Hurme		차		저		자					
		M	F	M	F	M	F	M	F				
Canine		10y.	9m.	9y.	10m.	10y.	10m.	9y.	11m.	11y.	10m.	11y.	1m.
1st. Premolar		10y.	10m.	10y.	2m.	11y.	3m.	10y.	5m.	12y.	2m.	11y.	6m.
2nd. Premolar		11y.	6m.	10y.	11m.	11y.	9m.	11y.	1m.	12y.	4m.	12y.	3m.
1st. Molar		6y.	3m.	5y.	11m.	6y.	5m.	5y.	11m.	7y.	5m.	6y.	10m.

표 VIII. Comparison of Mean Ages Eruption per cent.

tooth	age sex	4		7		9		11	
		M	F	M	F	M	F	M	F
Canine	Am.	47	46	57	58	77	91	100	100
	Kor.	46.76	45.29	50.87	55.80	67.52	77.42	93.51	99.51
1st.	Am.	59	62	63	66	76	87	100	100
Premolar	Kor.	60.83	57.20	63.54	63.93	73.60	77.69	94.03	95.71
2nd.	Am.	60	62	56	60	66	72	86	94
Premolar	Kor.	59.75	60.23	58.19	58.67	69.08	70.18	86.31	88.29
1st. Molar	Am.	69	66	100	100	100	100	100	100
	Kor.	67.70	65.29	98.93	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

\* American; Shumaker & El Hadary

\* Korean; Author

치아의 맹출정도를 규명하는데 Shumaker와 El Hadary<sup>20</sup>가 고안한 방법은 치조골 및 하악골의 성장과 치아의 마모등으로 인해 정확한 측정법은 아니지만 맹출도를 규명하는데 가장 좋은 방법이라 생각된다<sup>22</sup>. Panex 사진은 고정 불충분등으로 인한 오차가 없이 단시간내에 1장의 사진으로 구강내 상태를 볼 수 있는 장점이 있으나<sup>33</sup> 기계적인 특성으로 약 1.2배의 확대가 있다<sup>41</sup>.

이상의 연구를 보면 여자가 남자보다 석회화 및 맹출이 빠르며 치배의 석회화가 진행되어 치관이 완성될때까지는 남녀 공히 교합면으로의 이동은 없었다. 치관이 완성된 후 치근의 형성 시작시기부터 이동이 시작되며 맹출은 치근의 성장에 기인한다고 사료된다. 따라서 치아의 맹출정도의 진단에는 생리적인 연령을 기준으로 삼는 것이 정확하며<sup>22</sup> 치근단이 완성되기전 교합면까지 완전히 도달함을 알 수 있었다.

## V. 결 론

저자는 만 3세에서 만 13세까지의 구강 상태가 정상인 아동 592명을 상대로 Panex E. C. 방사선 촬영기로 촬영을 하여 치아의 석회화와 맹출의 관계에 대해 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 견치는 남자 6세 4개월, 여자는 5세 11개월,

제 1 소구치는 남자 6세 8개월, 여자 6세 5개월, 제 2 소구치는 남자 7세 6개월, 여자 7세 2개월, 제 1 대구치는 남자 3세 10개월, 여자 3세 3개월에 치관이 완성되었다.

2. 각 치아는 치관의 완성 이후부터 악골내 이동을 시작한다.

3. 각 치아의 치근이 1/3~1/2정도 완성될때 남녀 공히 맹출 속도가 가장 빨랐으며 이때 남자는 10~11세, 여자는 9~10세 였다.

4. 견치는 6~12세, 제 1 소구치는 7~12세, 제 2 소구치는 7~13세, 제 1 대구치는 3~7세까지 맹출 활동을 하고 있다.

5. 치근단이 완성되기 전 치아는 교합면까지 도달한다.

6. 각 치아의 석회화의 순서와 맹출의 순서는 남녀 공히 제 1 대구치, 견치, 제 1 소구치, 제 2 소구치의 순서였다.

## 참 고 문 헌

1. Orban B.: Growth and movement of the tooth germs and teeth. J. A. D. A., 15; 1004, 1928.
2. Cohen J. T.: The date of eruption of the permanent teeth in a group of Minneapolis children. J. A. D. A., 15; 2337~2341, 1928.

3. Logan W. & Kronfeld R. : Development of human jaws and surrounding structures from birth to age of fifteen years. J. A. D. A., 20 ; 379, 1933.
4. Kronfeld R. : First permanent molar. It's condition at birth and its postnatal development. J. A. D. A., 22 ; 1131~1155, 1935.
5. Klein & Cody: Graphic chart which depict the variations in number of erupted permanent teeth in grade school children. J. A. D. A., 26 ; 609~611, 1939.
6. Schour I. & Massler M. : Studies in tooth development, the growing of human teeth J. A. D. A., 27 ; 1778~1793, 1940.
7. ——— : The development of human dentition. J. A. D. A., 28 ; 1153, 1941.
8. Broadbent B.H. : Odontogenetic development of occlusion. Angle Orth., 11 ; 223, 1941.
9. Carlson H. : Studies on the rate and amount of eruption of certain human teeth, Am. J. Ortho., 30 ; 575~588, 1944.
10. Diamond M. : Patterns of growth and development of the human teeth and jaws. J. D. Res., 23 ; 273, 1944.
11. Brodie A.G. : Growth of alveolar bone and the eruption of the teeth. O.S., O.M. & O.P., 1 ; 342, 1948.
12. Hurme V.O. : Ranges of normalcy in the eruption of permanent teeth. J. Dent. Child., 16 ; 11~15, 1949.
13. Lo R.T. & Moyer R.E. : The sequence of eruption of the permanent teeth. Am. J. Ortho., 39 ; 460~467, 1953.
14. Craven A.H. : Growth in the width of the head of the Macaca rhesus monkey as revealed by vital staining. Am. J. Ortho., 42 ; 341, 1956.
15. Dienststein B. : Tooth development and eruption. J. Dent. Child., 23 ; 54, 1956.
16. Garn S.M., Lewis A.B. & Shoemaker D. W. : The sequence of calcification of the mandibular molar and premolar teeth. J. Den. Res., 35 ; 551~561, 1956.
17. Garn S.M. & Lewis A.B. : Relationship between the sequence of calcification and the sequence of eruption of the mandibular molar and premolar teeth. J. Dent. Res. 36 ; 992~995, 1957.
18. Lamons F.F. & Gray S.W. : A study of relationship between the tooth eruption age, skeletal development age, and chronological age in sixty-one Atlanta children. Am. J. Ortho., 44 ; 687~691, 1958.
19. Nolla C.M. : The development of permanent teeth. J. Dent. Child., 27 ; 254~266, 1960.
20. Shumaker D.B. & El Hadary M.S. : Roentgenographic study of eruption. J. A. D. A., 61 ; 636~541, 1960.
21. Lauterstein A. : A cross sectional study in dental development and skeletal age. J. A. D. A., 62 ; 191, 1961.
22. Bradley R.E. : The relationship between eruption, calcification and crowding of certain mandibular teeth. Angle Ortho., 31 ; 230~233, 1961.
23. 유종덕 : 한국인 태아의 하악치아에 있어서 석회화에 관한 X-선 해부학적 연구. 종합의학, 제 7 권 제11호, 1962.
24. Moorrees C.F.A., Fanning E.A. & Hunt E.E. : Age variations of formation stages for ten permanent teeth. J. Dent. Res., 42 ; 1490~1502, 1963.
25. 김영해 : 한국인 태아의 상악치아에 있어서 석회화에 관한 X-선 해부학적 연구. 종합의학, 제 8 권 제 8 호, 1963.
26. 정광현 : 한국인 하악 제 1 대구치의 발육에 관한 X-선학적 연구. 종합의학, 제 8 권 제10 호, 1963.
27. 차문호 : 한국인 영구치 봉출시기에 대한 연구. 종합의학, 제 8 권 제10호, 1963.
28. McCall J.O. & Wald S.S. : Clinical dental roentgenology. 4th. ed. ; W.B. Saunders Co., Philadelphia & London, 1965.



29. 김진태 : 한국인 하악 영구치 발육에 관한 X-선학적 연구. 종합의학, 제10권 제11호, 1965.
30. 김희경 : 한국인 상악 영구치 치아의 석회화에 대한 X-선학적 연구. 현대의학, 제4권 제4호, 1966.
31. Phillips J.E. : Principles and function of the orthopantomograph. O.S., O.M. & O.P., 24; 41~49, 1967.
32. Thorpe J.O. : Panoramic radiography in general practice of dentistry. O.S., O.M., & O.P., 24; 781~792, 1967.
33. Stewart J.L. & Bieser L.F. : Panoramic roentgenograms compared with conventional intraoral roentgenograms. O.S., O.M. & O.P., 26; 39~42, 1968.
34. Kenene O.T. : Limitations of Panoramic radiography. O.S., O.M. & O.P., 26; 312~320, 1968.
35. Fass E.N. : A chronology of growth of human dentition. J. Dent. Child., 36; 391~400., 1969.
36. Finn S.B. : Clinical pedodontics. 4th. ed.; W.B. Saunders Co., 1973.
37. 조사현 : Orthopantomograph에 의한 영구치 치관 석회화에 관한 연구. 대한치과의사 협회지, 제11권 제12호, 1973.
38. McDonald R.E. : Dentistry for the child and adolescent. 2nd. ed.; C.V. Mosby Co., 1974.
39. 박병덕 : Orthopantomograph에 의한 영구치 치근 석회화에 관한 연구. 대한치과의사 협회지, 제12권 제6호, 1974.
40. 차문호, 김진태 : Oblique cephalogram에 의한 영구치 치관 발육에 관한 고찰. 대한소아치과학회지, 제3권 제1호, 1976.
41. Wuehrmann A.H. & Manson-Hing L.R. : Dental Radiology. 4th. ed.; C.V. Mosby Co., 1977.

THE ROENTGENOGRAPHIC STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ERUPTION AND CALCIFICATION OF THE MANDIBULAR PERMANENT TEETH IN KOREAN.

Soon Joo Kim, D.D.S., Jong Gap Lee, D.D.S. M.S. Ph. D.

*Department of Pedodontics College of Dentistry yensei University*

The purpose of this study was to finding out the relationship between the tooth calcification and eruption of the mandibular permanent teeth in Korean.

This study was undertaken in 592 children at ages from 3 to 13 years who had good oral condition by means of panoramic roentgenographic analysis.

The following results were obtained.

1. The mean ages of crown completion were as follows;

	Canine	1st. Premolar	2nd. Premolar	1st. Molar
Male	6yrs. 4mos.	6yrs. 8mos.	7yrs. 6mos.	3yrs. 10mos.
Female	5yrs. 11mos.	6yrs. 5mos.	7yrs. 2mos.	3yrs. 3mos.

2. Each tooth started to move toward occlusion at approximately stage 6 or after crown completion.
3. The highest increment in eruption rate was at about  $1/3 \sim 1/2$  completion of root and ages at 10—11 years in male, 9—10 years in female.
4. Eruption period of both sexes were as follows;  
Canine: 6—12years  
1st. Premolar: 7—12 years  
2nd. Premolar: 7—13 years  
1st. Molar: 3—7 years
5. The eruption was completed before the root completion.
6. The sequence of eruption and calcification was 1st. Molar-Canine-1st. Premolar-2nd. Premolar in both sexes.