

E-초등학교 어린이의 영구치 맹출시기 및 순서

권정현 · 최병재 · 이제호 · 김성오 · 손흥규 · 최형준

연세대학교 치과대학 소아치과학교실, 구강과학연구소

국문초록

치아 맹출은 나이, 성별, 인종, 시대에 따라 시기 및 순서의 차이가 있으나, 교과서에 인용되어 임상에서 사용되는 영구치 맹출 및 치근 형성에 대한 자료는 1933년 Logan과 Kronfeld가 발표한 것이므로 현재 한국 어린이의 영구치 맹출 경향과 차이가 있을 수 있다. 따라서 이번 연구의 목적은 한국 어린이의 영구치 맹출연령을 구하고, 이를 근거로 맹출순서를 알아보며, 이전 국내의 연구 자료와 비교하여 차이를 알아보는 것이다.

이에 1998년부터 2005년까지 연세대학교 치과대학병원 소아치과에 내원하여 구강검진을 시행한 E-초등학교의 어린이 중 만 6세에서 만 12세의 2,619명 (남자 1,307명, 여자 1,312명)의 자료를 수집하여 영구치의 맹출시기 및 순서에 대해 연구한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상악의 영구치 맹출시기는 중절치는 남자 만 6.81세, 여자 만 6.73세, 측절치는 남자 만 7.78세, 여자 만 7.65세, 견치는 남자 만 10.48세, 여자 만 9.92세, 제1소구치는 남자 만 9.76세, 여자 만 9.63세, 제2소구치는 남자 만 10.66세, 여자 만 10.49세, 제1대구치는 남자 만 6.39세, 여자 만 6.26세, 제2대구치는 남자 만 12.13세, 여자 만 12.03세로 나타났다.
2. 하악의 영구치 맹출시기는 중절치는 남녀 모두 정확한 시기의 측정은 불가능하였지만, 만 6.08세 이전에 맹출한다는 것을 추정할 수 있었고, 측절치는 남자 만 6.78세, 여자 만 6.65세, 견치는 남자 만 9.76세, 여자 만 9.05세, 제1소구치는 남자 만 9.82세, 여자 만 9.59세, 제2소구치는 남자 만 10.67세, 여자 만 10.52세, 제1대구치는 남자 만 6.22세, 여자 만 6.12세, 제2대구치는 남자 만 11.58세, 여자 만 11.14세로 나타났다.
3. 맹출순서는 상악은 제1대구치, 중절치, 측절치, 제1소구치, 견치, 제2소구치, 제2대구치 순이었고, 하악은 중절치, 제1대구치, 측절치, 견치, 제1소구치, 제2소구치, 제2대구치 순이었다.
4. 모든 영구치에서 남자보다 여자가 빨리 맹출하였으며, 상악은 약 0.19세, 하악은 약 0.29세 먼저 맹출하였다.
5. 남녀 모두 상악은 측절치와 제1소구치 사이, 하악은 측절치와 견치 사이에 휴지기가 있었고, 남자의 휴지기는 상악 1.98년, 하악 2.98년, 여자는 상악 1.98년, 하악 2.40년이었다.

주요어 : 영구치, 맹출시기, 맹출순서

I. 서 론

유치가 탈락하고 영구치가 맹출하는 것은 신체의 성장과 발육 과정에서 나타나는 생리적 현상이므로, 영구치 맹출시기를 이해하는 것은 어린이의 정상적인 성장 양상을 판단할 수 있는 하나의 지표가 된다. 따라서 20세기 중반부터 영구치의 맹출시기와 순서에 관한 통계학적 연구가 선학들에 의해 국내외에서

발표되었다. Logan과 Kronfeld¹⁾, Lavelle²⁾, Hägg와 Taranger³⁾, Parner 등⁴⁾이 영구치 맹출시기 및 순서에 대해 보고하였고, 국내에서 차⁵⁾는 영구치 맹출시기 및 순서, 최와 성⁶⁾은 하악 영구치의 발육, 최와 성⁷⁾은 영구치 맹출시기에 대해 조사하였다. 또한 양⁸⁾은 중절치, 측절치 및 제1대구치의 맹출시기 및 순서, 정 등⁹⁾은 측방 영구치군의 맹출순서, 문¹⁰⁾은 영구치 맹출율과 순서에 대한 연구를 보고하였다. 그 이후 국내에서 보고

교신저자: 최 형 준

서울시 서대문구 신촌동 134 / 연세대학교 치과대학 소아치과학교실 / 02-2228-3175 / choihj88@yuhs.ac

원고접수일: 2008년 10월 06일 / 원고최종수정일: 2009년 03월 19일 / 원고채택일: 2009년 04월 10일

된 바는 거의 없으며, 최근 Choi와 Yang¹¹⁾이 유치의 맹출시기에 대해 보고하였으나, 영구치에 대한 연구는 강 등¹²⁾이 보고한 것 이외에는 연구 성과가 미미한 실정이다. 또한 교과서에 인용된 영구치 맹출 및 치근 형성에 대한 자료는 1933년 Logan과 Kronfeld¹³⁾가 보고한 것으로 현재 한국 어린이에게 적용하기에는 인종과 시대의 차이가 있다.

따라서 이번 연구의 목적은 한국 어린이의 영구치 맹출시기를 구하고, 이를 근거로 맹출순서를 알아보며, 이전 국내외 연구 자료와 차이를 비교해 보고자 함이다.

II. 대상 및 방법

가. 연구대상

1998년부터 2005년까지 연세대학교 치과대학병원 소아치과에서 만 6세에서 만 12세의 2,619명 (남자 1,307명, 여자 1,312명)의 E-초등학교의 어린이를 대상으로 구강검진을 시행하였다. 치아 맹출에 영향을 미칠 수 있는 전신질환이 없고, 정상적인 성장발육을 나타내며 구강상태가 양호한 어린이를 대상으로 하였고, 교정치료 경험이 있거나 금속관 수복이 있는 경우는 포함시키지 않았다.

나. 연구방법

1. 구강검사

구강검사는 어린이를 치과체에 눕힌 후 충분한 광량 하에서 치경 및 탐침을 이용하여 이루어졌다. 치관의 일부분이라도 구강 내에서 관찰되면 즉, 출은한 치아는 맹출한 것으로 간주하였다.

2. 자료의 분류

수집된 자료는 연령별, 성별로 구분하였고 통계처리의 유용성을 위해 각 연령을 4개월 단위로 나누었다. 그 후 각 연령군에서 치아마다 맹출백분율을 구하였고 (Table 1-3), 이 수치를 그래프로 도식화하여 맹출율 그래프를 얻었다 (Fig. 1-6). 그래프 상에서 각 치아마다 맹출백분율이 50%에 해당하는 연령 즉, 전체 연구 대상의 50%가 치아맹출이 확인되는 연령을 맹출시기로 설정하였다.

$$\text{맹출백분율} = \frac{\text{각 연령군의 맹출한 치아수}}{\text{각 연령군의 조사한 치아수}} \times 100$$

3. 통계처리

각 악궁에서의 좌우차이 및 남녀간 맹출시기의 차이를 비교하기 위해 chi-square test 및 Fisher's exact test를 시행하였다. 모든 통계적 처리과정은 SAS 9.1 ver. (SAS Inc, North Carolina, USA)으로 수행하였다.

III. 연구성적

가. 맹출백분율 (Table 1-3)

남녀 합, 남 녀 각각에서 연령군마다 치아의 맹출백분율을 구하였으며, 0.00%는 맹출하지 않은 상태, 100%는 모두 맹출한 상태를 의미한다.

나. 맹출율 그래프 (Fig. 1-6)

남녀 합, 남 녀 각각에서 상하악의 맹출백분율을 그래프로 도식화하였고, 50%에 해당하는 연령으로 치아의 맹출시기를 얻을 수 있었다.

다. 상하악 영구치의 맹출시기 (Table 4) 및 남녀간 맹출시기의 차이 (Table 5)

상악의 영구치 맹출시기는 중절치는 남자 만 6.81세, 여자 만 6.73세, 측절치는 남자 만 7.78세, 여자 만 7.65세, 견치는 남자 만 10.48세, 여자 만 9.92세, 제1소구치는 남자 만 9.76세, 여자 만 9.63세, 제2소구치는 남자 만 10.66세, 여자 만 10.49세, 제1대구치는 남자 만 6.39세, 여자 만 6.26세, 제2대구치는 남자 만 12.13세, 여자 만 12.03세로 나타났다.

하악의 영구치 맹출시기는 중절치는 남녀 모두 정확한 시기의 측정은 불가능하였지만, 만 6.08세 이전에 맹출한다는 것을 추정할 수 있었고, 측절치는 남자 만 6.78세, 여자 만 6.65세, 견치는 남자 만 9.76세, 여자 만 9.05세, 제1소구치는 남자 만 9.82세, 여자 만 9.59세, 제2소구치는 남자 만 10.67세, 여자 만 10.52세, 제1대구치는 남자 만 6.22세, 여자 만 6.12세, 제2대구치는 남자 만 11.58세, 여자 만 11.14세로 나타났다.

여자는 남자에 비해 맹출시기가 빠른 경향을 보였으나, 상악 중절치와 상악 제1대구치는 남녀간의 통계적인 유의차이를 보이지 않았다(p>0.05).

라. 맹출 순서

상악의 영구치 맹출순서는 제1대구치, 중절치, 측절치, 제1소구치, 견치, 제2소구치, 제2대구치 순이었고, 하악은 중절치, 제1대구치, 측절치, 견치, 제1소구치, 제2소구치, 제2대구치 순이었으나, 상악 제1대구치와 중절치, 상악 견치와 제1소구치, 상악 견치와 제2소구치, 하악 제1대구치와 측절치, 하악 견치와 제1소구치 사이의 통계적인 유의차는 없었다(p>0.05).

마. 좌우검정

각 악궁에서 좌우 맹출시기에 대해 chi-square test 및 Fisher's exact test를 시행한 결과 유의한 차이를 보이는 치아는 없었다(p>0.05).

Table 1. Percentage of the erupted teeth in total

Age		Maxilla							Mandible						
Year	Month	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
6	0-3	8.13	1.25	0.00	0.00	0.00	36.88	0.00	56.88	16.25	0.00	0.00	0.00	52.50	0.00
	4-7	26.76	4.23	0.00	0.00	0.00	59.60	0.00	75.70	33.80	0.35	0.00	0.00	76.41	0.00
	8-11	52.26	7.52	0.00	0.38	0.38	71.80	0.00	87.97	54.51	0.00	0.00	0.00	86.09	0.00
7	0-3	64.14	20.16	0.00	0.26	0.00	82.98	0.00	94.50	71.47	0.00	0.26	0.00	92.15	0.00
	4-7	82.62	31.91	0.00	0.35	0.00	87.23	0.00	97.87	78.01	1.42	0.71	0.35	97.52	0.00
	8-11	89.86	55.24	0.70	3.50	1.05	93.71	0.00	100.00	90.56	4.20	2.10	0.00	97.90	0.00
8	0-3	95.99	73.26	1.60	6.68	1.34	98.40	0.00	100.00	94.12	5.61	4.01	0.80	98.93	0.00
	4-7	98.11	84.47	4.17	8.71	1.14	98.48	0.00	97.73	95.83	10.98	6.82	2.27	99.62	0.00
	8-11	99.67	88.74	8.61	14.57	5.30	98.01	0.00	99.34	97.35	26.16	14.57	4.30	98.68	0.00
9	0-3	100.00	96.50	18.88	35.31	10.14	100.00	0.00	99.65	97.90	43.36	30.77	10.49	99.65	1.39
	4-7	100.00	95.24	20.00	35.71	11.43	99.52	1.90	99.52	100.00	42.86	30.00	11.90	100.00	4.29
	8-11	100.00	96.09	35.22	54.35	25.65	96.52	5.22	9.13	98.26	64.35	55.65	24.35	98.70	5.22
10	0-3	100.00	99.03	57.42	67.74	33.55	100.00	6.45	99.35	98.06	75.81	65.81	37.42	100.00	14.52
	4-7	100.00	98.95	61.89	71.68	44.41	99.65	15.03	100.00	99.65	79.37	72.38	41.96	100.00	23.78
	8-11	100.00	99.63	69.78	85.07	60.07	99.63	13.06	99.25	100.00	88.81	85.07	58.96	100.00	22.76
11	0-3	99.72	99.72	86.44	88.14	74.01	100.00	25.14	99.72	99.15	93.50	90.68	72.88	100.00	43.50
	4-7	100.00	99.66	87.41	90.48	77.21	100.00	27.89	99.32	99.32	94.56	86.39	74.83	100.00	54.08
	8-11	100.00	100.00	95.91	92.14	82.39	100.00	40.57	100.00	100.00	98.43	93.08	83.96	100.00	68.87
12	0-3	100.00	100.00	92.50	92.50	83.75	98.75	51.25	100.00	100.00	97.50	98.75	85.00	100.00	76.25

I1=central incisor, I2=lateral incisor, C=canine, P1=the first premolar, P2=the second premolar, M1=the first permanent molar, M2=the second permanent molar

Table 2. Percentage of the erupted teeth in male

Age		Maxilla							Mandible						
Year	Month	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
6	0-3	3.75	2.50	0.00	0.00	0.00	35.00	0.00	50.00	11.25	0.00	0.00	0.00	43.75	0.00
	4-7	25.66	1.32	0.00	0.00	0.00	53.95	0.00	70.39	28.29	0.00	0.00	0.00	66.45	0.00
	8-11	49.15	5.93	0.00	0.85	0.00	72.88	0.00	86.44	50.85	0.00	0.00	0.00	85.59	0.00
7	0-3	61.70	13.30	0.00	0.53	0.00	85.64	0.00	93.62	64.89	0.00	0.00	0.00	93.09	0.00
	4-7	81.76	27.70	0.00	0.68	0.00	87.84	0.00	97.30	73.65	0.00	0.00	0.68	96.62	0.00
	8-11	87.14	50.71	0.00	3.57	0.00	90.71	0.00	100.00	89.29	5.00	1.43	0.00	95.71	0.00
8	0-3	96.02	72.16	0.57	3.98	0.00	98.86	0.00	100.00	92.61	2.84	3.41	0.57	97.73	0.00
	4-7	97.86	77.14	3.57	6.43	2.14	99.29	0.00	97.86	95.00	3.57	0.71	0.00	99.29	0.00
	8-11	100.00	85.71	6.49	14.94	5.19	96.75	0.00	100.00	96.75	15.58	9.74	3.90	98.70	0.00
9	0-3	100.00	94.93	15.94	31.88	8.70	100.00	0.00	100.00	95.65	31.88	31.16	13.04	100.00	2.17
	4-7	100.00	91.82	11.82	29.09	8.18	100.00	1.82	99.09	100.00	33.64	20.00	8.18	100.00	2.73
	8-11	100.00	95.08	30.33	52.46	20.49	95.08	4.10	98.36	97.54	51.64	49.18	21.31	98.36	5.74
10	0-3	100.00	99.29	48.57	63.57	34.29	100.00	2.86	100.00	98.57	62.14	60.00	37.14	100.00	7.86
	4-7	100.00	98.03	49.34	66.45	40.79	99.34	13.82	100.00	100.00	72.37	65.13	36.84	100.00	23.03
	8-11	100.00	100.00	61.43	82.14	55.71	100.00	10.00	99.29	100.00	85.00	85.71	57.86	100.00	21.43
11	0-3	100.00	99.41	77.06	80.00	65.29	100.00	23.53	99.41	98.24	86.47	85.88	68.82	100.00	37.65
	4-7	100.00	100.00	83.54	86.08	70.25	100.00	27.22	100.00	100.00	92.41	80.38	66.46	100.00	39.24
	8-11	100.00	100.00	94.00	92.00	78.00	100.00	36.67	100.00	100.00	96.67	92.67	80.67	100.00	68.67
12	0-3	100.00	100.00	89.47	92.11	78.95	97.37	50.00	100.00	100.00	94.74	97.37	100.00	100.00	71.05

I1=central incisor, I2=lateral incisor, C=canine, P1=the first premolar, P2=the second premolar, M1=the first permanent molar, M2=the second permanent molar

Table 3. Percentage of the erupted teeth in female

Age Year	Month	Maxilla							Mandible						
		I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
6	0-3	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	38.75	0.00	63.75	21.25	0.00	0.00	0.00	61.25	0.00
	4-7	28.03	7.58	0.00	0.00	0.00	66.67	0.00	81.82	40.15	0.76	0.00	0.00	87.88	0.00
	8-11	54.73	8.78	0.00	0.00	0.68	70.95	0.00	89.19	57.43	0.00	0.00	0.00	86.49	0.00
7	0-3	66.49	26.80	0.00	0.00	0.00	80.41	0.00	95.36	77.84	0.00	0.52	0.00	91.24	0.00
	4-7	83.58	36.57	0.00	0.00	0.00	86.57	0.00	98.51	82.84	2.99	1.49	0.00	98.51	0.00
	8-11	92.47	59.59	1.37	3.42	2.05	96.58	0.00	100.00	91.78	3.42	2.74	0.00	100.00	0.00
8	0-3	95.96	74.24	2.53	9.09	2.53	97.98	0.00	100.00	95.45	8.08	4.55	1.01	100.00	0.00
	4-7	98.39	92.74	4.84	11.29	0.00	97.58	0.00	97.58	96.77	19.35	13.71	4.84	100.00	0.00
	8-11	99.32	91.89	10.81	14.19	5.41	99.32	0.00	98.65	97.97	37.16	19.59	4.73	98.65	0.00
9	0-3	100.00	97.97	21.62	38.51	11.49	100.00	0.00	99.32	100.00	54.05	30.41	8.11	99.32	0.67
	4-7	100.00	99.00	29.00	43.00	15.00	99.00	2.00	100.00	100.00	53.00	41.00	16.00	100.00	6.00
	8-11	100.00	97.22	40.74	56.48	31.48	98.15	6.48	100.00	99.07	78.70	62.96	27.78	99.07	4.63
10	0-3	100.00	98.82	64.37	71.18	32.94	100.00	9.41	98.82	97.65	87.06	70.59	37.65	100.00	20.00
	4-7	100.00	100.00	76.12	77.61	48.51	100.00	16.42	100.00	99.25	87.31	80.60	47.76	100.00	24.63
	8-11	100.00	99.22	78.91	88.28	64.84	99.22	16.41	99.22	100.00	92.97	84.38	60.16	100.00	24.22
11	0-3	99.46	100.00	95.11	95.65	82.07	100.00	26.63	100.00	100.00	100.00	95.11	76.63	100.00	48.91
	4-7	100.00	99.26	91.91	95.59	85.29	100.00	28.68	98.53	98.53	97.06	93.38	84.56	100.00	71.32
	8-11	100.00	100.00	97.62	92.26	86.31	100.00	44.05	100.00	100.00	100.00	93.45	86.90	100.00	69.05
12	0-3	100.00	100.00	95.24	92.86	88.10	100.00	52.38	100.00	100.00	100.00	100.00	90.48	100.00	80.95

I1=central incisor, I2=lateral incisor, C=canine, P1=the first premolar, P2=the second premolar, M1=the first permanent molar, M2=the second permanent molar

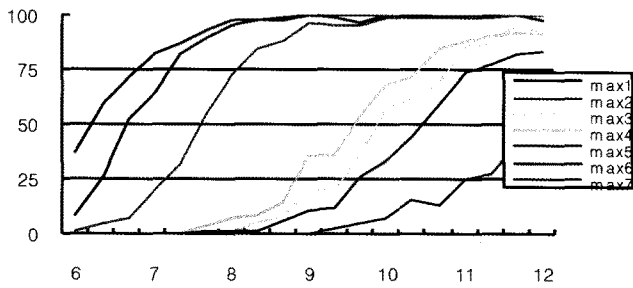


Fig 1. Eruption rate of permanent teeth in the maxilla (total).

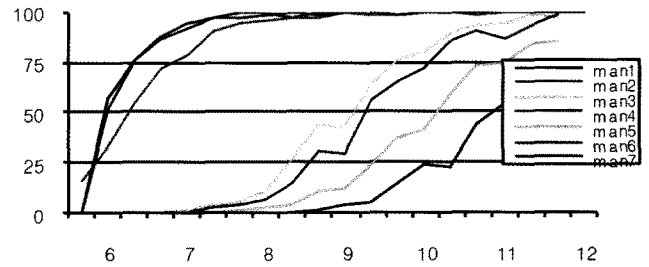


Fig 2. Eruption rate of permanent teeth in the mandible (total).

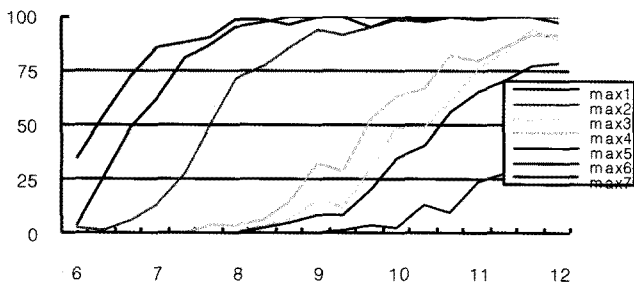


Fig 3. Eruption rate of permanent teeth in the maxilla in male.

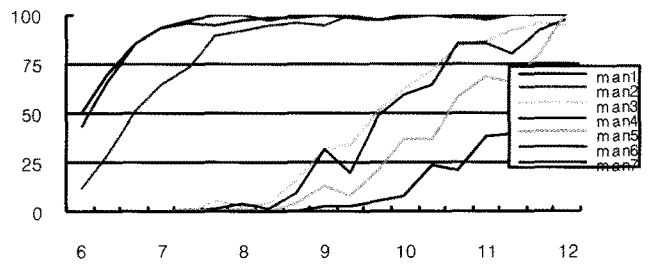


Fig 4. Eruption rate of permanent teeth in the mandible in male.

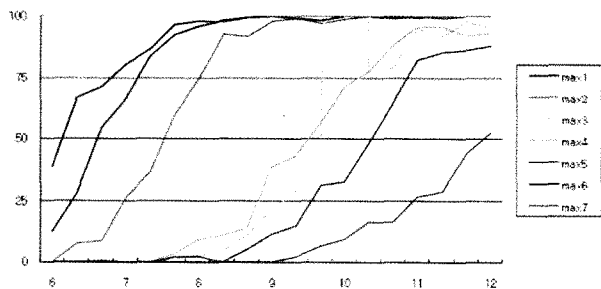


Fig 5. Eruption rate of permanent teeth in the maxilla in female.

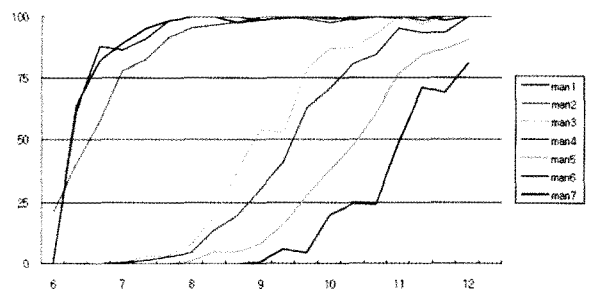


Fig 6. Eruption rate of permanent teeth in the mandible in female.

Table 4. Eruption time of permanent teeth (year)

Tooth	Male + Female (total)		Male		Female	
	Maxilla	Mandible	Maxilla	Mandible	Maxilla	Mandible
I1	6.76	-	6.81	-	6.73	-
I2	7.72	6.72	7.78	6.78	7.65	6.65
C	10.01	9.57	10.48	9.76	9.92	9.05
P1	9.71	9.72	9.76	9.82	9.63	9.59
P2	10.58	10.62	10.66	10.67	10.49	10.52
M1	6.32	6.25	6.39	6.22	6.26	6.12
M2	12.09	11.33	12.13	11.58	12.03	11.14

Table 5. Comparison of eruption time in male and female

Tooth	Maxilla			Mandible		
	Difference(yr)	p-value	Significance	Difference(yr)	p-value	Significance
I1	0.08	0.1442	NS	-	0.0168	*
I2	0.13	0.0014	*	0.13	0.0002	*
C	0.56	<.0001	*	0.71	<.0001	*
P1	0.13	0.0019	*	0.23	<.0001	*
P2	0.17	0.0002	*	0.15	0.0034	*
M1	0.13	0.3217	NS	0.10	0.0002	*
M2	0.10	0.0182	*	0.44	0.0001	*

Difference = male - female

*statistically significant at 95% level of confidence

Table 6. Comparison of eruption time with previous studies (year)

Tooth	Logan & Kronfeld (1933)	차문호 (1963)	문제원 (1984)	강 등 (2005)		Present study (2007)		
				male	female	male	female	
Maxilla	I1	7-8	8.04	7.47	6.81	6.78	6.81	6.73
	I2	8-9	8.87	8.68	8.30	7.98	7.78	7.65
	C	11-12	11.37	11.14	10.28	10.04	10.48	9.92
	P1	10-11	10.87	10.52	9.74	9.90	9.76	9.63
	P2	10-12	11.70	11.38	10.87	10.41	10.66	10.49
	M1	6-7	6.62	6.69	6.25	6.54	6.39	6.26
	M2	12-13	12.87	12.89	12.21	12.03	12.13	12.03
Mandible	I1	6-7	6.91	6.61	6.00	6.06	-	-
	I2	7-8	7.87	7.63	6.99	6.74	6.78	6.65
	C	9-10	10.87	10.67	9.83	9.17	9.76	9.05
	P1	10-12	11.08	10.48	9.92	9.75	9.82	9.59
	P2	11-12	11.78	11.40	10.66	10.39	10.67	10.52
	M1	6-7	6.45	6.52	5.99	5.75	6.22	6.12
	M2	11-13	12.37	12.45	11.92	12.17	11.58	11.14

Table 7. Hiatus (interval of rest) between the dental stage I (early transitional stage) and stage II (late transitional stage) of tooth eruption in different studies (year)

	Maxilla			Mandible		
	Male	Female	Sex difference	Male	Female	Sex difference
Present study	1.98	1.98	0.00	2.98	2.40	0.58
강 등 (2005)	1.44	1.92	-0.48	2.84	2.33	0.51
문(1984)	1.84	1.76	0.08	2.85	2.54	0.31
차(1963)	2.00	1.75	0.25	3.00	2.37	0.63

Sex difference = male - female

Ⅳ. 총괄 및 고찰

이번 연구는 한국 어린이의 영구치 맹출시기를 구하고, 이를 근거로 맹출순서를 알아보며, 이전 국내외 연구 자료와 비교하여 차이를 알아보는 것이다.

치령을 평가하는 방법에는 임상적, 방사선학적, 화학적 방법 등이 있다. 임상검사는 치아 맹출 여부를 눈으로 검사하는 것이다. 이 방법은 방사선사진 등의 장비가 필요 없으며, 다른 방법에 비해 조사가 단순하고 정확도가 높다. 방사선학적 방법은 치아의 발육과 맹출 정도를 방사선 사진상에서 검사하는 방법으로 치아의 석회화, 치관 형성, 치근 형성, 치근점 폐쇄 등의 정보를 얻을 수 있다. 방사선학적 방법을 이용하여 Nolla¹³⁾는 치아의 석회화 정도를 10단계로 구분하고 연령과의 관계에 대해 보고하였으며, Garn 등¹⁴⁾은 석회화의 성별차이 및 개인차에 대해 연구하였고, 국내에서는 김¹⁵⁾, 최와 성⁶⁾, 최와 김¹⁶⁾ 등이 치아 발육에 대해 연구하였다. 본 연구에서는 치아 발육 보다는 맹출시점에 관심을 가지고, 치관이 치은을 뚫고 나온 상태를 맹출로 간주하여 맹출시기를 구하였으므로 임상적인 방법을 사용하여 치령을 평가하였다. 그 밖에도 이온 및 유기 분자의 농도를 측정하는 화학적 방법이 있으며, D-aspartic acid가 치령의 지표가 될 수 있는지에 대해 연구되었으나 아직까지 확실한 연구 성과는 밝혀지지 않았다¹⁷⁾.

치아 맹출시기는 총생, 유치의 조기탈락 또는 만기잔존, 치아 우식, 과잉치, 낭종, 치아 형태 이상, 외상의 경력 등의 국소적 요인과 성별, 인종, 기후, 출생시 계절, 불소의 영향, 내분비 이상, 방사선, 전신질환 등의 전신적 요인 및 시대의 흐름과 경향, 사회경제적 요인, 자궁내 또는 출생 후 환경 등의 환경적인 요인에 의해서 영향을 받는다¹⁸⁾.

치아맹출은 인종차가 존재하며 일반적으로 흑인이 백인보다 맹출시기와 발육 속도가 빠르다. Garn 등¹⁹⁾은 하류층의 미국 흑인이 중산층의 백인에 비해 치아가 먼저 맹출한다고 하였고, Friedlaender와 Bailit²⁰⁾는 영국, 일본, 오스트리아 등 영양상태와 의학수준이 높은 지역보다 그렇지 못한 아프리카와 말레이시아에서 맹출시기가 빠르다고 보고하여 사회경제적인 요인보다 인종의 차이가 중요하다고 하였다. 또한 출생시 체중과 치아 맹출의 상관성이 제안되었으며, Bailit와 Sung²¹⁾은 출생시 체중이 많이 나갈수록 영구치 맹출속도가 더 빠르다고 보고하였고, Harris 등²²⁾은 출생시 체중이 2500 g 이하인 경우 영구절치 및 제1대구치의 맹출이 지연되는 경향이 있다고 하였다. 호르몬이 치아 발육에 끼치는 영향에 대해서는 아직 확실히 밝혀지지 않았지만, 치아 맹출의 성별차와 관계가 있다고 보고되었다²³⁾. 유치의 치아우식과 조기탈락 및 전신질환도 영구치의 맹출에 영향을 준다²⁴⁾. 그 밖에 불소 상수화 지역에서 소구치 맹출이 지연되는 경향이 있다고 하며²⁵⁾, 기후도 치아 성숙도에 영향을 주어 열대 기후에 사는 사람은 치아 성숙도가 더 빠르다고 보고되었다²⁶⁾. 또한 사회경제적으로 상위에 있는 경우 맹출속도가 빠른 경향을 보이는데, 이것은 어린이들의 건강상태와 영양

공급의 향상으로 사춘기가 일찍 나타나는 것과 연관성이 있다고 추측된다²⁶⁾.

이렇듯 다양한 요인에 의해 치아 맹출은 영향을 받을 수 있으므로 맹출시기에 대한 표준치는 어린이의 건강상태, 발육정도 및 생활환경을 파악하는데 유용하게 사용될 수 있다.

본 연구 결과 여자는 남자에 비해 맹출시기가 빠른 경향을 보였으며, 상악은 약 0.19년, 하악은 약 0.29년 먼저 맹출했다. 그러나 상악 중절치와 상악 제1대구치는 남녀간의 통계적인 유의차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 상악 중절치는 남녀간 차이가 가장 작았고, 여자가 0.08년 (0.96개월) 앞섰으며, 하악 견치가 남녀간 차이가 가장 컸고, 여자가 0.71년 (8.52개월) 앞섰다 (Table 5). 이전 국내자료와 비교해보면 문¹⁰⁾의 연구에서도 상악 중절치가 가장 차이가 작았고 (0.22년, 2.6개월), 하악 견치의 차이가 가장 컸으며 (0.88년, 10.6개월), 강 등¹²⁾의 연구에서도 상악 중절치가 가장 차이가 작았고 (0.03년, 0.36개월), 하악 견치가 가장 차이가 컸다고 (0.66년, 8개월) 보고하여 본 연구와 결과가 유사했다. 이러한 남녀간의 차이는 신체적 성장과 발육의 측면에서 사춘기 이전까지는 여성이 남성보다 전반적으로 앞서는 경향이 있기 때문으로 추측된다.

상악과 하악의 맹출시기를 비교해보면 제1소구치와 제2소구치를 제외한 나머지 치아는 하악이 상악의 동명치보다 맹출시기가 앞섰다. 이는 차⁵⁾, 문¹⁰⁾의 연구 결과와 동일하다. 또한 가장 상하악의 차이가 큰 치아는 제2대구치로 하악이 0.76년 (9.12개월) 먼저 맹출하였다. 반면 강 등¹²⁾의 연구에서는 남자의 제1소구치와 여자의 제2대구치가 상악이 하악보다 더 먼저 맹출하였다 (Table 4, 6).

영구치 맹출시기에 있어 좌우측간의 차이가 없는 것으로 알려져 있는바 본 연구에서도 남녀 모두 좌우측간의 통계적인 유의차는 없었다 ($p>0.05$).

영구치는 2단계의 교환기 (early and late transitional stage)와 휴지기 (hiatus)가 있다. 즉, 1단계는 제1대구치와 중절치 및 측절치를 포함하며, 2단계는 견치, 소구치, 제2대구치를 포함한다. 본 연구 결과 각 단계에서 맹출순서의 성별차이는 없었다. 즉 남녀 모두 1단계는 상악은 제1대구치, 중절치, 측절치 순, 하악은 중절치, 제1대구치, 측절치 순이었고, 2단계는 상악은 제1소구치, 견치, 제2소구치, 제2대구치 순, 하악은 견치, 제1소구치, 제2소구치, 제2대구치 순이었다. 상악은 측절치와 제1소구치 사이, 하악은 측절치와 견치 사이에 휴지기가 있었다. 휴지기는 남녀 모두 상악이 하악보다 짧았고, 하악의 휴지기는 여자보다 남자가 길었으나, 상악에서는 하악에 비해 남녀간의 차이가 크지 않은 것으로 밝혀졌으며, 이는 차⁵⁾, 문¹⁰⁾, 강 등¹²⁾의 연구와 유사한 결과이다 (Table 7).

상악의 맹출순서는 차⁵⁾, 문¹⁰⁾, 강 등¹²⁾의 결과와 일치하였다. 하악은 다른 연구에서는 제1대구치가 중절치보다 먼저 맹출하는 것으로 밝혀졌으나, 본 연구에서는 중절치가 제1대구치보다 맹출시기가 빠른 것으로 나타났다. 그러나 차⁵⁾, 강 등¹²⁾의 연구에서도 하악 중절치와 하악 제1대구치 사이의 유의차는 없었다

(p>0.05).

이번 결과를 Logan과 Kronfeld¹¹⁾의 연구와 비교해 보면 대부분의 치아에서 맹출시기가 빨라진 반면, 강 등¹²⁾의 연구와는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다 (Table 6). 이는 조사 방법의 차이, 인종의 차이, 경제적 발전에 따른 양육의 질적 향상 및 생활 환경의 개선 등에 기반하는 것으로 사료된다.

본 연구는 초등학교생을 대상으로 시행하여 연령의 폭이 좁다는 한계가 있다. 맹출백분율이 50%인 연령을 맹출시기로 설정하였는데, 하악 중절치는 만 6.08세에서 맹출백분율 60%를 나타내어 정확한 맹출시기는 알 수 없었고, 다만 그 이전에 맹출한다는 것을 추정할 수 있었다. 또 다른 한계점은 서울의 한 초등학교만을 대상으로 하였기 때문에 우리나라 어린이를 대표한다고 볼 수는 없다. 마지막으로 이번 연구는 다년간 조사된 결과를 분석한 것으로 검사자가 다양하다는 한계가 있다. 그러나 검사 항목이 복잡하지 않고, 맹출 여부는 객관적으로 확인할 수 있는 사항이며, 모든 검사자가 치과 의사였으므로 결과에 큰 영향을 끼치지 않았을 것으로 사료된다. 그러나, 더욱 신뢰할만한 결과를 얻기 위해서는 이러한 한계점을 극복한 자료의 수집과 분석이 필요할 것이다.

V. 결 론

서울에 소재한 E-초등학교 어린이 2,619명 (남아 1,307명, 여자 1,312명)을 대상으로 영구치의 맹출시기 및 순서에 대하여 연구한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상악의 영구치 맹출시기는 중절치는 남자 만6.81세, 여자 만6.73세, 측절치는 남자 만7.78세, 여자 만7.65세, 견치는 남자 만10.48세, 여자 만9.92세, 제1소구치는 남자 만9.76세, 여자 만9.63세, 제2소구치는 남자 만10.66세, 여자 만10.49세, 제1대구치는 남자 만6.39세, 여자 만6.26세, 제2대구치는 남자 만12.13세, 여자 만12.03세로 나타났다.
2. 하악의 영구치 맹출시기는 중절치는 남녀 모두 정확한 시기의 측정은 불가능하였지만, 만 6.08세 이전에 맹출한다는 것을 추정할 수 있었고, 측절치는 남자 만6.78세, 여자 만6.65세, 견치는 남자 만9.76세, 여자 만9.05세, 제1소구치는 남자 만9.82세, 여자 만9.59세, 제2소구치는 남자 만10.67세, 여자 만10.52세, 제1대구치는 남자 만6.22세, 여자 만6.12세, 제2대구치는 남자 만11.58세, 여자 만 11.14세로 나타났다.
3. 맹출순서는 상악은 제1대구치, 중절치, 측절치, 제1소구치, 견치, 제2소구치, 제2대구치 순이었고, 하악은 중절치, 제1대구치, 측절치, 견치, 제1소구치, 제2소구치, 제2대구치 순이었다.
4. 모든 영구치에서 남자보다 여자가 빨리 맹출하였으며, 상악은 약 0.19년, 하악은 약 0.29년 먼저 맹출하였다.
5. 남녀 모두 상악은 측절치와 제1소구치 사이, 하악은 측절

치와 견치 사이에 휴지기가 있었고, 남자의 휴지기는 상악 1.98년, 하악 2.98년, 여자는 상악 1.98년, 하악 2.40년이었다.

참고문헌

1. Logan WHG, Kronfeld R : Development of the human jaw and surrounding structure from birth to the age of 15 years. *J Am Dent Assoc*, 20:379-427, 1933.
2. Lavelle CLB : The timing of tooth emergence in four population samples. *J Dent*, 5:231-236, 1976.
3. Hägg U, Taranger J : Timing of tooth emergence. A prospective longitudinal study of Swedish urban children from birth to 18 years. *Swed Dent J*, 10:195-206, 1986.
4. Parner ET, Heidmann JM, Vaeth H, et al. : A longitudinal study of time trends in the eruption of permanent teeth in Danish children. *Arch Oral Biol*, 46:425-431, 2001.
5. 차문호 : 한국인 영구치 맹출시기에 대한 연구. *종합치학*, 8:1-21, 1963.
6. 최상열, 성백균 : 한국인 치아 발육에 관한 연구. *대한치과 의사협회지*, 10:593-604, 1972.
7. 최상열, 성백균 : 한국인 치아 맹출에 관한 연구. *대한치과 의사협회지*, 12:255-262, 1974.
8. 양규호 : 서울지역 아동의 영구치 맹출에 관한 종단적인 연구. *대한치과 의사협회지*, 17:529-540, 1979.
9. 정해만, 정재현, 이동주 : 한국인 아동 측방 영구치군의 맹출속도 및 시기에 관한 연구. *구강생물학연구*, 81:1-16, 1989.
10. 문제원 : 한국인 영구치 맹출시기에 관한 통계학적 연구. *대한소아치과학회지*, 11:25-39, 1984.
11. Choi NK, Yang KH : A study on the eruption timing of primary teeth in Korean children. *J Dent Child*, 68:244-249, 2001.
12. 강태성, 최병재, 권호근 등 : 연세대학교 치과병원에 내원한 어린이에서의 영구치 맹출시기 및 순서. *대한소아치과학회지*, 32:693-702, 2005.
13. Nolla C : The development of the permanent teeth. *J Dent Child*, 27:254, 1960.
14. Garn SM, Lewis AB, Polacheck DL : The sex difference in tooth calcification. *J Dent Res*, 37:561, 1958.
15. 김진태 : 한국인 하악 영구치 발육에 관한 X-선학적 연구. *종합의학*, 10:43-72, 1965.
16. 최병재, 김은영 : 파노라마 방사선 사진을 이용한 영구치

- 발육에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 23:170-177, 1996.
17. Gillard RD, Pollard AM, Sutton PA, et al. : An improved method for age at death determination from measurement of D-Aspartic acid in dental collagen. *Archaeometry*, 32:61-70, 1990.
 18. Kochhar R, Richardson A : The chronology and sequence of eruption of human permanent teeth in Northern Ireland. *Int J Ped Dent*, 8:243-252, 1998.
 19. Garn SM, Jerrold MN, Sandisky ST, et al. : Economic impact on tooth emergence. *Am J Phys Anthropol*, 39:233-237, 1973.
 20. Friedlaender JS, Bailit HL : Eruption times of the deciduous and permanent teeth of natives of Bongainville island, territory of New Guinea: A study of racial variation. *Hum Biol*, 41:51-65, 1969.
 21. Bailit HL, Sung B : Maternal effects on the developing dentition. *Archives of Oral Biology*, 13:155-162, 1968.
 22. Harris EF, Barcroft BD, Haydar S, et al. : Delayed tooth formation in low birthweight African-American children. *Pediatric Dentistry*, 15:30-35, 1993.
 23. Moorrees CF, Fanning EA, Hunt Jr EE. : Formation and resorption of three deciduous teeth in children. *Am J Phys Anthropol*, 21:205, 1963
 24. 대한소아치과학회: 소아청소년치과학. *신홍인터내셔널*, 서울, 126-134, 2007.
 25. Virtanen JI, Bloigu RS, Laemas MA : Timing of eruption of permanent teeth: Standard Finnish patient documents. *Community Dent Oral Epidemiol*, 22:286-288, 1994.
 26. Lee MMC, Low WD, Chang KSF : Eruption of permanent dentition of Southern Chinese children in Hong Kong. *Archives Of Oral Biology*, 10:849-861, 1965.

Abstract

**ERUPTION TIME AND SEQUENCE OF PERMANENT TEETH IN STUDENTS
FROM E-ELEMENTARY SCHOOL**

Joung-Hyun Kwon, Byung-Jai Choi, Jae-Ho Lee, Seong-Oh Kim, Heung-Kyu Son, Hyung-Jun Choi

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry and Oral Science Research Center, Yonsei University

The purpose of this study was to present new data on the timing and sequence of permanent teeth emergence and to compare these findings with the results of earlier studies. The dental examinations had been performed to E-elementary school students, who visited the Yonsei University Dental Hospital between 1998 and 2005; 1,307 boys and 1,312 girls with the age ranging from 6 to 12 years old. The followings were concluded.

1. Eruption time of the maxillary permanent teeth is as follows. It was 6.81 years in male and 6.73 years in female for the central incisor, 7.78 years in male and 7.65 years in female for the lateral incisor, 10.48 years in male and 9.92 years in female for the canine, 9.76 years in male and 9.63 years in female for the first premolar, 10.66 years in male and 10.49 years in female for the second premolar, 6.39 years in male and 6.26 years in female for the first permanent molar, and 12.13 years in male and 12.03 years in female for the second permanent molar.
2. Eruption time of the mandibular permanent teeth is as follows. The central incisor could not be determined in this study, but it is assumed to erupt before the age of 6.08. In the mandible, eruption time was 6.78 years in male and 6.65 years in female for the lateral incisor, 9.76 years in male and 9.05 years in female for the canine, 9.82 years in male and 9.59 years in female for the first premolar, 10.67 years in male and 10.52 years in female for the second premolar, 6.22 years in male and 6.12 years in female for the first permanent molar, and 11.58 years in male and 11.14 years in female for the second permanent molar.
3. The eruption sequence is as follows. In the maxilla, the first permanent molar erupted first, followed by the central incisor, the lateral incisor, the first premolar, the canine, the second premolar, and the second permanent molar. In the mandible, the central incisor erupted first, followed by the first permanent molar, the lateral incisor, the canine, the first premolar, the second premolar, and the second permanent molar.
4. Tooth eruption occurred earlier in female compared to male by average of 0.19 year in the maxilla and 0.29 year in the mandible.
5. In both male and female, the hiatus (interval of rest) occurred between the emergence of lateral incisor and first premolar in the maxilla while it was observed between the lateral incisor and canine in the mandible. Male had a hiatus of 1.98 years in the maxilla and 2.90 years in the mandible, while the female's were 1.98 years and 2.40 years, respectively.

Key words : permanent teeth, eruption time, eruption sequence