

E-초등학교 어린이의
영구치 맹출시기 및 순서

연세대학교 대학원
치 의 학 과
권 정 현

E-초등학교 어린이의 영구치 맹출시기 및 순서

지 도 최 형 준 교 수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2007년 12월 일

연세대학교 대학원

치 의 학 과

권 정 현

차 례

그림 차례	iii
표 차례	iv
국문 요약	v
I. 서론	1
II. 재료 및 방법	3
가. 연구 재료	3
나. 연구 방법	3
1. 구강검사	3
2. 자료의 분류	4
3. 통계처리	5
III. 결과	6
IV. 고찰	20
V. 결론	29
참고문헌	31
영문요약	38

그림 차례

Fig 1. Eruption rate of permanent teeth in the maxilla	12
Fig 2. Eruption rate of permanent teeth in the mandible	12
Fig 3. Eruption rate of permanent teeth in the maxilla in male	13
Fig 4. Eruption rate of permanent teeth in the mandible in male	13
Fig 5. Eruption rate of permanent teeth in the maxilla in female	14
Fig 6. Eruption rate of permanent teeth in the mandible in female	14
Fig 7. Eruption sequence of the permanent teeth	18
Fig 8. Eruption sequence of the permanent teeth in male	19
Fig 9. Eruption sequence of the permanent teeth in female	19

표 차례

Table 1. Number and percentage of the sample by age and sex	4
Table 2. Percentage of the erupted teeth in the maxilla	6
Table 3. Percentage of the erupted teeth in the mandible.....	7
Table 4. Percentage of the erupted teeth in the maxilla in male.....	8
Table 5. Percentage of the erupted teeth in the mandible in male.....	9
Table 6. Percentage of the erupted teeth in the maxilla in female.....	10
Table 7. Percentage of the erupted teeth in the mandible in female	11
Table 8. Eruption time of permanent teeth	15
Table 9. Eruption time of permanent teeth in male.....	15
Table 10. Eruption time of permanent teeth in female.....	16
Table 11. Comparison of eruption time in male and female	16
Table 12. Hiatus (interval of rest) between the dental stage I (early transitional stage) and stage II (late transitional stage) of tooth eruption in different studies.....	26
Table 13. Comparison of eruption time with previous studies.....	27

국문요약

E-초등학교 어린이의 영구치 맹출시기 및 순서

치아 맹출은 나이, 성별, 인종, 시대에 따라 시기 및 순서의 차이가 있으나, 교과서에 인용되어 임상에서 사용되는 영구치 맹출 및 치근 형성에 대한 자료는 1933년 Rogan & 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 국내외 연구 자료와 비교하여 차이를 알아보는 것이다.

이에 1998년부터 2005년까지 연세대학교 치과대학병원 소아치과에 내원하여 구강검진을 시행한 E-초등학교 (서울소재)의 어린이 중 만 6세에서 만 12세의 남자 1307명, 여자 1312명, 총 2,619명의 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, 제 1 소구치는 남자 만 9.76세, 여자 만 9.63세, 제 2 소구치는 남자 만 10.66세,

여자 만 10.49 세, 제 1 대구치는 남자 만 6.39 세, 여자 만 6.26 세, 제 2 대구치는 남자 만 12.13 세, 여자 만 12.03 세로 나타났다.

2. 하악의 영구치 맹출시기는 중절치는 남녀 모두 정확한 시기의 측정은 불가능하였지만, 만 6.08 세 이전에 맹출한다는 것을 추정할 수 있었고, 측절치는 남자 만 6.78 세, 여자 만 6.65 세, 견치는 남자 만 9.76 세, 여자 만 9.05 세, 제 1 소구치는 남자 만 9.82 세, 여자 만 9.59 세, 제 2 소구치는 남자 만 10.67 세, 여자 만 10.52 세, 제 1 대구치는 남자 만 6.22 세, 여자 만 6.12 세, 제 2 대구치는 남자 만 11.58 세, 여자 만 11.14 세로 나타났다.

3. 맹출순서는 상악은 제 1 대구치, 중절치, 측절치, 제 1 소구치, 견치, 제 2 소구치, 제 2 대구치 순이었고, 하악은 중절치, 제 1 대구치, 측절치, 견치, 제 1 소구치, 제 2 소구치, 제 2 대구치 순이었다.

4. 모든 영구치에서 남자보다 여자가 빨리 맹출하였으며, 상악은 약 0.19 세, 하악은 약 0.29 세 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.

핵심되는 말 : 영구치, 맹출시기, 맹출순서

E-초등학교 어린이의 영구치 맹출시기 및 순서

<지도교수 : 최형준>

연세대학교 대학원 치의학과
권정현

I. 서론

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. 또한 소아치과학 및 교정학 분야에서 환자에 대한 진단과 치료계획 수립, 예방 및 치료방법 결정 뿐 아니라 연령감정, 검시 등의 법의학적인 측면에서도 중요한 자료가 될 수 있다 (조와 차, 1977). 따라서 20세기 중반부터 치아의 맹출시기와 순서에 관한

통계학적 연구가 선학들에 의해 국내외에서 발표되었다. Gleiser와 Hunt (1955), Garn 등 (1958), Nolla (1960), Moorrees 등 (1963) 외의 많은 학자들이 치아의 발육과 석회화에 대해 보고하였으며, Rogan & Kronfeld (1933), Lavelle (1976), Savara와 Steen (1978), Hägg와 Taranger (1986), Nonaka 등 (1990), Pahkala 등 (1991), Parner 등 (2001)이 영구치 맹출시기 및 순서에 대해 보고 하였다. 국내에서는 기 (1963), 조 (1997), 차 (1997)가 유치 맹출에 대해 보고하였고, 차 (1963)는 15,124명을 대상으로 영구치 맹출시기 및 순서, 최와 성 (1972)은 19,355명을 대상으로 하악 영구치의 발육, 최와 성 (1974)은 2,800명을 대상으로 영구치 맹출시기에 대해 조사하였다. 또한 양 (1979)은 100명을 대상으로 30개월간 종적단면연구를 시행하여 중절치, 측절치 및 제1대구치의 맹출시기 및 순서, 정 등 (1989)은 71명을 대상으로 측방 영구치군의 맹출순서, 문 (1984)은 10,171명을 대상으로 영구치 맹출에 대한 연구를 보고하였다. 그 이후 국내에서 보고된 바는 거의 없으며, 최근 최와 양 (2001)이 유치의 맹출시기에 대해 보고하였으나, 영구치에 대한 연구는 강 (2005)이 보고한 것 이외에는 연구 성과가 미미한 실정이다. 또한 교과서에 인용된 영구치 맹출 및 치근 형성에 대한 자료는 1933년 Rogan & Kronfeld가 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. 재료 및 방법

가. 연구재료

1998년부터 2005년까지 연세대학교 치과대학병원 소아치과에서 E-초등학교 (서울소재)의 어린이를 대상으로 구강검진을 시행하였다. 만 6세에서 만 12세의 2,619명 (남자 1307명, 여자 1312명)의 자료를 수집하였으며 연령별, 성별 분포는 Table 1과 같다. 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 치과체어에 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 4 개월 단위로 나누었다 (Table 1). 그 후 각 연령군에서 치아마다 맹출백분율을 구하였고 (Table 2-7), 맹출백분율 값으로 그래프를 얻었다 (Fig 1-6).

Table 1. Number and percentage of the sample by age and sex

	Total (%)	Male (%)	Female (%)
6Y0M~6Y3M	80 (8.32)	40 (8.60)	40 (7.86)
6Y4M~6Y7M	142 (17.53)	76 (17.67)	66 (17.37)
6Y8M~6Y11M	133 (15.93)	59 (14.32)	74 (17.49)
7Y0M~7Y3M	191 (19.61)	94 (20.22)	97 (19.06)
7Y4M~7Y7M	141 (17.41)	74 (17.21)	67 (17.63)
7Y8M~7Y11M	143 (17.13)	70 (16.99)	73 (17.26)
8Y0M~8Y3M	187 (19.20)	88 (18.92)	99 (19.45)
8Y4M~8Y7M	132 (16.30)	70 (16.28)	62 (16.32)
8Y8M~8Y11M	151 (18.08)	77 (18.69)	74 (17.49)
9Y0M~9Y3M	144 (14.78)	69 (14.84)	75 (14.73)
9Y4M~9Y7M	105 (12.96)	55 (12.79)	50 (13.16)
9Y8M~9Y11M	115 (13.77)	61 (14.81)	54 (12.77)
10Y0M~10Y3M	155 (15.91)	70 (15.05)	85 (16.70)
10Y4M~10Y7M	143 (17.65)	76 (17.67)	67 (17.63)
10Y8M~10Y11M	134 (16.05)	70 (16.99)	64 (15.13)

11Y0M~11Y3M	177 (18.17)	85 (18.28)	92 (18.07)
11Y4M~11Y7M	147 (18.15)	79 (18.37)	68 (17.89)
11Y8M~11Y11M	159 (19.04)	75 (18.20)	84 (19.86)
12Y0M~12Y3M	40 (4.11)	19 (4.09)	21 (4.13)
Sum	2619 (100)	1307 (100)	1312 (100)

3. 통계처리

각 약궁에서의 좌우차이 및 남녀간 맹출시기의 차이를 비교하기 위해 chi-square test 및 Fisher's exact test 를 시행하였다.

치아의 맹출시기는 맹출백분율이 50%인 연령으로 설정하였고, 모든 통계적 처리과정은 SAS 9.1 ver. (SAS Inc, North Carolina)으로 수행하였다.

III. 결과

가. 맹출백분율

4 개월 단위로 나눈 연령군에서 각 치아의 맹출백분율을 구하였다 (Table 2-7).

맹출백분율 = 각 연령군의 맹출한 치아수 / 각 연령군의 조사한 치아수 x 100

1. 남녀합

1) 상악

Table 2. Percentage of the erupted teeth in the maxilla

	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
6Y0M~6Y3M	8.13	1.25	0.00	0.00	0.00	36.88	0.00
6Y4M~6Y7M	26.76	4.23	0.00	0.00	0.00	59.60	0.00
6Y8M~6Y11M	52.26	7.52	0.00	0.38	0.38	71.80	0.00
7Y0M~7Y3M	64.14	20.16	0.00	0.26	0.00	82.98	0.00
7Y4M~7Y7M	82.62	31.91	0.00	0.35	0.00	87.23	0.00
7Y8M~7Y11M	89.86	55.24	0.70	3.50	1.05	93.71	0.00
8Y0M~8Y3M	95.99	73.26	1.60	6.68	1.34	98.40	0.00
8Y4M~8Y7M	98.11	84.47	4.17	8.71	1.14	98.48	0.00
8Y8M~8Y11M	99.67	88.74	8.61	14.57	5.30	98.01	0.00
9Y0M~9Y3M	100.00	96.50	18.88	35.31	10.14	100.00	0.00
9Y4M~9Y7M	100.00	95.24	20.00	35.71	11.43	99.52	1.90
9Y8M~9Y11M	100.00	96.09	35.22	54.35	25.65	96.52	5.22
10Y0M~10Y3M	100.00	99.03	57.42	67.74	33.55	100.00	6.45

10Y4M~10Y7M	100.00	98.95	61.89	71.68	44.41	99.65	15.03
10Y8M~10Y11M	100.00	99.63	69.78	85.07	60.07	99.63	13.06
11Y0M~11Y3M	99.72	99.72	86.44	88.14	74.01	100.00	25.14
11Y4M~11Y7M	100.00	99.66	87.41	90.48	77.21	100.00	27.89
11Y8M~11Y11M	100.00	100.00	95.91	92.14	82.39	100.00	40.57
12Y0M~12Y3M	100.00	100.00	92.50	92.50	83.75	98.75	51.25

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

2) 하악

Table 3. Percentage of the erupted teeth in mandible

	(%)						
	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
6Y0M~6Y3M	56.88	16.25	0.00	0.00	0.00	52.50	0.00
6Y4M~6Y7M	75.70	33.80	0.35	0.00	0.00	76.41	0.00
6Y8M~6Y11M	87.97	54.51	0.00	0.00	0.00	86.09	0.00
7Y0M~7Y3M	94.50	71.47	0.00	0.26	0.00	92.15	0.00
7Y4M~7Y7M	97.87	78.01	1.42	0.71	0.35	97.52	0.00
7Y8M~7Y11M	100.00	90.56	4.20	2.10	0.00	97.90	0.00
8Y0M~8Y3M	100.00	94.12	5.61	4.01	0.80	98.93	0.00
8Y4M~8Y7M	97.73	95.83	10.98	6.82	2.27	99.62	0.00
8Y8M~8Y11M	99.34	97.35	26.16	14.57	4.30	98.68	0.00
9Y0M~9Y3M	99.65	97.90	43.36	30.77	10.49	99.65	1.39
9Y4M~9Y7M	99.52	100.00	42.86	30.00	11.90	100.00	4.29
9Y8M~9Y11M	99.13	98.26	64.35	55.65	24.35	98.70	5.22
10Y0M~10Y3M	99.35	98.06	75.81	65.81	37.42	100.00	14.52
10Y4M~10Y7M	100.00	99.65	79.37	72.38	41.96	100.00	23.78
10Y8M~10Y11M	99.25	100.00	88.81	85.07	58.96	100.00	22.76
11Y0M~11Y3M	99.72	99.15	93.50	90.68	72.88	100.00	43.50
11Y4M~11Y7M	99.32	99.32	94.56	86.39	74.83	100.00	54.08
11Y8M~11Y11M	100.00	100.00	98.43	93.08	83.96	100.00	68.87

12Y0M~12Y3M	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

2. 남자

1) 상악

Table 4. Percentage of the erupted teeth in the maxilla in male

(%)

	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
6Y0M~6Y3M	3.75	2.50	0.00	0.00	0.00	35.00	0.00
6Y4M~6Y7M	25.66	1.32	0.00	0.00	0.00	53.95	0.00
6Y8M~6Y11M	49.15	5.93	0.00	0.85	0.00	72.88	0.00
7Y0M~7Y3M	61.70	13.30	0.00	0.53	0.00	85.64	0.00
7Y4M~7Y7M	81.76	27.70	0.00	0.68	0.00	87.84	0.00
7Y8M~7Y11M	87.14	50.71	0.00	3.57	0.00	90.71	0.00
8Y0M~8Y3M	96.02	72.16	0.57	3.98	0.00	98.86	0.00
8Y4M~8Y7M	97.86	77.14	3.57	6.43	2.14	99.29	0.00
8Y8M~8Y11M	100.00	85.71	6.49	14.94	5.19	96.75	0.00
9Y0M~9Y3M	100.00	94.93	15.94	31.88	8.70	100.00	0.00
9Y4M~9Y7M	100.00	91.82	11.82	29.09	8.18	100.00	1.82
9Y8M~9Y11M	100.00	95.08	30.33	52.46	20.49	95.08	4.10
10Y0M~10Y3M	100.00	99.29	48.57	63.57	34.29	100.00	2.86
10Y4M~10Y7M	100.00	98.03	49.34	66.45	40.79	99.34	13.82
10Y8M~10Y11M	100.00	100.00	61.43	82.14	55.71	100.00	10.00
11Y0M~11Y3M	100.00	99.41	77.06	80.00	65.29	100.00	23.53
11Y4M~11Y7M	100.00	100.00	83.54	86.08	70.25	100.00	27.22
11Y8M~11Y11M	100.00	100.00	94.00	92.00	78.00	100.00	36.67
12Y0M~12Y3M	100.00	100.00	89.47	92.11	78.95	97.37	50.00

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

2) 하악

Table 5. Percentage of the erupted teeth in the mandible in male

(%)

	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
6Y0M~6Y3M	50.00	11.25	0.00	0.00	0.00	43.75	0.00
6Y4M~6Y7M	70.39	28.29	0.00	0.00	0.00	66.45	0.00
6Y8M~6Y11M	86.44	50.85	0.00	0.00	0.00	85.59	0.00
7Y0M~7Y3M	93.62	64.89	0.00	0.00	0.00	93.09	0.00
7Y4M~7Y7M	97.30	73.65	0.00	0.00	0.68	96.62	0.00
7Y8M~7Y11M	100.00	89.29	5.00	1.43	0.00	95.71	0.00
8Y0M~8Y3M	100.00	92.61	2.84	3.41	0.57	97.73	0.00
8Y4M~8Y7M	97.86	95.00	3.57	0.71	0.00	99.29	0.00
8Y8M~8Y11M	100.00	96.75	15.58	9.74	3.90	98.70	0.00
9Y0M~9Y3M	100.00	95.65	31.88	31.16	13.04	100.00	2.17
9Y4M~9Y7M	99.09	100.00	33.64	20.00	8.18	100.00	2.73
9Y8M~9Y11M	98.36	97.54	51.64	49.18	21.31	98.36	5.74
10Y0M~10Y3M	100.00	98.57	62.14	60.00	37.14	100.00	7.86
10Y4M~10Y7M	100.00	100.00	72.37	65.13	36.84	100.00	23.03
10Y8M~10Y11M	99.29	100.00	85.00	85.71	57.86	100.00	21.43
11Y0M~11Y3M	99.41	98.24	86.47	85.88	68.82	100.00	37.65
11Y4M~11Y7M	100.00	100.00	92.41	80.38	66.46	100.00	39.24
11Y8M~11Y11M	100.00	100.00	96.67	92.67	80.67	100.00	68.67
12Y0M~12Y3M	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

3. 여자

1) 상악

Table 6. Percentage of the erupted teeth in the maxilla in female

(%)

	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
6Y0M~6Y3M	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	38.75	0.00
6Y4M~6Y7M	28.03	7.58	0.00	0.00	0.00	66.67	0.00
6Y8M~6Y11M	54.73	8.78	0.00	0.00	0.68	70.95	0.00
7Y0M~7Y3M	66.49	26.80	0.00	0.00	0.00	80.41	0.00
7Y4M~7Y7M	83.58	36.57	0.00	0.00	0.00	86.57	0.00
7Y8M~7Y11M	92.47	59.59	1.37	3.42	2.05	96.58	0.00
8Y0M~8Y3M	95.96	74.24	2.53	9.09	2.53	97.98	0.00
8Y4M~8Y7M	98.39	92.74	4.84	11.29	0.00	97.58	0.00
8Y8M~8Y11M	99.32	91.89	10.81	14.19	5.41	99.32	0.00
9Y0M~9Y3M	100.00	97.97	21.62	38.51	11.49	100.00	0.00
9Y4M~9Y7M	100.00	99.00	29.00	43.00	15.00	99.00	2.00
9Y8M~9Y11M	100.00	97.22	40.74	56.48	31.48	98.15	6.48
10Y0M~10Y3M	100.00	98.82	64.37	71.18	32.94	100.00	9.41
10Y4M~10Y7M	100.00	100.00	76.12	77.61	48.51	100.00	16.42
10Y8M~10Y11M	100.00	99.22	78.91	88.28	64.84	99.22	16.41
11Y0M~11Y3M	99.46	100.00	95.11	95.65	82.07	100.00	26.63
11Y4M~11Y7M	100.00	99.26	91.91	95.59	85.29	100.00	28.68
11Y8M~11Y11M	100.00	100.00	97.62	92.26	86.31	100.00	44.05
12Y0M~12Y3M	100.00	100.00	95.24	92.86	88.10	100.00	52.38

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

2) 하악

Table 7. Percentage of the erupted teeth in the mandible in female

(%)

	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
6Y0M~6Y3M	63.75	21.25	0.00	0.00	0.00	61.25	0.00
6Y4M~6Y7M	81.82	40.15	0.76	0.00	0.00	87.88	0.00
6Y8M~6Y11M	89.19	57.43	0.00	0.00	0.00	86.49	0.00
7Y0M~7Y3M	95.36	77.84	0.00	0.52	0.00	91.24	0.00
7Y4M~7Y7M	98.51	82.84	2.99	1.49	0.00	98.51	0.00
7Y8M~7Y11M	100.00	91.78	3.42	2.74	0.00	100.00	0.00
8Y0M~8Y3M	100.00	95.45	8.08	4.55	1.01	100.00	0.00
8Y4M~8Y7M	97.58	96.77	19.35	13.71	4.84	100.00	0.00
8Y8M~8Y11M	98.65	97.97	37.16	19.59	4.73	98.65	0.00
9Y0M~9Y3M	99.32	100.00	54.05	30.41	8.11	99.32	0.67
9Y4M~9Y7M	100.00	100.00	53.00	41.00	16.00	100.00	6.00
9Y8M~9Y11M	100.00	99.07	78.70	62.96	27.78	99.07	4.63
10Y0M~10Y3M	98.82	97.65	87.06	70.59	37.65	100.00	20.00
10Y4M~10Y7M	100.00	99.25	87.31	80.60	47.76	100.00	24.63
10Y8M~10Y11M	99.22	100.00	92.97	84.38	60.16	100.00	24.22
11Y0M~11Y3M	100.00	100.00	100.00	95.11	76.63	100.00	48.91
11Y4M~11Y7M	98.53	98.53	97.06	93.38	84.56	100.00	71.32
11Y8M~11Y11M	100.00	100.00	100.00	93.45	86.90	100.00	69.05
12Y0M~12Y3M	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

나. 맹출율 그래프

각 연령에서의 맹출백분율 값으로 그래프를 얻었다 (Fig 1-6).

1. 남녀합

1) 상악

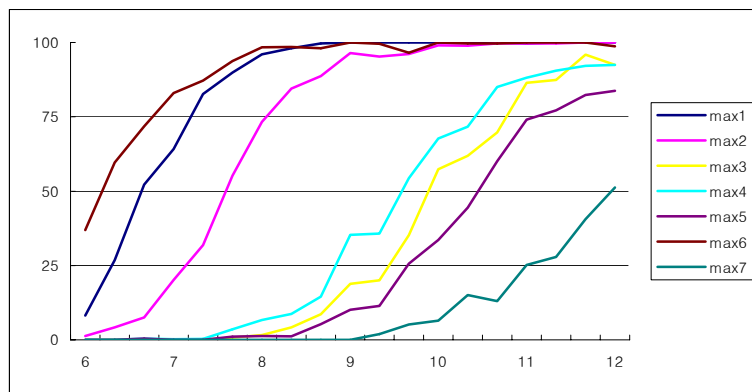


Fig 1. Eruption rate of permanent teeth in the maxilla.

max1=central incisor, max2=lateral incisor, max3=canine, max4=the first premolar, max5=the second premolar, max6=the first permanent molar, max7=the second permanent molar

2) 하악

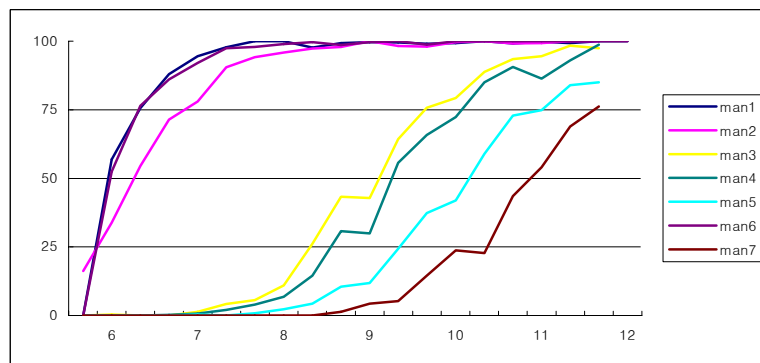


Fig 2. Eruption rate of permanent teeth in the mandible.

man1=central incisor, man2=lateral incisor, man3=canine, man4=the first premolar, man5=the second premolar, man6=the first permanent molar, man7=the second permanent molar

2. 남자

1) 상악

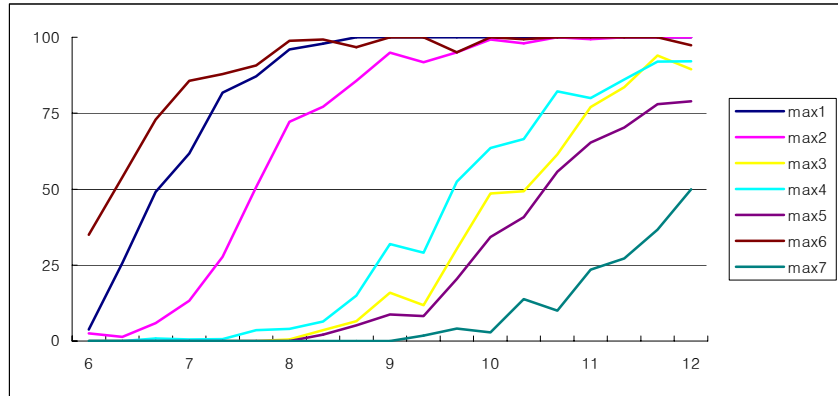


Fig 3. Eruption rate of permanent teeth in the maxilla in male.

max1=central incisor, max2=lateral incisor, max3=canine, max4=the first premolar, max5=the second premolar, max6=the first permanent molar, max7=the second permanent molar

2) 하악

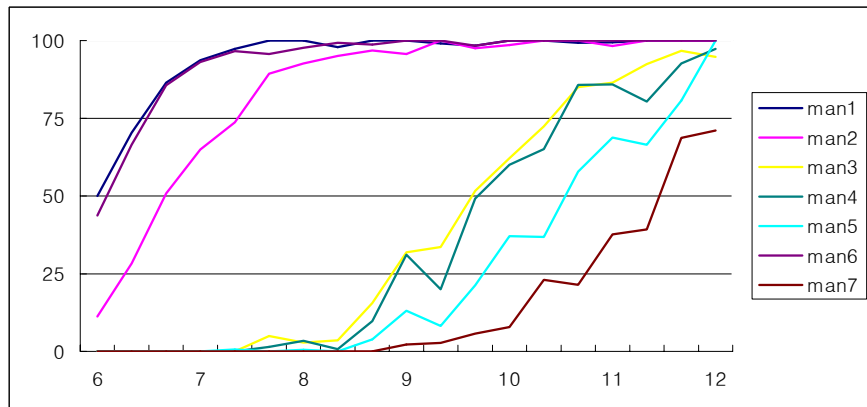


Fig 4. Eruption rate of permanent teeth in the mandible in male.

man1=central incisor, man2=lateral incisor, man3=canine, man4=the first premolar, man5=the second premolar, man6=the first permanent molar, man7=the second permanent molar

3. 여자

1) 상악

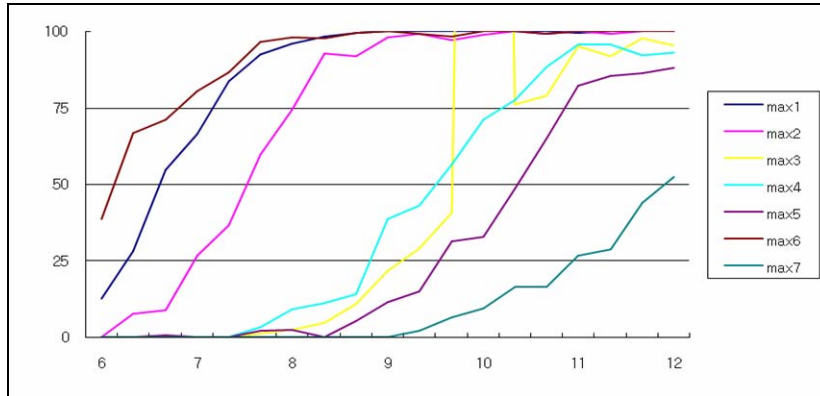


Fig 5. Eruption rate of permanent teeth in the maxilla in female.

max1=central incisor, max2=lateral incisor, max3=canine, max4=the first premolar, max5=the second premolar, max6=the first permanent molar, max7=the second permanent molar

2) 하악

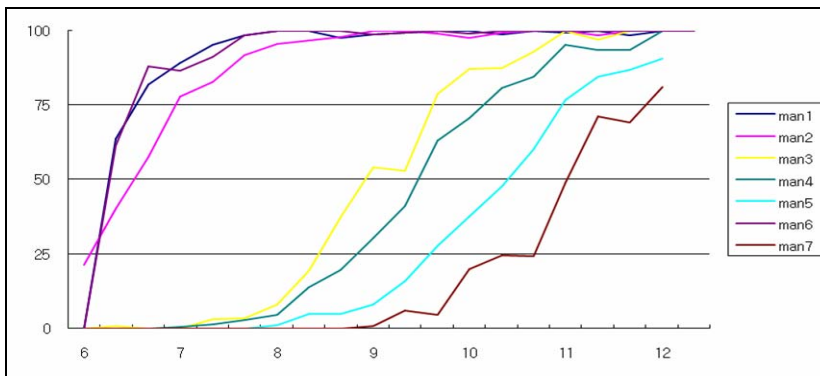


Fig 6. Eruption rate of permanent teeth in the mandible in female.

man1=central incisor, man2=lateral incisor, man3=canine, man4=the first premolar, man5=the second premolar, man6=the first permanent molar, man7=the second permanent molar

다. 상하악 영구치의 맹출시기 및 남녀간 맹출시기의 차이

맹출시기는 맹출백분율이 50%인 연령으로 설정하여 그래프 상에서 구하였고 (Table 8-10), 남녀간의 맹출시기는 chi-square test 및 Fisher's exact test 로 비교하였다 (Table 11).

Table 8. Eruption time of permanent teeth (year)

Tooth	Maxilla	Mandible
	Eruption time	Eruption time
I1	6.76	-
I2	7.72	6.72
C	10.01	9.57
P1	9.71	9.72
P2	10.58	10.62
M1	6.32	6.25
M2	12.09	11.33

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 9. Eruption time of permanent teeth in male (year)

Tooth	Maxilla	Mandible
	Eruption time	Eruption time
I1	6.81	-
I2	7.78	6.78
C	10.48	9.76
P1	9.76	9.82
P2	10.66	10.67
M1	6.39	6.22
M2	12.13	11.58

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 10. Eruption time of permanent teeth in female (year)

Tooth	Maxilla		Mandible	
	Eruption time		Eruption time	
I1	6.73		-	
I2	7.65		6.65	
C	9.92		9.05	
P1	9.63		9.59	
P2	10.49		10.52	
M1	6.26		6.12	
M2	12.03		11.14	

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 11. 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

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

1. 상악 중절치

맹출시기는 남자 만 6.81 세, 여자 만 6.73 세로 남녀간의 유의차이는 없었다.

2. 상악 측절치

맹출시기는 남자 만 7.78 세, 여자 만 7.65 세로 여자가 빨리 맹출하였다.

3. 상악 견치

맹출시기는 남자 만 10.48 세, 여자 만 9.92 세로 여자가 빨리 맹출하였다.

4. 상악 제 1 소구치

맹출시기는 남자 만 9.76 세, 여자 만 9.63 세로 여자가 빨리 맹출하였다.

5. 상악 제 2 소구치

맹출시기는 남자 만 10.66 세, 여자 만 10.49 세로 여자가 빨리 맹출하였다.

6. 상악 제 1 대구치

맹출시기는 남자 만 6.39 세, 여자 만 6.26 세로 남녀간의 유의차이는 없었다.

7. 상악 제 2 대구치

맹출시기는 남자 만 12.13 세, 여자 만 12.03 세로 여자가 빨리 맹출하였다.

8. 하악 중절치

맹출백분율 50%에 해당하는 연령을 구할 수는 없었고, 만 6.08 세에 맹출백분율이 60% 이므로 그 이전에 맹출한다는 것을 추정할 수 있었다.

9. 하악 측절치

맹출시기는 남자 만 6.78 세, 여자 만 6.65 세로 여자가 빨리 맹출하였다.

10. 하악 견치

맹출시기는 남자 만 9.76 세, 여자 만 9.05 세로 여자가 빨리 맹출하였다.

11. 하악 제 1 소구치

맹출시기는 남자 만 9.82 세, 여자 만 9.59 세로 여자가 빨리 맹출하였다.

12. 하악 제 2 소구치

맹출시기는 남자 만 10.67 세, 여자 만 10.52 세로 여자가 빨리 맹출하였다.

13. 하악 제 1 대구치

맹출시기는 남자 만 6.22 세, 여자 만 6.12 세로 여자가 빨리 맹출하였다.

14. 하악 제 2 대구치

맹출시기는 남자 만 11.58 세, 여자 만 11.14 세로 여자가 빨리 맹출하였다.

라. 맹출 순서

상악의 영구치 맹출순서는 제 1 대구치, 중절치, 측절치, 제 1 소구치, 견치, 제 2 소구치, 제 2 대구치 순이었고, 하악은 중절치, 제 1 대구치, 측절치, 견치, 제 1 소구치, 제 2 소구치, 제 2 대구치 순이었으나, 상악 제 1 대구치와 중절치, 상악 견치와 제 1 소구치, 상악 견치와 제 2 소구치, 하악 제 1 대구치와 측절치, 하악 견치와 제 1 소구치 사이의 통계적인 유의차는 없었다 (Fig. 7-9).

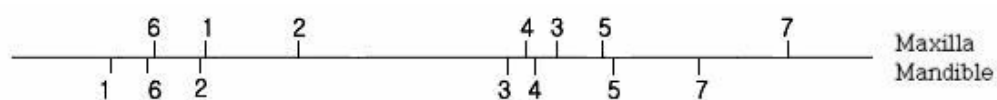


Fig 7. Eruption sequence of the permanent teeth.

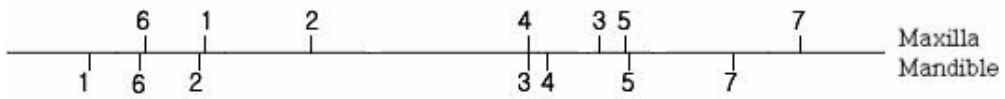


Fig 8. Eruption sequence of the permanent teeth in male.



Fig 9. Eruption sequence of the permanent teeth in female.

마. 좌우검정

각 약궁에서 좌우 맹출시기에 대해 chi-square test 및 Fisher's exact test 를 시행한 결과 유의한 차이를 보이는 치아는 없었다.

IV. 고찰

이번 연구는 한국 어린이의 영구치 맹출시기를 구하고, 이를 근거로 맹출순서를 알아보며, 이전 국내외 연구 자료와 비교하여 차이를 알아보는 것이다. 현재 임상에서 사용되는 영구치 맹출 및 치근 형성에 대한 자료는 1933년 Rogan 과 Kronfeld가 발표한 것이므로 현재 한국 어린이의 영구치 맹출 경향과 차이가 있을 수 있다.

맹출 (eruption)과 출은 (emergence)은 구분되는 용어이다. 맹출은 치아가 악골내에서부터 구강내의 기능적인 위치까지 이동하는 과정을 말하는 것으로서 치아 발육의 지속적인 과정이다. 반면 출은은 치관의 일부가 치은을 뚫고 나온 순간을 의미한다 (Massler와 Schour, 1941). 일반적으로 출은은 맹출시점 (moment of eruption)과 같은 뜻으로 쓰이며, 맹출의 임상적인 표시이므로 이번 연구에서도 같은 개념으로 사용하였다.

본 연구는 연세대학교 치과대학병원 소아치과에서 서울에 소재한 E-초등학교 어린이를 대상으로 구강검진을 시행하여, 1998년부터 2005년까지 횡적조사한 자료를 바탕으로 하였다. 영구치 맹출시기에 대한 연구 방법에는 소수의 동일한 자료를 장기간 추적 조사하는 종적단면연구와 다수의 자료를 측정하여 통계적으로 연구하는 횡적단면연구가 있다. 전자의 경우에는 소수를 대상으로 연구한 결과를 전체에 적용할 때 오차가 생기며, 시간, 경비, 노력이 많이 든다는 단점이 있으나, 수년간에 걸쳐서 일정한 간격으로 동일 개체를 관찰하여 개개의

차이를 연구할 수 있으므로 의미가 있으며, 후자는 개인마다 성장 발육에 따른 영구치 맹출시기가 다양해서 표본집단의 결과를 전체에 적용할 때 오차가 생길 수 있다는 단점이 있으나, 연구 기간이 짧고 자료의 수가 많아서 통계적인 의의가 크다. 본 연구에서는 조사 대상 선정과 주기적 관찰 방법의 한계로 횡단적인 방법으로 자료를 수집하고 분석하였다.

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, 치근침 폐쇄 등의 정보를 얻을 수 있다. Nolla (1960)는 방사선학적 방법으로 치아의 석회화 정도를 10단계로 구분하고 연령과의 관계에 대해 보고하였으며, Garn 등 (1958)은 석회화의 성별차이 및 개인차에 대해 연구하였고, 국내에서는 김 (1963), 김 (1965), 최와 성 (1972), 최와 김 (1996) 등이 방사선사진을 이용하여 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 않았다 (Gillard 등, 1990).

치아 맹출에 영향을 미치는 요소는 완전히 규명되지는 않았으나 치낭 (follicle)의 영향, 치근의 성장, 치근 주위 혈류조직의 압력, 치조골의 성장,

상아질의 형성, 치수의 증식, 치주인대의 성장 및 신장 등 다양한 이론이 제시되었다 (Cahill과 Marks, 1980; Sutton과 Graze, 1985).

치아 맹출시기는 총생, 유치의 조기탈락 또는 만기잔존, 치아우식, 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 받는다 (Kochhar와 Richardson, 1998).

치아맹출은 인종차가 존재하며 일반적으로 흑인이 백인보다 맹출시기와 발육속도가 빠르다. Garn 등 (1973)은 하류층의 미국 흑인이 중산층의 백인에 비해 치아가 먼저 맹출한다고 하였고, Friedlaender 등 (1969)은 영국, 일본, 오스트리아 등 영양상태와 의학수준이 높은 지역보다 그렇지 못한 아프리카와 말레이시아에서 맹출시기가 빠르다고 보고하여 사회경제적인 요인보다 인종의 차이가 중요하다고 하였다. Dahlberg (1958)는 Pima Indian의 어린이가 영국 어린이에 비해 전치부는 늦게 맹출하고, 구치부는 일찍 맹출한다고 보고했고, 차 (1963)는 일본인과 비교하여 한국 어린이는 전치는 맹출이 늦고 구치부는 거의 비슷하다고 하였다.

또한 출생시 체중과 치아 맹출의 상관성이 제안되었으며, Bailit와 Sung (1968)은 출생시 체중이 많이 나갈수록 영구치 맹출속도가 더 빠르다고 보고하였고, Harris 등 (1993)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 보고되었다. 수컷 영장류 동물에

테스토스테론을 투여하면 영구 견치의 맹출이 빨라지며 (Wagenen과 Hurme, 1950), 인간의 임신중 테스토스테론의 수치가 높아지는 시기와 남자 태아의 치아 발육 시기와 일치한다고 한다 (Morrees 등, 1963). 또한 Baume (1954)은 성장 호르몬과 갑상선 호르몬이 맹출에 영향을 준다고 보고하였다.

유치의 치아우식과 조기탈락도 영구치 맹출시기와 연관이 있다. Filipsson (1975)은 우식이환율이 높은 집단에서 구치의 조기맹출이 발견된다고 하였고, Ronnerman (1977)은 유구치의 조기탈락이 계승치의 맹출을 촉진시킨다고 하였다. Posen (1965)은 유치의 조기탈락과 영구치 맹출에 대한 연구에서 4-5세 이전에 유구치 탈락시 소구치 맹출이 지연되고, 5-8세에 탈락시 맹출이 약간 지연되며, 8-10세에 탈락시 소구치의 맹출이 빨라진다고 보고하였다.

전신질환도 영구치의 맹출에 영향을 준다. 영구치의 조기맹출과 관련된 전신질환에는 성조숙증 (precocious puberty), 선단동통증 (acrodynia), 갑상선 기능항진증 (hyperthyroidism), 저인산효소증 (hypophosphatasia) 등이 있으며, 맹출지연은 다운 증후군 (Downs syndrome), 쇄골두개이형성증 (Cleidocranial dysostosis), 갑상선 기능저하증 (hypothyroidism), 뇌하수체 기능저하증 (hypopituitarism), 두개안면이골증 (Crouzon syndrome), 연골외배엽성 이형성증 (Ellis-van Creveld Syndrome), 가드너 증후군 (Gardner syndrome), 치은섬유종증 (gingival fibromatosis) 등과 관련이 있다.

그 밖에 불소 상수화 지역에서 소구치 맹출이 지연되는 경향이 있다고 하며 (Virtanen 등, 1994), 기후도 치아 성숙도에 영향을 주어 열대 기후에 사는 사람은 치아 성숙도가 더 빠르다고 보고되었다 (Friedlaender와 Bailit, 1969). 또한

사회경제적으로 상위에 있는 경우 맹출속도가 빠른 경향을 보이는데, 이것은 어린이들의 건강상태와 영양공급의 향상으로 사춘기가 일찍 나타나는 것과 연관성이 있다고 추측된다 (Lee 등, 1965).

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. 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 11). 이전 국내자료와 비교해보면 문 (1984년)의 연구에서도 상악 중절치가 가장 차이가 작았고 (0.22년, 2.6개월), 하악 견치의 차이가 가장 컸으며 (0.88년, 10.6개월), 강 (2005년)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 동명치 보다 맹출시기가 앞섰다. 이는 차 (1963), 문 (1984)의 연구 결과와 동일하다. 또한 가장 상하악의 차이가 큰 치아는 제2대구치로 하악이 0.76년 (9.12개월) 먼저 맹출하였다. 반면 강 (2005)의

연구에서는 남자의 제1소구치와 여자의 제2대구치가 상악이 하악보다 더 먼저 맹출하였다 (Table 8, 13).

영구치 맹출시기에 있어 좌우측 간의 차이가 없는 것으로 알려져 있는바 본 연구에서도 남녀 모두 좌우측간의 통계적인 유의차는 없었다. 그러나 임상적으로 치아 맹출의 좌우차를 종종 볼 수 있다. 대개 6 개월까지의 차이는 정상적인 것이며 치열에 구조적, 기능적 영향을 주지 않는다. 맹출의 대칭성에 대한 연구에서 대부분은 유의차가 없다고 보고하였지만, 몇몇의 연구에서는 좌우차에 대해 언급하였다. Steggerda와 Hill (1942), Tomes (1859)는 좌측 치아가 먼저 맹출한다고 보고하였고, Bean (1914)은 일부 치아는 좌측, 일부는 우측이 먼저 맹출한다고 보고하였으며, Cattell (1928)은 특히 상악 제1소구치에서 비대칭성이 발견된다고 하였다 (Heikkinen 등, 2001). 그러나 이러한 차이는 매우 작으며, 체계적이지 않고, 치아에 따라 다양하게 나타날 수 있으므로 좌우차이가 있다고 보기는 어렵다 (Stewart, 1982).

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. 남자의 휴지기는 상악 1.98년, 하악 2.98년이었고 여자는 상악 1.98년, 하악 2.40년이였다.

휴지기는 남녀 모두 상악이 하악보다 짧았고, 하악의 휴지기는 여자보다 남자가 길었으나, 상악에서는 하악에 비해 남녀간의 차이가 크지 않는 것으로 밝혀졌으며, 이는 차 (1963), 문 (1984), 강 (2005)의 연구와 유사한 결과이다 (Table 12).

맹출순서는 남녀 모두 상악은 제1대구치, 중절치, 측절치, 제1소구치, 견치, 제2소구치, 제2대구치 순, 하악은 중절치, 제1대구치, 측절치, 견치, 제1소구치, 제2소구치, 제2대구치 순이었고, 평균 맹출시기는 Table 8, 9, 10과 같다. 상악 중절치와 제1대구치, 상악 견치와 제1소구치, 상악 견치와 제2소구치, 하악 제1대구치와 측절치, 하악 견치와 제1소구치 사이의 통계적인 유의차는 없었다.

Table 12. 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		
	Males	Females	Sex difference	Males	Females	Sex difference
Present study	1.98	1.98	0.00	2.98	2.40	+0.58
강 (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

상악의 맹출순서는 차 (1963), 문 (1984), 강 (2005)의 결과와 일치하였다. 하악은 다른 연구에서는 제1대구치가 중절치 보다 먼저 맹출하는 것으로

밝혀졌으나, 본 연구에서는 중절치가 제1대구치 보다 맹출시기가 빠른 것으로 나타났다. 그러나 차 (1963), 강 (2005)의 연구에서도 하악 중절치와 하악 제1대구치 사이의 유의차는 없었다.

이번 결과를 Logan & Kronfeld (1933)의 연구와 비교해 보면 대부분의 치아에서 맹출시기가 빨라진 반면, 강 (2005)의 연구와는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다 (Table 13). 이는 조사 방법의 차이, 인종의 차이, 경제적 발전에 따른 양육의 질적 향상 및 생활 환경의 개선 등에 기반하는 것으로 사료된다.

Table 13. Comparison of eruption time with previous studies

(year)

Tooth	Logan & Kronfeld (1933)		문계원 (1984)	강태성 (2005)		Present study (2007)		
	차문호 (1963)			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

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

본 연구는 초등학생을 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 초등학교만은 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 치과의사였으므로 결과에 큰 영향을 끼치지 않았을 것으로 사료된다. 그러나, 더욱 신뢰할만한 결과를 얻기 위해서는 이러한 한계점을 극복한 자료의 수집과 분석이 필요할 것이다.

V. 결론

서울에 소재한 E-초등학교 어린이 2619명 (남아 1307명, 여자 1312명)을 대상으로 영구치의 맹출시기 및 순서에 대하여 연구한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상악의 영구치 맹출시기는 중절치는 남자 만 6.81 세, 여자 만 6.73 세, 측절치는 남자 만 7.78 세, 여자 만 7.65 세, 견치는 남자 만 10.48 세, 여자 만 9.92 세, 제 1 소구치는 남자 만 9.76 세, 여자 만 9.63 세, 제 2 소구치는 남자 만 10.66 세, 여자 만 10.49 세, 제 1 대구치는 남자 만 6.39 세, 여자 만 6.26 세, 제 2 대구치는 남자 만 12.13 세, 여자 만 12.03 세로 나타났다.

2. 하악의 영구치 맹출시기는 중절치는 남녀 모두 정확한 시기의 측정은 불가능하였지만, 만 6.08 세 이전에 맹출한다는 것을 추정할 수 있었고, 측절치는 남자 만 6.78 세, 여자 만 6.65 세, 견치는 남자 만 9.76 세, 여자 만 9.05 세, 제 1 소구치는 남자 만 9.82 세, 여자 만 9.59 세, 제 2 소구치는 남자 만 10.67 세, 여자 만 10.52 세, 제 1 대구치는 남자 만 6.22 세, 여자 만 6.12 세, 제 2 대구치는 남자 만 11.58 세, 여자 만 11.14 세로 나타났다.

3. 맹출순서는 상악은 제 1 대구치, 중절치, 측절치, 제 1 소구치, 견치, 제 2 소구치, 제 2 대구치 순이었고, 하악은 중절치, 제 1 대구치, 측절치, 견치, 제 1 소구치, 제 2 소구치, 제 2 대구치 순이었다.

4. 모든 영구치에서 남자보다 여자가 빨리 맹출하였으며, 상악은 약 0.19 년, 하악은 약 0.29 년 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 2.40년이였다.

이번 연구 결과를 Logan & Kronfeld (1933)의 연구와 비교해 보면 대부분의 치아의 맹출시기가 빨라진 반면, 강 (2005)의 연구와는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 조사 방법의 차이, 인종의 차이 및 경제적 발전에 따른 양육의 질적 향상, 생활 환경의 개선 등에 기반하는 것으로 사료된다. 더욱 정확한 결과를 얻기 위해서 앞으로 지속적인 연구가 필요할 것이다.

VI. 참고문헌

강태성, 최병재, 권호근, 손흥규, 최형준 : 연세대학교 치과병원에 내원한 어린이에
서의 영구치 맹출시기 및 순서. 대한소아치과학회지. 32(4): 693-702, 2005.

기창덕 : 한국 유아 치아맹출 상황. 4(1): 9-18, 1963.

김영해 : 한국인 태아의 상악 치아에 있어서 석회화에 관한 X선 해부학적 연구.
종합의학. 8: 79-98, 1963.

김진태 : 한국인 하악 영구치 발육에 관한 X-선학적 연구. 종합의학. 10: 43-72,
1965.

대한소아치과학회: 소아청소년치과학. 2007, pp. 126-134, 신흥인터내셔널, 서울.

문제원 : 한국인 영구치 맹출시기에 관한 통계학적 연구. 대한소아치과학회지.
11(1): 25-39, 1984.

양규호 : 서울지역 아동의 영구치 맹출에 관한 종단적인 연구. 대한치과의사협회
지. 17(7): 529-540, 1979.

정해만, 정재현, 이동주 : 한국인 아동 측방 영구치군의 맹출속도 및 시기에 관한 연구. 구강생물학연구. 81(1): 1-16, 1989.

조영호, 차문호 : 한국인의 유치 맹출시기에 대한 연구. 대한소아치과학회지. 4(1): 7-18, 1977.

차문호 : 우량아의 유치맹출 양상에 관한 연구. 대한치과의사협회지. 15(12): 987-991, 1977.

차문호 : 한국인 영구치 맹출시기에 대한 연구. 종합치학. 8: 1-21, 1963.

최병재, 김은영 : 파노라마 방사선 사진을 이용한 영구치 발육에 관한 연구. 대한소아치과학회지. 23: 170-177, 1996.

최상열, 성백균 : 한국인 치아 맹출에 관한 연구. 대한치과의사협회지. 12(4): 255-262, 1974.

최상열, 성백균 : 한국인 치아 발육에 관한 연구. 대한치과의사협회지. 10(9): 593-604, 1972.

Bailit HL, Sung B : Maternal effects on the developing dentition. *Archives of Oral Biology*. 13: 155-162, 1968.

Baume LJ, Becks H, Evans HM : Hormonal control of tooth eruption. 1. The effect of thyroidectomy on the upper rat incisor and response to growth hormone, thyroxin or the combination of both. *J Dent Res*. 33: 80-90, 1954.

Cahill DR, Marks SC : Tooth eruption: evidence for the central role of the dental follicle. *J Oral Pathol*. 9: 180-200, 1980.

Choi NK, Yang KH : A study on the eruption timing of primary teeth in Korean children. *J Dent Child*. 68(4): 244-249, 2001.

Dahlberg AA, Menegaz-Bock RM : Emergence of the permanent teeth in Pima Indian children. A critical analysis of the method and an estimate of population parameter. *J Dent Res*. 37: 1123-1140, 1958.

Filipsson R : A new method for assessment of dental maturity using the individual curve of number of erupted permanent teeth. *Annals of Human Biology*. 2: 13-24, 1975.

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.

Garn SM, Jerrold MN, Sandisky ST, Frederic T : Economic impact on tooth emergence. *Am J Phys Anthropol.* 39: 233-237, 1973.

Garn SM, Lewis AB, Polacheck DL : The sex difference in tooth calcification. *J Dent Res.* 37: 561, 1958.

Gillard RD, Pollard AM, Sutton PA, Whittaker DK : An improved method for age at death determination from measurement of D-Aspartic acid in dental collagen. *Archaeometry.* 32: 61-70, 1990.

Gleiser I, Hunt EE, Jr. : The permanent mandibular first molar: Its calcification, eruption, and decay. *Am J Phys Anthropol.* 13: 253, 1955.

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.

Harris EF, Barcroft BD, Haydar S, Hayder B : Delayed tooth formation in low birthweight African-America children. *Pediatric Dentistry*. 15: 30-35, 1993.

Heikkinen T, Alvesalo L, Osborne R, Tienari J : Tooth eruption symmetry in functional lateralities. *Archives of Oral Biology*. 46: 609-617, 2001.

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.

Lavelle CLB : The timing of tooth emergence in four population samples. *J Dent*. 5: 231-236, 1976.

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.

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

Massler M, Schour I : Studies on the tooth development. Theories of eruption. *Am J Orthod*. 27: 552-576, 1941.

Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE, Jr. : Formation and resorption of three

deciduous teeth in children. *Am J Phys Anthropol.* 21: 205, 1963

Nolla C : The development of the permanent teeth. *J Dent Child.* 27: 254, 1960.

Nonaka K, Ichiki A, Miura T : Changes in the eruption order of the first permanent tooth and their relation to season of birth in Japan. *Am J Phys Anthropol.* 82: 191-198, 1990.

Pahkala R, Pahkala A, Laine T : Eruption patterns of permanent teeth in rural community in northeastern Finland. *Acta Odontol Scand.* 49(6): 341-349, 1991.

Parner ET, Heidmann JM, Vaeth H, Poulsen S : A longitudinal study of time trends in the eruption of permanent teeth in Danish children. *Arch Oral Biol.* 46: 425-431, 2001.

Posen AL : The effect of premature loss of deciduous molars on premolar eruption. *Angel Orthod.* 35: 249-252, 1965.

Rönnerman H : Effect of early loss primary molars on tooth eruption and space conditions. A longitudinal study. *Acta Odontol Scand.* 35: 229-239, 1977.

Savara BS, Steen JC : Timing and sequence of eruption of permanent teeth in a longitudinal sample of children from Oregon . *J Am Dent Assoc.* 99: 209-214, 1978.

Steggerda M, Hill TJ : Eruption time of teeth among whites, negroes and Indians. *Am J Orthod.* 28: 361-370, 1942.

Stewart R, Thomas K, Troutman Kenneth C, Stephen HW : Pediatric Dentistry: Scientific functions and clinical practice. St Lois, MO: CV Mosby, 1982.

Sutton RN, Graze HR : The blood vessel thrust theory of tooth eruption and migration. *Medical Hypothesis.* 18: 289-295, 1985.

Virtanen JI, Bloigu RS, Laemas MA : Timing of eruption of permanent teeth: Standard Finnish patient documents. *Community Dent Oral Epidemiol.* 22: 286-288, 1994.

Abstract

Eruption time and sequence of permanent teeth
in students from E-elementary school

Kwon Joung Hyun, D.D.S.

*Department of Dentistry
The Graduate School, Yonsei University
(Directed by Professor Hyung Jun Choi, D.D.S., Ph.D.)*

The eruption of teeth is a series of event occurring in close relation with chronological age, sex, and ethnic origin. Although the overall pattern and sequence are similar in the same group, there are variations in eruption time for each individual tooth. However, data about tooth eruption time and root morphogenesis most commonly used in the clinic are those studied by Rogan & Kronfeld (1933), which are more than 70 years old.

The purpose of this study is to update the most commonly used data about tooth eruption pattern, which does not distinguish differences among ethnic and socio-economic groups. We gathered data from E-elementary school students,

who visited the Yonsei University Dental Hospital between 1998 and 2005; 1307 boys and 1312 girls with the age ranging from 6 to 12 years old. Data was evaluated and analysed to determine eruption time of individual permanent tooth and eruption sequence. 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