

연세대학교 치과병원에 내원한 어린이에서의 영구치 맹출 시기 및 순서

강태성 · 최병재 · 권호근* · 손흥규 · 최형준

연세대학교 치과대학 소아치과학교실, 예방치과학교실*, 구강과학연구소

국문초록

치아의 정확한 맹출 시기와 그 순서는 어린이의 발육 성숙도의 지표로서 소아치과 임상 및 예방 교정치료에 있어서 매우 중요하다. 이에 2001~2003년에 연세대학교 치과대학병원 소아치과에 내원한 어린이중 만 5세부터 만 14세까지의 남자 654명, 여자 542명, 총 1,196명의 자료를 수집하여 영구치의 맹출 시기 및 순서에 대한 연구 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상악 영구치의 맹출 시기는 중절치 남 만6.81세, 여 만6.78세, 측절치 남 만8.30세, 여 만7.98세, 견치 남 만10.28세, 여 만10.04세, 제1소구치 남 만9.74세, 여 만9.90세, 제2소구치 남 만10.87세, 여 만10.41세, 제1대구치 남 만6.25세, 여 만6.54세, 제2대구치 남 만12.21세, 여 만12.03세였다.
2. 하악 영구치의 맹출 시기는 중절치 남 만6.00세, 여 만6.06세, 측절치 남 만6.99세, 여 만6.74세, 견치 남 만9.83세, 여 만9.17세, 제1소구치 남 만9.92세, 여 만9.75세, 제2소구치 남 만10.66세, 여 만10.39세, 제1대구치 남 만5.99세, 여 만5.75세, 제2대구치 남 만11.92세, 여 만12.17세였다.
3. 영구치의 맹출 순서는 상악에서 제1대구치, 중절치, 측절치, 제1소구치, 견치, 제2소구치, 제2대구치의 순이었고, 하악에서 제1대구치, 중절치, 측절치, 견치, 제1소구치, 제2소구치, 제2대구치의 순이었다

주요어 : 영구치, 맹출시기, 맹출순서

I. 서 론

맹출이란 치아가 치낭의 위치로부터 치조골을 뚫고 구강내로 출현하여 대합치와 교합을 이룰 때까지 이동하는 발육과정을 말한다. 영구치는 유치의 치근 흡수를 동반한 악골내 치아이동, 영구치의 치근성장, 그리고 치조골의 수직성장등을 통해 맹출이 이루어진다. 치아는 치관의 완성이후 치조골 내에서 이동을 시작한다. 악골내 발생위치로부터 치아 맹출은 구강내로 출은 (gingival emergence)하여 교합에 도달하기까지는 비교적 빠

르게 이루어진다.

맹출과정은 유치 및 영구치의 치배가 맹출하기 전에 악골내에서 이동하는 맹출 전 단계(preeruptive phase), 치아가 출은 후 교합에 도달하는 기능 전 맹출 단계(prefunctional phase), 교합에 도달한 후 악골의 성장과 교모에 대한 치아의 보상성 이동과정인 기능적 맹출 단계(functional phase)등 세 단계로 구분할 수 있다.

기능 전 맹출 단계에서의 맹출 기전은 아직까지 명확히 밝혀지지 않았다. 현재 맹출은 원인과 결과를 구분하기 어려운 다인자성 현상으로 여겨지고 있다. 치수 이론, 치근 길이성장 이론, 치조골 성장 이론, 혈관 이론, 치주인대 이론, 치낭 이론 등의 맹출 이론이 있으나 어느 하나로 맹출 과정이 완전히 설명되지는 않는다¹⁾.

치아의 정확한 맹출 시기와 그 순서는 어린이의 발육 성숙도의 지표로서 소아치과 임상 및 예방 교정치료에 있어서 매우 중요하다. 특히 최근에는 연령감정, 검시 등의 법의학적인 면에서

교신저자 : 최 형 준

서울시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 치과대학 소아치과학교실

Tel : 02-2228-3175

E-mail : choihj88@yumc.yonsei.ac.kr

※ 이 논문은 1997년도 연세대학교 치과대학 학술연구비 지원에 의하여 이루어진 것임.

의 중요성 뿐 아니라 소년기 아동의 구강보건지도 및 치료에 있어서도 그 중요성이 부각되고 있다.

따라서 치아의 발육 및 맹출에 대해 수많은 국내의 선학들의 많은 연구 보고가 있어 왔다. Pierce²⁾, Nolla³⁾는 영구치의 발육에 대해 보고하였으며, Sicher⁴⁾, Shumaker⁵⁾, Lo와 Moyer⁶⁾, Baume 등⁷⁾, Posen⁸⁾, Starkey와 Shafer⁹⁾, Tanner와 Kitchen¹⁰⁾, Carlos와 Gittelsohn¹¹⁾, Lunt와 Law^{12,13)} 등이 치아의 발육, 맹출 시기 및 순서에 관하여 연구 보고 하였다.

국내에서는 기¹⁴⁾, 조와 차¹⁵⁾, 차¹⁶⁾, Choi와 Yang¹⁷⁾ 등이 유치의 맹출 시기 및 순서에 대해 보고하였으나, 영구치의 맹출 시기 및 순서에 관하여는 차¹⁶⁾, 최와 성¹⁸⁾ 등의 연구 이후로 자료가 많지 않다. 현재 국내 치의학 교육에 쓰이고 있는 교과서의 유치 및 영구치의 맹출 시기를 살펴보면 유치는 1974년, 영구치는 1933년의 해외자료가 실려 있음을 알 수 있다. 또한 연령감정 등의 작업도 비슷한 자료를 바탕으로 이루어지고 있다. 이는 인종적, 시대적인 차이를 전혀 반영하지 못하는 것으로 우리나라의 자료가 절실히 요구되는 상황이라 하겠다.

이 연구의 목적은 현대 한국 아동에서의 영구치 맹출 시기 및 순서를 알아봄과 동시에 과거 국내 및 국외의 자료와 비교하여 변화 및 그 차이를 알아보는 데 있다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

2001년 9월부터 2003년 8월까지 2년간 연세대학교 치과대학 치과병원 소아치과에 내원한 어린이를 대상으로 연구를 진행하였다. 만 5세부터 만 14세까지의 1,196명(남자 654명, 여자 542명)의 자료를 수집하였다(Table 1). 전신질환이 있거나, 좌우의 맹출 정도가 너무 크게 차이가 나는 어린이와 치수치료 기왕력이 있는 치아는 제외하였다. 의무기록지와 방사선 사진 검사를 통해 선천적 결손치, 과잉치, 치아종 등의 맹출 장애가 있는 어린이도 제외하였다.

Table 1. Number of sample by sex

Age	Male	Female
5	74	58
6	65	59
7	90	61
8	86	61
9	79	63
10	81	79
11	68	59
12	42	36
13	43	33
14	26	33
Sum	654	542

2. 연구방법

가. 구강검사

구강검사는 충분한 광량 하에서 구강경을 이용하여 이루어졌다. 치관의 어느 부분이라도 구강 내에서 관찰되면 즉, 출은한 치아는 맹출한 것으로 간주하였다. 맹출 후 외상이나 치아 우식증으로 인해 발거한 치아도 맹출한 것으로 간주하였다.

나. 자료의 분류

수집된 자료는 성별, 연령별로 나눈 뒤 다시 4개월 단위로 분류하였다.

다. 통계처리

각 악궁에서의 좌우차이를 알아보기 위해 chi-square test 및 Fisher's exact test를 시행하였다.

치아의 맹출시기는 cumulative frequency curve에서 50% 수치에서의 시기, 50th percentile, Median으로 설정하였으며, 맹출 순서는 각 악궁의 제2대구치를 기준으로 한 odd ratio로 결정하였다. 각 치아에서의 남녀 간 맹출 시기 차이는 odd ratio로 구하였다.

모든 통계적 처리과정은 SAS ver 8.1에서 수행되었다.

III. 연구 성적

1. 좌우검정

상악과 하악의 모든 치아에서 좌우의 값을 각각의 연령대에서 chi-square 및 Fisher's exact test를 시행한 결과 모든 자료에서 좌우의 유의성 있는 차이가 나지 않았다.

2. 맹출률 표

남녀합, 남자, 여자에서 각 치아의 맹출률은 다음의 Table과 같으며 Table에서 I1은 중절치, I2는 측절치, C는 견치, P1은 제1소구치, P2는 제2소구치, M1은 제1대구치, M2는 제2대구치를 뜻한다(Table 2~4).

3. 맹출률 그래프

남녀합, 남자, 여자에서 각 치아의 맹출률을 그래프로 표현하면 다음과 같다(Fig. 1~6).

4. 상하악 영구치의 맹출 시기

영구치의 맹출시기는 다음 Table과 같다(Table 5, 6).

Table 2. Percentage of erupted teeth of male and female in total (%)

Age		Maxillary tooth						Mandibular tooth							
Year	Month	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
5	1~4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	9.3	0.9	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0
	5~8	5.3	2.6	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0	25.0	4.0	0.0	0.0	0.0	19.7	0.0
	9~12	7.1	1.4	0.0	0.0	0.0	28.6	0.0	30.0	12.9	0.0	0.0	0.0	41.4	0.0
6	1~4	20.5	2.3	0.0	0.0	0.0	38.6	0.0	64.8	23.9	0.0	0.0	0.0	60.2	0.0
	5~8	19.7	3.0	0.0	0.0	0.0	60.6	0.0	72.7	24.2	0.0	0.0	0.0	78.8	0.0
	9~12	54.3	14.9	0.0	2.1	0.0	71.3	0.0	79.8	46.8	0.0	0.0	0.0	87.2	0.0
7	1~4	65.3	22.9	0.0	0.9	0.0	85.6	0.0	94.9	66.1	0.0	0.0	0.0	89.8	0.0
	5~8	77.2	24.6	0.0	0.9	0.0	89.5	0.0	98.3	79.0	0.0	0.0	0.0	94.7	0.0
	9~12	84.3	35.7	0.0	2.9	0.0	98.6	0.0	100	82.9	2.9	0.0	0.0	100	0.0
8	1~4	86.9	46.2	2.3	8.5	0.8	96.9	0.0	96.9	90.8	4.6	4.6	0.0	98.5	0.0
	5~8	94.2	70.9	1.2	20.9	4.7	97.7	0.0	97.7	97.7	8.1	11.6	3.5	100	0.0
	9~12	97.4	89.7	19.2	30.8	10.3	97.4	0.0	98.7	100	25.6	25.6	7.7	98.7	0.0
9	1~4	99.0	92.0	22.0	36.0	21.0	100	3.0	100	100	40.0	29.0	15.0	100	5.0
	5~8	96.3	91.3	23.8	37.5	12.5	98.8	1.3	97.5	97.5	47.5	31.7	10.0	97.5	1.25
	9~12	100	97.9	38.3	52.1	26.6	98.9	8.5	100	98.9	55.3	48.9	29.8	100	12.8
10	1~4	100	97.8	55.1	72.5	33.3	100	3.6	100	100	71.7	59.4	34.8	100	7.25
	5~8	100	98.0	61.0	78.0	47.0	100	9.0	100	100	82.0	75.0	50.0	100	19.0
	9~12	100	100	76.2	90.5	54.8	100	7.1	100	100	91.7	89.3	64.3	100	23.8
11	1~4	100	99.0	90.4	92.3	72.1	100	26.0	100	100	94.2	90.4	69.2	100	39.4
	5~8	100	100	93.2	96.0	78.4	100	21.6	100	100	97.3	97.3	74.3	100	43.2
	9~12	100	100	97.4	97.4	81.6	100	44.7	100	100	100	100	76.3	100	52.6
12	1~4	100	100	100	100	97.8	100	45.7	100	100	100	100	95.7	100	69.6
	5~8	100	100	95.2	100	93.6	100	74.2	100	100	100	100	96.8	100	85.5
	9~12	100	100	97.9	95.8	95.8	100	68.8	100	100	100	97.9	89.6	100	79.2
13	1~4	100	100	97.8	100	95.7	100	80.4	100	100	100	100	91.3	100	95.7
	5~8	100	100	98.0	100	90.0	100	92.0	100	100	100	100	98.0	100	96.0
	9~12	100	100	100	100	100	100	87.5	100	100	100	100	100	100	93.8
14	1~4	100	100	100	100	100	100	89.6	100	100	100	100	100	100	100
	5~8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	9~12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Table 3. Percentage of erupted teeth of male (%)

Age		Maxillary tooth						Mandibular tooth							
Year	Month	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
5	1~4	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	9.1	1.5	0.0	0.0	0.0	10.6	0.0
	5~8	5.9	5.9	0.0	0.0	0.0	17.7	0.0	38.2	5.9	0.0	0.0	0.0	17.7	0.0
	9~12	8.3	2.1	0.0	0.0	0.0	27.1	0.0	29.2	14.6	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0
6	1~4	26.2	4.8	0.0	0.0	0.0	42.9	0.0	71.4	35.7	0.0	0.0	0.0	69.1	0.0
	5~8	23.7	5.3	0.0	0.0	0.0	71.1	0.0	76.3	26.3	0.0	0.0	0.0	79.0	0.0
	9~12	52.0	14.0	0.0	0.0	0.0	66.0	0.0	78.0	34.0	0.0	0.0	0.0	88.0	0.0
7	1~4	63.3	16.7	0.0	1.7	0.0	85.0	0.0	100	68.3	0.0	0.0	0.0	86.7	0.0
	5~8	73.1	25.6	0.0	1.3	0.0	85.9	0.0	97.4	71.8	0.0	0.0	0.0	92.3	0.0
	9~12	83.3	28.6	0.0	4.8	0.0	100	0.0	100	83.3	0.0	0.0	0.0	100	0.0
8	1~4	89.3	41.7	1.2	2.4	1.2	96.4	0.0	97.6	90.5	0.0	2.4	0.0	100	0.0
	5~8	95.8	62.5	2.1	16.7	6.3	97.9	0.0	95.8	95.8	8.3	4.2	0.0	100	0.0
	9~12	97.5	82.5	2.5	27.5	5.0	100	0.0	97.5	100	10.0	12.5	5.0	100	0.0
9	1~4	98.2	87.1	18.5	31.5	20.4	100	5.6	100	100	31.5	22.2	11.0	100	5.6
	5~8	100	93.8	20.8	31.3	14.6	100	2.1	100	100	37.5	25	12.5	100	0.0
	9~12	100	98.2	33.9	57.1	25.0	98.2	3.6	100	98.2	50.0	46.4	26.8	100	10.7
10	1~4	100	98.7	56.8	74.3	33.8	100	2.7	100	100	62.2	59.5	33.8	100	5.4
	5~8	100	97.5	50.0	60.0	32.5	100	0.0	100	100	75.0	62.5	40.0	100	10.0
	9~12	100	100	74.0	84.0	48.0	100	4.0	100	100	86.0	84	60.0	100	20.0
11	1~4	100	98.1	82.7	88.5	65.4	100	11.5	100	100	88.5	84.6	61.5	100	28.9
	5~8	100	100	87.5	92.5	70.0	100	20.0	100	100	95.0	95	70.0	100	32.5
	9~12	100	100	95.5	100	84.1	100	38.6	100	100	100	100	86.4	100	45.5
12	1~4	100	100	100	100	95.8	100	45.8	100	100	100	100	91.7	100	62.5
	5~8	100	100	100	100	93.8	100	75.0	100	100	100	100	93.8	100	84.4
	9~12	100	100	100	100	100	100	71.4	100	100	100	100	100	100	92.9
13	1~4	100	100	97.1	100	94.1	100	73.5	100	100	100	100	88.2	100	94.1
	5~8	100	100	100	100	100	100	92.3	100	100	100	100	100	100	100
	9~12	100	100	100	100	100	100	80.8	100	100	100	100	100	100	88.5
14	1~4	100	100	100	100	100	100	85.0	100	100	100	100	100	100	100
	5~8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	9~12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Table 4. Percentage of erupted teeth of female (%)

Year	Age Month	Maxillary tooth							Mandibular tooth							
		I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	
5	1~4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0
	5~8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	14.3	2.4	0.0	0.0	0.0	21.4	0.0	
	9~12	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8	0.0	31.8	9.1	0.0	0.0	0.0	59.1	0.0	
6	1~4	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	34.8	0.0	58.7	13.0	0.0	0.0	0.0	52.2	0.0	
	5~8	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	46.4	0.0	67.9	21.4	0.0	0.0	0.0	78.6	0.0	
	9~12	56.8	15.9	0.0	4.6	0.0	77.3	0.0	81.8	61.4	0.0	0.0	0.0	86.4	0.0	
7	1~4	67.2	29.3	0.0	0.0	0.0	86.2	0.0	89.7	63.8	0.0	0.0	0.0	93.1	0.0	
	5~8	86.1	22.2	0.0	0.0	0.0	97.2	0.0	100	94.4	0.0	0.0	0.0	100	0.0	
	9~12	85.7	46.4	0.0	0.0	0.0	96.4	0.0	100	82.1	7.1	0.0	0.0	100	0.0	
8	1~4	82.6	54.4	4.4	19.6	0.0	97.8	0.0	95.7	91.3	13.0	8.7	0.0	95.7	0.0	
	5~8	92.1	81.6	0.0	26.3	2.6	97.4	0.0	100	100	7.9	21.1	7.9	100	0.0	
	9~12	97.4	97.4	36.8	34.2	15.8	94.7	0.0	100	100	42.1	39.5	10.5	97.4	0.0	
9	1~4	100	97.8	26.1	41.3	21.7	100	0.0	100	100	50.0	37.0	19.6	100	4.4	
	5~8	90.6	87.5	28.1	46.9	9.4	96.9	0.0	93.8	93.8	62.5	41.9	6.3	93.8	3.1	
	9~12	100	97.4	44.7	44.7	29.0	100	15.8	100	100	63.2	52.6	34.2	100	15.8	
10	1~4	100	96.9	53.1	70.3	32.8	100	4.7	100	100	82.8	59.4	35.9	100	9.4	
	5~8	100	98.3	68.3	90.0	56.7	100	15.0	100	100	86.7	83.3	56.7	100	25.0	
	9~12	100	100	79.4	100	64.7	100	11.8	100	100	100	97.1	70.6	100	29.4	
11	1~4	100	100	98.1	96.2	78.9	100	40.4	100	100	100	96.2	76.9	100	50.0	
	5~8	100	100	100	100	88.2	100	23.5	100	100	100	100	79.4	100	55.9	
	9~12	100	100	100	93.8	78.1	100	53.1	100	100	100	100	62.5	100	62.5	
12	1~4	100	100	100	100	100	100	45.5	100	100	100	100	100	100	77.3	
	5~8	100	100	90.0	100	93.3	100	73.3	100	100	100	100	100	100	86.7	
	9~12	100	100	95.0	90.0	90.0	100	65.0	100	100	100	95.0	75.0	100	60.0	
13	1~4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	5~8	100	100	100	100	79.2	100	83.3	100	100	100	100	95.8	100	91.7	
	9~12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
14	1~4	100	100	100	100	100	100	92.9	100	100	100	100	100	100	100	
	5~8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	9~12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Table 5. Eruption time of maxillary teeth (year)

Tooth	Male			Female		
	start	50th percentile	complete	start	50th percentile	complete
1	5.00	6.81	9.67	5.33	6.78	9.25
2	5.33	8.30	10.08	6.67	7.98	10.92
3	8.00	10.28	12.25	8.00	10.04	11.58
4	8.00	9.74	13.67	8.00	9.90	13.00
5	8.00	10.87	12.92	8.33	10.41	12.25
6	5.00	6.25	9.25	5.33	6.54	9.25
7	9.00	12.21	13.58	9.67	12.03	13.25

Table 6. Eruption time of mandibular teeth (year)

Tooth	Male			Female		
	start	50th percentile	complete	start	50th percentile	complete
1	5.00	6.00	7.25	5.00	6.06	7.58
2	5.00	6.99	8.92	5.33	6.74	8.58
3	8.33	9.83	11.92	7.67	9.17	10.92
4	8.00	9.92	11.92	8.00	9.75	11.58
5	8.67	10.66	12.92	8.33	10.39	12.25
6	5.00	5.99	7.92	5.00	5.75	7.58
7	9.00	11.92	13.58	9.00	12.17	13.25

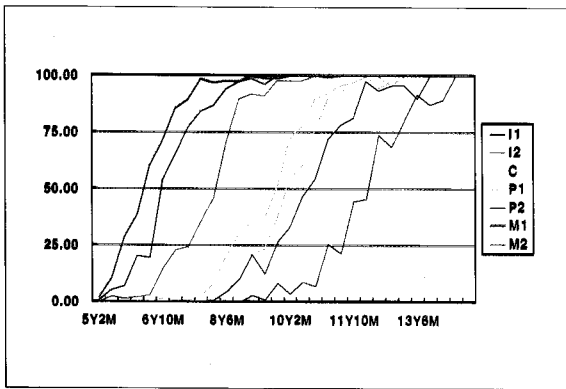


Fig. 1. Cumulative frequency graph for maxillary tooth emergence of sum of both male and female.

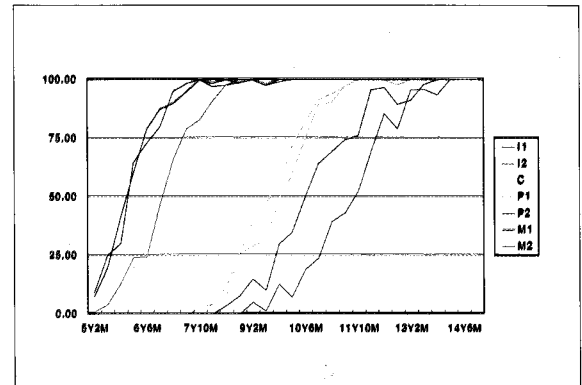


Fig. 2. Cumulative frequency graph for mandibular tooth emergence of sum of both male and female.

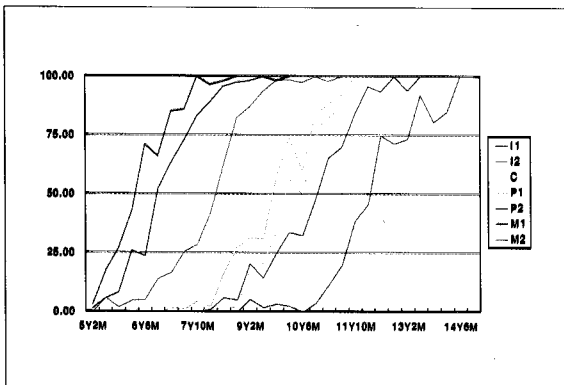


Fig. 3. Cumulative frequency graph for maxillary tooth emergence of male.

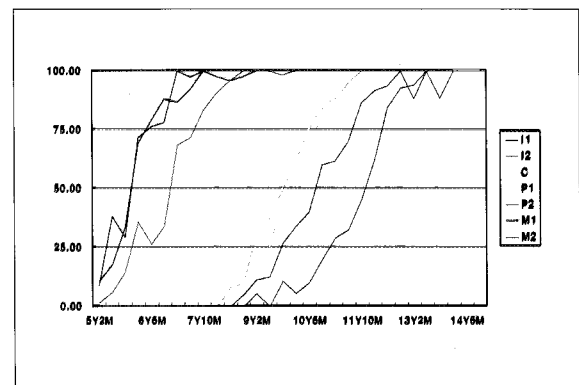


Fig. 4. Cumulative frequency graph for mandibular tooth emergence of male.

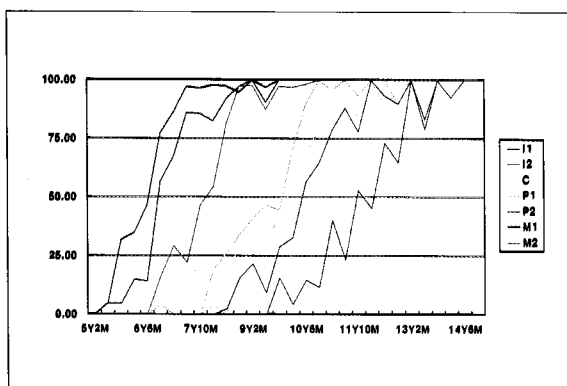


Fig. 5. Cumulative frequency graph for maxillary tooth emergence of female.

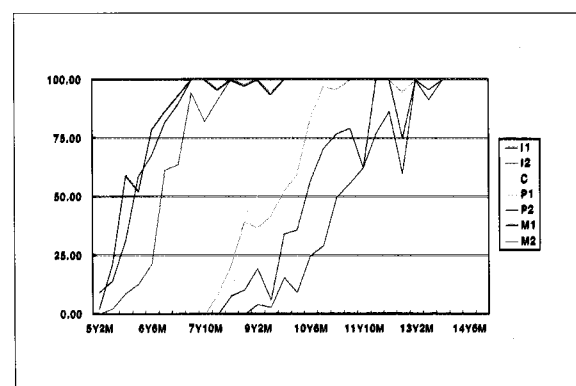


Fig. 6. Cumulative frequency graph for mandibular tooth emergence of female.

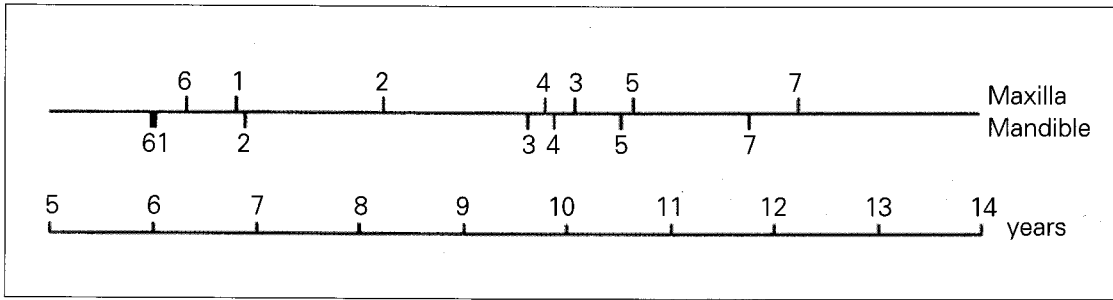


Fig. 7. Eruption sequence and 50th percentile of eruption time of the permanent teeth (sum of both male and female).

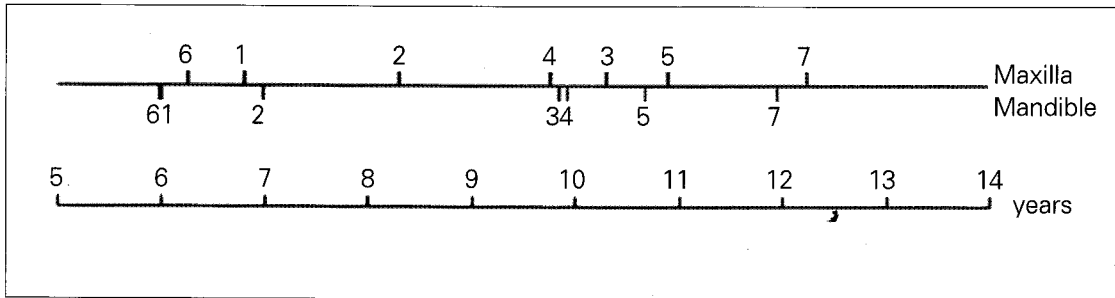


Fig. 8. Eruption sequence and 50th percentile of eruption time of the permanent teeth (male).

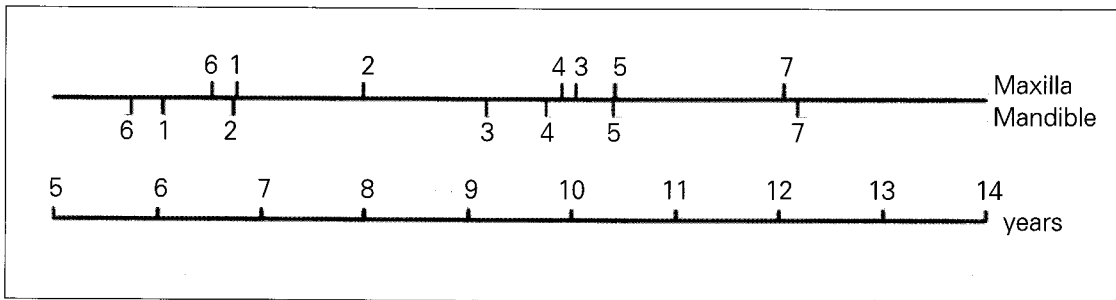


Fig. 9. Eruption sequence and 50th percentile of eruption time of the permanent teeth (female).

5. 맹출 순서

상악에서 영구치의 맹출 순서는 제1대구치, 중절치, 측절치, 제1소구치, 견치, 제2소구치, 제2대구치의 순이었고, 하악에서는 제1대구치, 중절치, 측절치, 견치, 제1소구치, 제2소구치, 제2대구치의 순이었으나 하악 제1대구치와 중절치, 하악 견치와 제1소구치 사이에서는 통계학적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(Fig. 7~9).

상하악 제1대구치 및 중절치, 상악 제2소구치, 하악 측절치를 제외한 모든 영구치는 남자보다 여자에서 빨리 맹출하였다.

IV. 총괄 및 고찰

치아의 맹출 시기 및 순서는 신체발육의 과정을 나타내며 치과외과학 및 법치의학적인 면에서 중요한 역할을 담당한다. 따라서 수많은 학자들이 치아의 맹출 시기 및 순서에 대한 자국민의 통계를 보고한 바 있다.

해외에서는 Logan과 Kronfeld¹⁹⁾, Schour와 Massler²⁰⁾, Savara와 Steen²¹⁾, Hagg와 Taranger²²⁾, Smith와 Garn²³⁾, Ekstrand 등²⁴⁾, Kochhar와 Richardson²⁵⁾ 등의 보고가 있었다. 그러나 국내에서의 연구보고는 1970년대까지 5번 밖에 없었으며 유치에 대해서는 Choi와 Yang¹⁷⁾이 최근에 국내의 연구

결과를 발표하였으나, 영구치의 맹출 시기 및 순서에 대한 연구는 최와 성¹⁸⁾의 보고 이후로 자료가 매우 희귀한 상황이다. 현재 한국소아치과학회에서 출판한 소아치과 교과서에도 영구치 및 유치의 맹출 시기는 각각 1933년, 1974년의 해외자료가 기재되어있는 실정으로 이는 인종적, 시대적인 차이를 전혀 반영하지 못하는 것이다. 정확한 유치 및 영구치의 맹출 시기 및 순서는 어린이의 건강 증진 계획 수립에 있어 필수적이며, 소아 임상 교정, 특정 발달 장애의 진단등에 있어 매우 중요하므로 현대 한국인을 대상으로 한 새로운 연구결과자료가 절실히 요구된다 하겠다.

이러한 치아의 맹출 시기에 관한 연구방법은 일반적으로 비교적 소수의 동일한 자료를 장기간 추적 조사하는 방법(longitudinal study)과 동시에 수집한 다수의 자료를 비례적으로 측정하여 이를 통계적으로 연구(cross-sectional study)하는 두 가지의 방법으로 대별되며 두 가지 방법 모두 장단점이 있으나 후자는 자료의 적절성을 유지하기 어려운 단점이 있다. 하지만 후자의 방법은 연구기간이 짧고 자료의 수가 많고 수치의 합리적 검정을 행할 수 있으므로 통계적 의의가 크다. 따라서 외국의 많은 학자들이 이 후자의 방법으로 연구 보고 했으며 저자도 이 방법에 따라 현대 한국인에 있어서의 영구치의 맹출 시기 및 순서를 연구하였다. 또한 과거의 많은 연구에서 치아의 어느 부분이라도 치은 외부로 노출된 경우를 맹출로 간주하고 있는데 이것은 엄밀히 규정하면 "출은"이며 이것을 기초로 하여 도출한 맹출 시기는 실제로는 "출은시기"가 된다. 그러나 이 개념은 현재 맹출 시기라는 용어와 같은 뜻으로 널리 쓰이고 있으며 저자 또한 같은 개념으로 이번 연구에서 사용하였다.

이번 연구에서 각 치아의 좌우에서 보이는 맹출 시기는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

각 치아에 있어서 남녀 맹출 시기의 차이를 살펴보면 상, 하

악 중절치와 제1대구치, 상악 제2소구치, 하악 측절치에서는 남녀간의 유의적인 차이가 보이지 않았으며 나머지 치아들에서는 여자에서 약간 빨리 맹출하여 전반적으로 여자에게서 약간 맹출이 빠른 것으로 보여진다. 일반적으로 유치에서는 영구치와 다르게 남자에서 약간 빨리 맹출 하는 것으로 알려져 있다.

현재 교과서에 실려 있는 Logan과 Kronfeld¹⁹⁾의 자료와 Kochhar와 Richardson²⁵⁾, 최와 성¹⁸⁾ 그리고 이번 연구에서의 영구치 맹출 시기를 비교하면 다음과 같다(Table 7).

우선 과거와 최근의 자료를 비교해보면 한국과 서양 모두에서 맹출 시기가 빨라지는 경향이 나타난다. 한국과 서양의 자료를 비교해보면 전반적으로 한국인에서의 맹출 시기가 약간 빠른 것이 보이며, 과거의 자료와 이번 연구의 결과를 비교하면 이번 연구에서 보이는 맹출 시기가 약간 빨라진 것을 볼 수 있다.

이러한 차이는 우선 인종적인 차이에 기인하며 생활 습관 및 식이의 차이도 어느정도 영향을 주는 것으로 생각할 수 있다. Steggerda와 Hill²⁶⁾, Hurme²⁷⁾, Moorrees와 Garn²⁸⁾, Garn²⁹⁾, Tanner³⁰⁾, Hiernaux³¹⁾ 등은 서로 다른 인종에서 영구치의 맹출 시기가 다름을 보고하였다. 그러나 생활 습관 및 식이, 사회경제학적인 차이 등의 요소들은 인종적인 차이보다는 중요하지 않게 생각되고 있다. Smith와 Garn²³⁾은 미국 내의 백인과 흑인 아동의 맹출 시기를 비교한 연구 보고에서 백인이 흑인보다 구치부 맹출이 늦다고 보고하여 생활 습관 및 환경보다 인종적 차이가 우선함을 보여주었다. 또 Garn 등³²⁾은 미국 내의 경제적인 수준이 다른 백인과 흑인에서 영구치의 맹출 시기를 조사, 비교하여 인종적인 차이가 영양학적인 요소나 사회경제적인 차이 등의 요소보다 훨씬 중요한 요소임을 보고하였다.

그 외에 Hatton³³⁾은 환경적인 요소(22%)보다 유전적인 요소(78%)가 맹출 시기에 더 큰 영향을 준다고 하였으며, 일관성

Table 7. Comparison of the permanent tooth eruption with previous Korean and American data (year)

Jaw	Tooth	Logan (1933)	Kochhar (1998)	S.Y.Choi (1974)	Authors (2003)	
					male	female
Upper	1	7~8	7.14	6.5~8	6.81	6.78
	2	8~9	8.16	7.58~9.5	8.30	7.98
	3	11~12	11.18	9.83~11.58	10.28	10.04
	4	10~11	10.62	9.33~11.75	9.74	9.90
	5	10~12	11.35	10.08~12.33	10.87	10.41
	6	6~7	6.40	5.75~6.92	6.25	6.54
	7	12~13	12.11	11.25~12.92	12.21	12.03
Lower	1	6~7	6.29	5.92~7.42	6.00	6.06
	2	7~8	7.42	6.58~8.25	6.99	6.74
	3	9~10	10.29	9.33~11.25	9.83	9.17
	4	10~12	10.51	9.25~11.67	9.92	9.75
	5	11~12	11.43	10.17~12.25	10.66	10.39
	6	6~7	6.33	5.33~6.33	5.99	5.75
	7	11~13	11.84	10.92~12.42	11.92	12.17

쌍생아에서는 치아의 맹출 시기가 거의 일치하지만, 이란성 쌍생아에서는 그렇지 않음을 보고하였다. 또한 Baume 등⁷⁾은 성장 호르몬과 갑상선 호르몬이 맹출에 영향을 준다고 보고하였다.

그러나 최와 성¹⁸⁾의 연구결과보다 이번의 연구결과에서 맹출 시기가 더 빠른 것은 자료수집의 차이에서 기인하는 것일 가능성을 배제할 수 없다. 최와 성¹⁸⁾의 연구에서는 국립의료원 치과, 서울대 치과병원 및 경북 선산군 보건소에 내원한 환자들을 대상으로 하였으나 이번 연구의 경우 연세대학교 치과병원에 내원한 환자들만을 대상으로 했으므로 지역적으로 편향된 수치를 보일 수 있을 것이다. 그러나 앞서 언급하였듯이 선학들의 연구에서 이러한 지역적인 차이보다는 인종적인 차이가 더 중요하다 하였으므로 과거 자료와 비교하는 데 있어서는 큰 무리가 없을 것으로 사료된다.

이번 연구에서 나타난 영구치의 맹출 순서는 상악에서는 제1대구치, 중절치, 측절치, 제1소구치, 견치, 제2소구치, 제2대구치의 순이었고, 하악에서는 제1대구치, 중절치, 측절치, 견치, 제1소구치, 제2소구치, 제2대구치의 순이었다. 이는 최와 성¹⁸⁾의 자료와 일치함은 물론 Smith와 Garn²³⁾이 미국 아동을 대상으로 한 연구에서의 맹출 순서와도 일치한다. 논란이 되고 있는 제1대구치와 중절치의 선후관계에서는 상악에서는 제1대구치가 먼저 맹출하는 것으로 나타났으나 하악에서는 둘 사이에 통계적으로 유의할만한 차이가 나타나지는 않았다. 또한 하악 견치와 제1소구치 사이에서도 유의적인 차이가 나지는 않았다. 이러한 현상은 Smith와 Garn²³⁾의 보고에서도 상악의 제1소구치, 견치, 제2소구치 사이와 하악의 제1대구치와 중절치, 견치와 제1소구치, 제1소구치와 제2대구치 사이에서 역시 나타나는 데 그들은 이를 "polymorphism(다형현상)"이라 하였다. 이번 연구에서 한국인에서는 하악 제1대구치와 중절치, 하악 견치와 제1소구치에서 이러한 "다형현상"이 나타났으며, 결론적으로 한국인 영구치의 맹출 순서는 과거와 달라지지 않았으며 미국 인과도 다르지 않다 할 수 있겠다.

이번 연구는 연구방법상 자료의 크기 및 지역적인 제한이 있었으므로 향후 더욱 명확하고 신뢰할 만한 결과 자료를 얻기 위해 광역적인 자료수집과 장기적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

치아의 정확한 맹출 시기와 순서는 어린이의 발육 성숙도의 지표로서 소아치과 임상 및 예방 교정치료에 있어 매우 중요하다. 그러나 국내의 영구치 맹출 시기 및 순서에 관한 연구가 매우 희귀한 상황이다. 이에 저자는 만 5~14세의 한국인 아동 남아 654명, 여아 542명 계 1,196명을 대상으로 한 영구치의 맹출 시기 및 순서에 대한 연구 결과 다음과 같은 결론을 얻었기에 보고하는 바이다.

1. 상악에서의 영구치 맹출 시기는 중절치에서 남자 만6.81세, 여자 만6.78세, 측절치에서 남자 만8.30세, 여자 만7.98세,

견치에서 남자 만10.28세, 여자 만10.04세, 제1소구치에서 남자 만9.74세, 여자 만9.90세, 제2소구치에서 남자 만10.87세, 여자 만10.41세, 제1대구치에서 남자 만6.25세, 여자 만6.54세, 제2대구치에서 남자 만12.21세, 여자 만12.03세으로 나타났다.

2. 하악에서의 영구치 맹출 시기는 중절치에서 남자 만6.00세, 여자 만6.06세, 측절치에서 남자 만6.99세, 여자 만6.74세, 견치에서 남자 만9.83세, 여자 만9.17세, 제1소구치에서 남자 만9.92세, 여자 만9.75세, 제2소구치에서 남자 만10.66세, 여자 만10.39세, 제1대구치에서 남자 만5.99세, 여자 만5.75세, 제2대구치에서 남자 만11.92세, 여자 만12.17세으로 나타났다.
3. 영구치의 맹출 순서는 상악에서는 제1대구치, 중절치, 측절치, 제1소구치, 견치, 제2소구치, 제2대구치의 순이었고, 하악에서는 제1대구치, 중절치, 측절치, 견치, 제1소구치, 제2소구치, 제2대구치의 순이었다.
4. 상악의 제1대구치 및 중절치, 상악 제2소구치, 하악 측절치를 제외한 모든 영구치는 남자보다 여자에서 빨리 맹출 하였다.
5. 하악 제1대구치와 중절치 사이 및 하악 견치와 제1소구치 사이에서는 맹출 순서상 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

이번 연구결과에서 영구치의 맹출 시기는 과거의 국내자료(1974)와 비교해 약간 빨라졌으며, 미국 어린이(1998)보다도 약간 빨랐다. 맹출 순서는 과거 국내, 국외 자료와 비교해 변화가 관찰되지는 않았다. 그러나 더욱 정확한 자료를 얻기 위해 앞으로 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 대한소아치과학회 : 소아 청소년 치과학. 신흥인태내셔널, Seoul, 47-58, 87-98, 1999.
2. Pierce C : Calcification and development of mandibular teeth. Dental Cosmos, 26:449, 1884.
3. Nolla C : The development of the permanent teeth. J Dent Child, 27:254, 1960.
4. Sicher H : Tooth eruption; the axial movement of continuously growing teeth. J Dent Res, 21:201-210, 395-402, 1942.
5. Shumaker DB, El Hadary MS : Roentgenographic study of eruption. J Am Dent Assoc, 61:535-541, 1960.
6. Lo RT, Moyer RE : Studies in the etiology and prevention of malocclusion. 1, The sequence of eruption of the permanent dentition. Am J Orthod, 39:460-467, 1953.
7. 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.
8. Posen AL : The effect of premature loss of deciduous molars on premolar eruption. *Angle Orthod*, 35:249-252, 1965.
 9. Starkey PE, Shafer WG : Eruption sequestra in children. *J Dent Child*, 30:84-86, 1963.
 10. Tanner HA, Kitchen RN : An effective treatment for plan in the eruption of primary and permanent teeth. *J Dent Child*, 31:289-292, 1964.
 11. Carlos JP, Gittelsohn AM : Longitudinal studies of the natural history of caries. 1. Eruption pattern of the permanent teeth. *J Dent Res*, 44:509-511, 1967.
 12. Lunt RC, Law DB : A review of the chronology of calcification of deciduous teeth. *J Am Dent Assoc*, 89:599-606, 1974.
 13. Lunt RC, Law DB : A review of the chronology of eruption of deciduous teeth. *J Am Dent Assoc*, 89:872-879, 1974.
 14. 기창덕 : 한국유아유치 맹출상황. *대한치과의사학회지*, 4(1), 1963.
 15. 조영호, 차문호 : 한국인의 유치 맹출시기에 대한 연구. *대한소아치과학회지*, 4(1):7-18, 1977.
 16. 차문호 : 우량아의 유치맹출 양상에 관한 연구. *대한치과의사학회지*, 15(12):987-991, 1977.
 17. Choi NK, Yang KH : A study on the eruption timing of primary teeth in Korean children. *J Dent Child*, 68(4): 244-249, July-August, 2001.
 18. 최상렬, 성백균 : 한국인 치아 맹출에 관한 연구. *대한치과의사학회지*, 12(4):255-262, 1974.
 19. Logan WHG, Kronfeld R : Chronology of the Human Dentition. *J Am Dent Assoc*, 20:397, 1933.
 20. Massler M, Schour I : Studies in tooth development: Theories of eruption. *Am J Ortho Oral surgery*, 27:552-576, 1941.
 21. Savara BS, Steen JC : Timing and sequence of eruption of permanent teeth in a longitudinal sample of children from Oregon. *J Am Dent Assoc*, 97:209-214, 1978.
 22. Hagg U, Taranger J : Timing of tooth emergence. *Swed Dent J*, 10:195-206, 1986.
 23. Smith BH, Garn SM : Polymorphisms in eruption sequence of permanent teeth in American children. *Am J Phys Anthrop*, 74:289-303, 1987.
 24. Ekstrand KR, Christiansen J, Christiansen MEC : Time and duration of eruption of first and second permanent molars; a longitudinal investigation. *Community Dent Oral Epidemiol*, 31:344-350, 2003.
 25. Kochhar R, Richardson A : The chronology and sequence of eruption of human permanent teeth in Northern Ireland. *Int J Pediatric Dent*, 8:243-252, 1998.
 26. Steggerda M, Hill TJ : Eruption time of teeth among Whites, Negroes, and Indians. *Am J Orthodont Oral Surg*, 28:361-370, 1942.
 27. Hurme VO : Decay of the deciduous teeth of Formosa Chinese. An analytical summary and interpretation of certain statistics published by Maruyama. *J Dent Res*, 25:127-136, 1946.
 28. Moorrees CF, Garn SM : Stature, body build and tooth emergence in the Aleutian Aleut children. *Child Develop*, 22:262-270, 1951.
 29. Garn SM : Physical growth and development. *Am J Phys Anthrop*, 10:169-192, 1952.
 30. Tanner JM : Growth at adolescence. 2nd ed. Blackwell, Oxford, 1962.
 31. Hiernaux J : Ethnic differences in growth and development. *Eugen Quart*, 15:12-21, 1968.
 32. Garn SM, Sandusky ST, Nagy JM, et al. : Negro-caucasoid differences in permanent tooth emergence at a constant income level. *Arch Oral Biol*, 18:609-615, 1973.
 33. Hatton ME : A measure of the effects of heredity and environment on eruption of the deciduous teeth. *J Dent Res*, 34:397-401, 1955.

Abstract

TIMING AND SEQUENCE OF ERUPTION OF PERMANENT TEETH IN A SAMPLE OF CHILDREN FROM YONSEI DENTAL HOSPITAL

Tae-Sung Kang, Byung-Jai Choi, Ho-Keun Kwon*, Heung-Kyu Son, Hyung-Jun Choi

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

Accurate timing and sequence of eruption of permanent teeth are indices of growth and essential for pediatric dentistry and pediatric clinical orthodontics. From the children brought to the Yonsei Dental Hospital during 2001 to 2003, 654 boys and 542 girls, ranging in age from five to fourteen years, were selected and analysed. The following was concluded.

1. Eruption time of maxillary teeth is 6.81 years in boys, 6.78 years in girls for central incisor, 8.30 years in boys, 7.98 years in girls for lateral incisor, 10.28 years in boys, 10.04 years in girls for canine, 9.74 years in boys, 9.90 years in girls for first premolar, 10.87 years in boys, 10.41 years in girls for second premolar, 6.25 years in boys, 6.54 years in girls for first permanent molar, 12.21 years in boys, 12.03 years in girls for second permanent molar.
2. Eruption time of mandibular teeth is 6.00 years in boys, 6.06 years in girls for central incisor, 6.99 years in boys, 6.74 years in girls for lateral incisor, 9.83 years in boys, 9.17 years in girls for canine, 9.92 years in boys, 9.75 years in girls for first premolar, 10.66 years in boys, 10.39 years in girls for second premolar, 5.99 years in boys, 5.75 years in girls for first permanent molar, 11.92 years in boys, 12.17 years in girls for second permanent molar.
3. The following eruption sequence was observed: 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 maxilla. The first permanent molar erupted first, followed by the central incisor, the lateral incisor, the canine, the first premolar, the second premolar and the second permanent molar in the mandible.

Key words : Permanent teeth, Eruption time, Eruption sequence