

# Analysis of the Characteristics of First Permanent Molars with Delayed Eruption

Hosun Lee<sup>1</sup>, Koeun Lee<sup>1</sup>, Misun Kim<sup>1,2</sup>, Okhyung Nam<sup>1</sup>, Hyo-Seol Lee<sup>1</sup>, Sungchul Choi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University

<sup>2</sup>Department of Pediatric Dentistry, Kyung Hee University Dental Hospital at Gangdong

## Abstract

The first permanent molars play a key role in maxillofacial development and occlusion. The purpose of this study is to investigate the characteristics and development stages of first molars with delayed eruption, and to evaluate their associations with congenital missing teeth. Eight-year-old patients who had delayed eruption in their first molars were classified into 75 patients with physical barriers and 77 patients without physical barriers. The development stages of the first and second molars in the delayed area were analyzed using Nolla method from the panoramic radiographs. The relationship between congenital missing teeth and delayed area was also investigated. Delayed eruption of first molars were more common in the maxilla alone. With the presence of physical barriers, male patients showed higher frequency in unilateral cases, while female patients had higher bilateral cases when there was no physical barrier. Delayed development of first molars were observed in delayed eruption area. In the absence of physical barriers, adjacent second molars were also developed slowly and the incidence of congenital missing teeth was high in delayed area. If first molars with delayed eruption are observed, clinical and radiographical follow-ups are necessary for the evaluation of their developmental stages and congenital missing teeth.

**Key words :** First permanent molar, Delayed eruption, Congenital missing, Nolla method

## I. 서 론

제1대구치는 저작 및 교합에 중요한 기능을 하며, 악안면 부위의 조화로운 발달과 연관이 있다[1,2]. 영구치 중 초기에 맹출하는 제1대구치는 태생기 3 - 4개월에 치배 형성이 시작되고 출생 시 석회화가 개시된다. 출생 후 2.5 - 3.0년에 치관이 완성되며, 평균 6.12 - 6.39세에 구강내로 맹출하여 "6세 구치"로 불린다[3-5].

치아 맹출의 기전에 대해서 정확하게 알려지지 않았지만, 치배의 맹출 경로 형성에는 다수의 유전적, 분자생물학적 구조들

이 작용하며 치아의 맹출은 발육과 밀접한 관련이 있다[6-8]. 맹출 중인 치아에 국소적 병소, 과잉치, 인접치의 유무 등 다양한 요인들에 의한 부정적 영향이 가해지면 맹출 장애를 초래할 수 있다[9]. 이러한 맹출 장애 중 정상 맹출 시기에서 벗어나 늦게 맹출하는 맹출 지연이 흔하게 발생한다[8,9].

제1대구치 맹출 지연의 유병률은 0.4 - 4.3%로 알려져 있으며 평균 2.5 - 2.7년의 지연을 보인다[10-12]. 이러한 제1대구치 맹출 지연의 원인은 크게 국소적, 전신적인 요인으로 나눌 수 있고, 이중 국소적 요인이 대부분을 차지한다. 국소적 요인이란 맹출 과정의 물리적인 장애로 과잉치, 치아중 등의 치원성 종양,

Corresponding author : Sungchul Choi

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University, 23 Kyunghedae-ro, Dongdaemun-gu, Seoul, 02453, Republic of Korea

Tel: +82-2-958-9371 / Fax: +82-2-966-4572 / E-mail: pedochoi@khu.ac.kr

Received October 19, 2021 / Revised November 25, 2021 / Accepted November 18, 2021

치배의 위치이상 및 공간 부족으로 인한 이소맹출 등이 있다 [13].

반면, Rasmussen[5]은 특별한 국소적 또는 전신적 요인 없이 발육 및 맹출 지연을 보이는 제1대구치를 “9세 구치”라 발표하였다. 제1대구치 맹출 지연에 관한 기존의 연구들을 살펴보면, Klein 등[11]이 13140명의 파노라마방사선 사진을 통해 상악 9세 구치를 조사한 결과, 관련된 치아 이상으로 결손치아의 발생률이 가장 높았다. 또한 Nakano 등[12]의 연구에서는 9증례 중 7증례에서 제1대구치 맹출 지연과 연관된 제2대구치의 발육 지연을 보고하였다. 국내에서 Lee 등[14]이 국소적 요인 없이 제1대구치 맹출 지연을 보이는 40명의 파노라마방사선 사진을 분석한 결과, 제1대구치의 발육 지연이 다른 치아의 선천적 결손과 밀접한 연관이 있었고 특히 연관된 영역의 제2대구치는 모두 발육 지연 혹은 선천적 결손이 있다고 보고하였다. 이와 같이 제1대구치의 맹출 지연이 인접한 제2대구치의 발육 지연과 연관되어 있다는 연구가 많이 보고되고 있다.

기존의 제1대구치 발육 및 맹출 지연에 관한 연구는 주로 상악을 대상으로 하거나[2,11,15], 국소적 요인을 배제한 연구가 많았다[2,12,14,15]. 이번 연구에서는 전반적인 제1대구치 맹출 지연을 국소적 요인을 포함한 원인에 따른 유형으로 분류하고, 맹출 지연된 제1대구치와 함께 인접한 제2대구치의 발육 상태를 Nolla 단계를 통해 정확히 평가하고자 하였으며 선천적 결손과의 연관성에 대해서도 알아보하고자 하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 윤리

이 연구는 경희대학교 치과병원의 임상 연구 윤리 위원회 (Institutional Review Board, IRB)의 승인 하에 연구가 진행되었다(KH-DT21010).

### 2. 연구 대상

경희대학교 치과병원 소아치과에 2011년 1월부터 2020년 12월까지 10년 동안 내원한 만 8세 환자 중 파노라마 방사선 사진을 촬영한 3731명을 대상으로 하였다. 제1대구치가 맹출 지연되었다고 평가된 환자 153명 중 치아의 발육과 맹출에 영향을 줄 수 있는 전신적 요인이 있거나 과거 방사선 요법, 화학요법 등의 치료를 받아 치아의 성장과 연관이 있는 환자를 제외하였다. 그 결과 1명이 제외되어 최종적으로 결정된 152명의 대상자를 유형에 따라 각각 맹출 경로 중 이소 맹출, 치아종 등의 물리적 장애가 있는 경우와 없는 경우로 구분하였다. 그 결과 물리적 장애가 관찰되는 환자가 75명, 물리적 장애 없이 맹출 지연된 제1대구치를 보이는 환자는 77명이었다(Fig. 1).

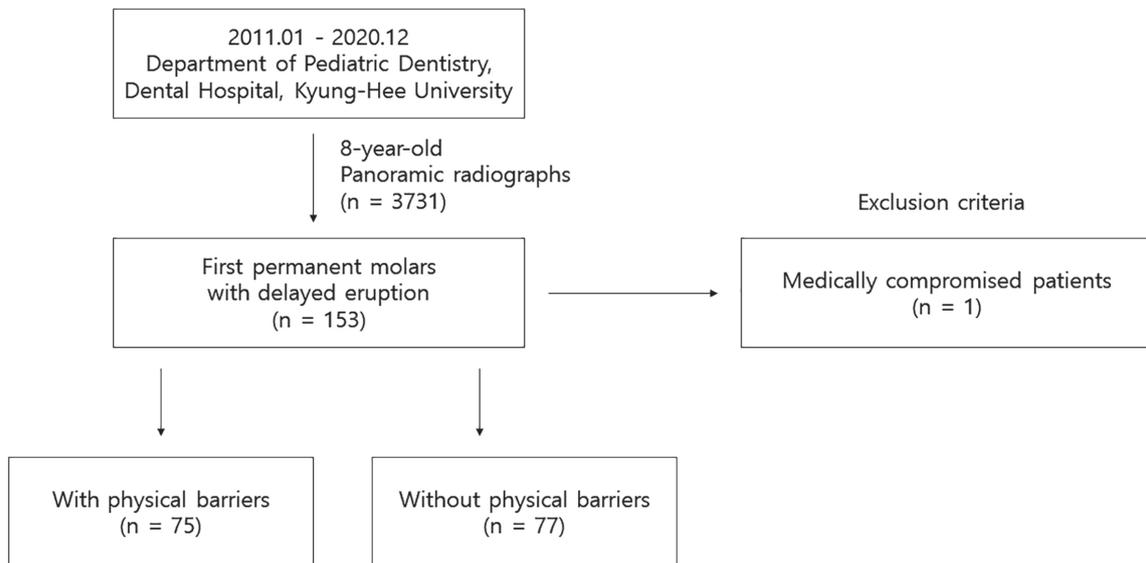


Fig. 1. Flowchart of patient selection.

### 3. 연구 방법

제1대구치 맹출 지연의 평가는 맹출의 임상적 지표인 출은을 기준으로 하였다[8]. 파노라마 방사선 사진에서 치은의 변연이 잘 보이지 않는 경우, Mattila와 Haavikko[16]가 제시한 구강내 맹출 기준을 사용하여 제1대구치의 근심 교두가 제2유구치 원심의 치관 1/2보다 하방에 존재할 때로 설정하였다.

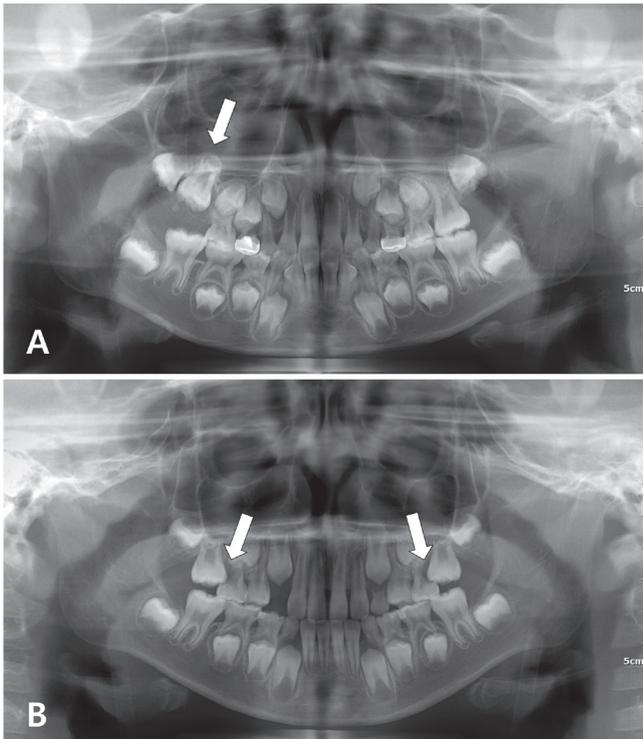
이렇게 맹출 지연으로 평가된 제1대구치를 물리적 장애 유무에 따라 분류하여 파노라마 방사선 사진에서 제1대구치의 위치 및 양측성과 편측성의 분포 양상을 각각 평가하였다. 이와 함께 Nolla 방법을 이용하여, 152명의 파노라마 방사선 사진에서 4분약 모든 영역의 제1대구치 및 제2대구치의 치아 석회화 단계를 0부터 10단계로 나누어 기록하였다[17]. 맹출 지연된 제1대구치가 위치한 영역의 제1대구치 및 인접한 제2대구치의 평균 Nolla 단계와, 같은 환자에서 정상 맹출한 제1대구치가 위치한 영역의 제1대구치 및 제2대구치의 평균 Nolla 단계를 비교하였다. 마지막으로 파노라마 방사선 사진에서 제3대구치를 제외한 영구치 중 치배가 관찰되지 않는 선천적으로 결손된 치아의 개수 및 분

포를 확인하였다(Fig. 2, 3).

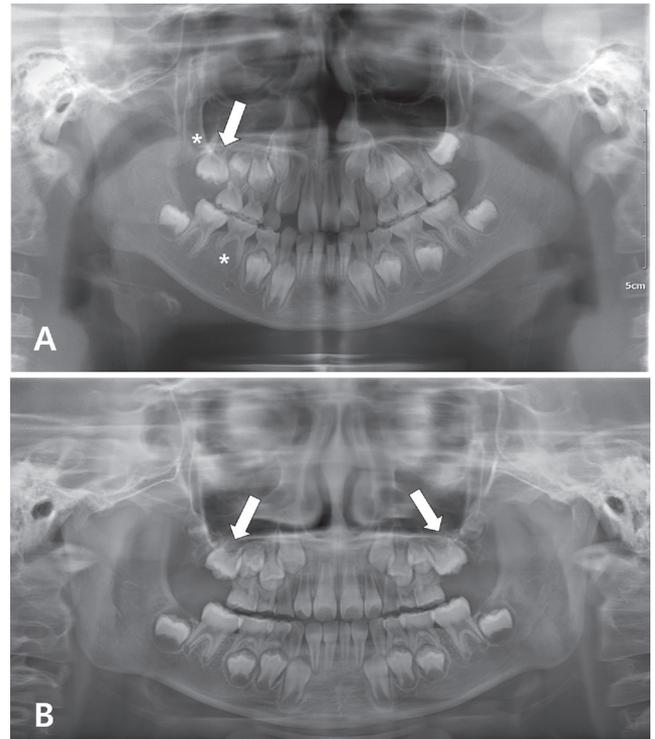
파노라마 방사선 사진에서 맹출 지연된 제1대구치의 분포 및 Nolla 단계 평가와 선천적 결손치 평가는 잘 교육된 1명의 관찰자가 30명의 방사선 사진을 무작위로 선정하여 3주 간격으로 2번에 걸쳐 평가하였다. 관찰자 내 신뢰인 급내 상관계수(Intra-class Correlation Coefficient) 값이 모두 0.90 이상으로 높은 신뢰도를 보였다.

### 4. 통계적 분석

통계 분석은 Excel 2013(Microsoft Co, Redmond, WA, USA) 및 SAS 9.4(Statistical Analysis System Version, SAS Institute, Cary, NC, USA)를 이용하였다. 물리적 장애 유무와 성별에 따른 발생률을 비교하기 위해 Chi-Square 검정을 사용하였다. 또한 물리적 장애 유무와 제1대구치 맹출 지연 여부에 따른 Nolla 단계 비교 및 선천적 결손 치아의 분포와의 연관성을 확인하기 위해 GLIMMIX 검정을 사용하였다.



**Fig. 2.** Panoramic radiographs of patients with delayed eruption of first permanent molars (arrows) with physical barriers. (A) Unilateral. (B) Bilateral.



**Fig. 3.** Panoramic radiographs of patients with delayed eruption of first permanent molars (arrows) without any physical barriers. (A) Unilateral with congenital missing teeth (asterisk). (B) Bilateral.

### III. 연구 성적

#### 1. 인구학적 특성

만 8세 환자 3731명 중 남자는 1976명, 여자는 1755명이었다. 물리적 장애로 인해 맹출 지연된 제1대구치를 보이는 환자는 75명으로 발생률은 2.0%였다. 그 중 남자는 42명, 여자는 33명으로 남자가 여자보다 약 1.3배 많았다. 물리적 장애 없이 맹출 지연된 제1대구치를 보이는 환자는 77명으로 발생률은 2.1%였다. 그 중 남자는 30명, 여자는 47명으로 여자가 남자보다 약 1.6배 많았다. 남자는 물리적 장애에 의해 제1대구치가 맹출 지연되는 경우가 많았으며 여자는 특별한 물리적 장애 없이 제1대구치가 맹출 지연되는 경우가 많았다(Table 1,  $p = 0.0354$ ).

#### 2. 분포

물리적 장애로 인해 제1대구치 맹출 지연을 보인 환자 75명에서 총 108개의 제1대구치가 지연되었다. 75명 중 양측성으로 지연된 환자는 30명(40.0%), 편측성으로 지연된 환자는 45명(60.0%)이었다. 상악에서만 단독으로 지연된 환자가 54명(72.0%)으로 가장 많았다. 양측성으로 지연된 환자 30명 중 남자

는 15명(50.0%), 여자는 15명(50.0%)이었다. 편측성으로 지연된 환자 45명 중 남자는 27명(60.0%), 여자는 18명(40.0%)이었고 우측이 지연된 환자는 22명(48.9%), 좌측이 지연된 환자는 23명(51.1%)이었다.

반면, 물리적 장애 없이 제1대구치 맹출 지연을 보인 환자 77명에서 149개의 제1대구치가 지연되었다. 77명 중 양측성으로 지연된 환자는 48명(62.3%), 편측성으로 지연된 환자는 29명(37.7%)이었다. 상악에서만 단독으로 지연된 환자가 59명(76.6%)으로 가장 많았다. 양측성으로 지연된 환자 48명 중 남자는 15명(31.2%), 여자는 33명(68.8%)이었다. 편측성으로 지연된 환자 29명 중 남자는 15명(51.7%), 여자는 14명(48.3%)이었고, 우측이 지연된 환자는 17명(58.6%), 좌측이 지연된 환자는 12명(41.4%)이었다.

물리적 장애가 있을 때와 없을 때 각각에서 양측성, 편측성 사이에 남녀 비율에 유의한 차이가 없었으나 물리적 장애가 있는 환자는 없는 환자에 비해 편측성으로 지연될 확률이 높았다(Table 2, 3).

#### 3. 발육 단계

물리적 장애로 인해 맹출 지연된 108개의 제1대구치의 평균 Nolla 단계는 8.4였으며 같은 환자들에서 지연되지 않은 나머지 192개의 정상 제1대구치의 평균 Nolla 단계는 8.7이었다. 물리적 장애로 맹출 지연된 제1대구치에 인접한 제2대구치 108개의 평균 Nolla 단계는 4.5였으며, 192개의 정상 제2대구치의 평균 Nolla 단계는 4.8이었다. 맹출 지연된 제1대구치의 평균 Nolla 단계가 정상 제1대구치의 평균값에 비해 낮았으나( $p < 0.0001$ ), 제2대구치에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 4).

반면, 물리적 장애 없이 맹출 지연된 149개의 제1대구치의 평균 Nolla 단계는 7.1이었으며 지연되지 않은 나머지 165개의 정

**Table 1.** Gender distribution of first permanent molars with delayed eruption in relation to presence of physical barriers

	Male n	Female n	Total n	<i>p</i> -value
With physical barriers	42	33	75	0.0354
Without physical barriers	30	47	77	
Total	72	80	152	

*p*-value from Chi-square test.

**Table 2.** Distribution of first permanent molars with delayed eruption in relation to location

Laterality	Location	With physical barriers		Without physical barriers	
		Number of patients (%)	Number of teeth (%)	Number of patients (%)	Number of teeth (%)
Bilateral	Maxilla	25 (33.3)	50 (46.3)	34 (44.1)	68 (45.6)
	Mandible	3 (4.0)	6 (5.6)	0 (0.0)	0 (0.0)
	Both	2 (2.7)	7 (6.5)	14 (18.2)	51 (34.2)
Unilateral	Maxilla	29 (38.7)	29 (26.9)	25 (32.5)	25 (16.8)
	Mandible	16 (21.3)	16 (14.8)	3 (3.9)	3 (2.0)
	Both	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.3)	2 (1.3)
	Total	75 (100.0)	108 (100.0)	77 (100.0)	149 (100.0)

**Table 3.** Correlation between gender and laterality of first permanent molars with delayed eruption in regards to physical barriers

Laterality	With physical barriers n (%)				Without physical barriers n (%)				<i>p</i> -value of interaction
	Male	Female	Total	<i>p</i> -value	Male	Female	Total	<i>p</i> -value	
Bilateral	15 (35.7)	15 (45.5)	30 (40.0)	0.3927	15 (50.0)	33 (70.2)	48 (62.3)	0.0742	0.0153*
Unilateral	27 (64.3)	18 (54.5)	45 (60.0)		15 (50.0)	14 (29.8)	29 (37.7)		
Total	42 (100.0)	33 (100.0)	75 (100.0)		30 (100.0)	47 (100.0)	77 (100.0)		

*p*-value from Chi-square test.

\* binomial logistic regression (adjusted by gender)

**Table 4.** Average Nolla stage of first and second permanent molars with physical barriers

Gender	Nolla stage of 1st molars Average ± SD			Nolla stage of 2nd molars Average ± SD		
	Delayed	Normal	<i>p</i> -value	Delayed	Normal	<i>p</i> -value
Male	8.3 ± 0.6	8.7 ± 0.5	<0.0001	4.6 ± 1.1	4.8 ± 1.0	0.5031
Female	8.4 ± 0.8	8.8 ± 0.4	0.0002	4.3 ± 1.5	4.7 ± 1.2	0.1338
Total	8.4 ± 0.7	8.7 ± 0.5	<0.0001	4.5 ± 1.3	4.8 ± 1.1	0.1435

*p*-value from GLIMMIX test.

**Table 5.** Average Nolla stage of first and second permanent molars without physical barriers

Gender	Nolla stage of 1st molars Average ± SD			Nolla stage of 2nd molars Average ± SD		
	Delayed	Normal	<i>p</i> -value	Delayed	Normal	<i>p</i> -value
Male	7.2 ± 0.9	8.6 ± 0.5	<0.0001	3.5 ± 1.6	4.9 ± 0.9	<0.0001
Female	7.0 ± 1.0	8.6 ± 0.5	<0.0001	2.2 ± 2.2	5.1 ± 0.7	<0.0001
Total	7.1 ± 0.9	8.6 ± 0.5	<0.0001	2.7 ± 2.1	5.0 ± 0.8	<0.0001

*p*-value from GLIMMIX test.

상 제1대구치의 평균 Nolla 단계는 8.6이었다. 물리적 장애 없이 맹출 지연된 제1대구치에 인접한 제2대구치 149개의 평균 Nolla 단계는 2.7이었으며, 165개의 정상 제2대구치의 평균 Nolla 단계는 5.0이었다. 맹출 지연된 제1대구치와 인접한 제2대구치 모두에서 더 낮은 값을 나타냈다(Table 5,  $p < 0.0001$ ).

한편 물리적 장애 유무에 따른 평균 Nolla 단계를 비교했을 때, 정상 제1대구치 평균값은 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 반면 맹출 지연된 제1대구치에서는 물리적 장애 유무가 미치는 차이가 더 컸으며 물리적 장애가 있을 때 평균 Nolla 단계가 높았다( $p < 0.0001$ ). 맹출 지연된 제2대구치의 평균 Nolla 단계는 물리적 장애가 있을 때가 없을 때보다 높았고, 맹출 지연된 제2대구치에서 물리적 장애 유무가 미치는 차이가 더 컸다( $p < 0.0001$ ).

#### 4. 선천적 결손치와의 연관성

물리적 장애로 인해 제1대구치 맹출 지연을 보인 75명의 환자 중 8명(10.7%)의 파노라마 방사선 사진에서 선천적 결손치가 발견되었으며 남자 3명, 여자 5명이었다. 전치 7개(26.9%), 소구치 15개(57.7%), 대구치 4개(15.4%)로 총 26개의 치아가 결손되었고 맹출 지연된 제1대구치가 존재하는 영역과 정상 영역에서 각각 13개씩(50.0%) 존재했다. 물리적 장애가 있을 때는 제1대구치가 맹출 지연된 영역과 선천적 결손치의 분포에 상관 관계가 없었다.

반면, 물리적 장애 없이 제1대구치 맹출 지연을 보인 77명의 대상자 중 38명(49.4%)의 파노라마 방사선 사진에서 선천적 결손치가 발견되었으며 남자는 13명, 여자는 25명이었다. 전치 28

**Table 6.** Distribution of congenital missing teeth

Position	With physical barriers n (%)			Without physical barriers n (%)		
	Delayed area	Normal area	p-value	Delayed area	Normal area	p-value
Incisor	4 (30.8)	3 (23.1)	0.4351	17 (21.0)	11 (39.3)	0.0004
Premolar	5 (38.5)	10 (76.9)		19 (23.5)	16 (57.1)	
Molar	4 (30.8)	0 (0.0)		45 (55.6)	1 (3.6)	
Total	13 (100.0)	13 (100.0)		81 (100.0)	28 (100.0)	

p-value from GLIMMIX test.

**Table 7.** Distribution of congenital missing teeth in relation to laterality of first permanent molars with delayed eruption

Laterality	With physical barriers n (%)			Without physical barriers n (%)		
	Delayed area	Normal area	Total	Delayed area	Normal area	Total
Bilateral	11 (84.6)	6 (46.2)	17 (65.4)	67 (82.7)	13 (46.4)	80 (73.4)
Unilateral	2 (15.4)	7 (53.8)	9 (34.6)	14 (17.3)	15 (53.6)	29 (26.6)
Total	13 (100.0)	13 (100.0)	26 (100.0)	81 (100.0)	28 (100.0)	109 (100.0)

개(25.7%), 소구치 35개(32.1%), 대구치 46개(42.2%)로 총 109개의 치아가 결손 되었고 맹출 지연된 제1대구치가 존재하는 영역에서 81개(74.4%), 정상 영역에서 29개(26.6%) 치아가 결손 되었다. 물리적 장애가 없을 때는 제1대구치가 맹출 지연된 영역에서 선천적 결손치의 비율이 높았다(Table 6,  $p = 0.0004$ ).

또한 물리적 장애 유무에 관계없이 맹출 지연된 제1대구치가 양측성으로 존재할 때 편측성으로 존재할 때보다 선천적 결손치가 65.4%, 73.4%로 많이 나타났다(Table 7).

#### IV. 총괄 및 고찰

소아치과 의사는 소아청소년의 발육과 발달과정에서 항상 올바른 치아의 맹출 시기와 경로에 관하여 많은 관심을 가져야 한다. 특히 제1대구치가 구강 내에서 갖는 의미가 크기 때문에 맹출 지연과 같은 문제가 발생하면 적절한 관찰과 개입을 하여야 한다[13]. 제1대구치 맹출 지연 시 물리적 장애의 유무에 따른 치료 접근의 차이가 있는데 이에 맹출 지연의 유형에 따른 비교 연구가 필요할 것으로 사료되어 맹출 지연된 제1대구치를 물리적 장애 유무에 따라 분석하였다.

이번 연구에서는 만 8세에도 출은 및 맹출하지 못한 상태를 맹출 지연이라고 평가하였다. 만 8세에 98.0%의 제1대구치가 구강내로 출은하고[18] 맹출 지연된 제1대구치가 평균 2.5 - 2.7년의 지연을 보인다고 보고되고 있다[11,12]. 또한 제1대구치와 함

께 발육 상태를 알아볼 제2대구치의 치관 석회화 시기는 8.0 - 8.1세이다[19]. 이와 더불어 9세 구치는 제1대구치가 만 9세에 구강내로 출은한다는 것이기 때문에, 맹출하지 못한 상태를 정확하게 평가하기 위해 만 8세를 기준으로 하였다.

제1대구치 맹출 지연을 보인 환자는 3731명 중 152명으로 4.1%의 발생률을 보였다. 지연 유형에 따른 발생률을 보면 물리적 장애가 있는 경우 2.0%로 Johnsen[10]이 국소적 요인에 의한 맹출 지연 유병률을 4.3%로 보고한 것에 비해 작은 값을 보였다. 이는 국소적 요인이 발견되면 일반적으로 만 8세 이전에 진단하고 치료하는 경우가 많기 때문으로 보여진다. 반면, 물리적 장애가 없는 경우 2.1%로 나타났는데 기존에 보고된 국소적, 전신적 요인 없이 맹출 지연된 상악 제1대구치의 발생률 0.40 - 1.55%[2,11]과 단일 제1대구치의 맹출 지연 발생률 2.6%[12]과 비슷한 값을 보였다.

제1대구치 맹출 지연의 위치적 특징은 물리적 장애가 있을 때 및 물리적 장애가 없을 때 모두 상악 단독에서 각각 72.0%, 76.6%의 높은 비율로 나타났다. 이는 기존의 국내 연구에서 보고한 맹출 지연된 제1대구치의 상악 분포 비율인 85.7%[13], 80.0%[14]를 뒷받침한다. 반면, 양악의 분포에 대한 기존의 연구가 적어 비교가 어려웠지만, 이번 연구에서 하악과 양악의 분포는 물리적 장애 유무에 따라 차이를 보였다. 특히, 물리적 장애가 없을 때는 하악에서만 지연된 비율이 3.9%로 가장 낮았다. 이는 Lee 등[14]의 연구에서의 하악 단독 12.5%, 양악 7.5%의 비율

보다 낮았다.

맹출 지연의 양측성, 편측성 분포와 남녀 비율 차이에서는 유의한 차이가 없었다. 그러나 물리적 장애가 있을 때는 남자에서, 편측성으로 더 많이 나타났으며 물리적 장애가 없는 경우는 여자에서, 양측성으로 더 많이 나타났다. 이는 기존의 연구에서 국소적 요인이 없는 경우를 평가하여 여자가 64.7 - 74.2%로 남자보다 많이 발생하고, 양측성으로 60.4 - 86.0%가 나타난 결과와 같았다[2,11,15]. 물리적 장애가 있는 경우는 제1대구치 맹출 지연 발생에 대한 연구가 상대적으로 부족하여 비교하기가 어려웠다.

이번 연구에서는 대구치의 Nolla 단계 분석을 통하여 맹출 지연 여부 및 지연 유형에 따른 발육 차이를 알아보려고 했다. 만 8세에 제1대구치의 평균 Nolla 단계는 남자 10.0, 여자 9.9이고 제2대구치는 남자 6.4, 여자 6.1로 알려져 있다[19]. 즉, 만 8세에 제1대구치의 치근은 완성되어 있고 제2대구치는 치관의 완성단계에 있어야 한다. 이번 연구에서 Nolla 평균값이 알려진 평균값보다 모두 작았다. 특히 물리적 장애 유무에 상관없이 제1대구치가 맹출 지연된 영역에서 발육이 늦었고 그 정도가 물리적 장애가 없을 때가 더 심했으며, 제2대구치는 물리적 장애 없이 맹출 지연된 영역에서 더 작은 Nolla 값을 보이며 발육이 늦었다. 발육 지연을 동반한 맹출 지연은 환자가 증상을 느끼지 못하기 때문에 소아치과 의사는 맹출에 대한 지식을 갖고 정기적인 검사를 하는 것이 최선의 치료일 것이다[10,20,21].

Nakano 등[12]은 단일 제1대구치 맹출 지연 연구에서 치령 비교와 교두의 모양을 근거로 9세 구치가 제1대구치 결손과 제2대구치의 근심이동의 결과라고 주장하였다. 한편 Lee 등[14]은 제1대구치 맹출 지연은 인접한 제2대구치 및 전반적인 선천적 결손과 관련이 있어 단일 치아의 문제가 아닌 지연된 영역 내의 발육 문제라고 하였다. Park 등[22]은 선천적 결손치가 많을수록 발육 지연이 많이 나타나고 지연 기간이 길다고 하였다. 이에 이번 연구에서 지연된 대구치를 제1대구치, 제2대구치 결손을 Nolla 0단계로 가정하고 선천적 결손치를 평가한 결과, 물리적 장애가 있을 때는 제1대구치 맹출 지연 영역과 선천적 결손치 분포에는 상관관계가 없었다. 물리적 장애 없이 제1대구치가 맹출 지연된 영역에서의 선천적 결손치의 비율이 높았고 특히 인접한 제2대구치 결손이 55.6%로 가장 높았다. 또한 물리적 장애 유무에 관계없이 제1대구치 맹출 지연이 양측성으로 나타날 때 선천적 결손치 비율이 높았다. 이는 양측성으로 상악 제1대구치가 맹출 지연될 때 편측성일 때보다 결손, 다른 치아의 맹출 지연, 왜소치의 발생이 더 많다는 기존의 연구 결과와 같았다[11].

이번 연구는 지역이 국한되어 있고 치료를 위해 병원에 내원

한 환자라는 점에서 전체 만 8세의 대표성을 갖기에 다소 부족함이 있다. 그리고 파노라마 방사선 사진의 특성 상, 유착이나 양성증양과 관련된 물리적 장애에 대한 정밀한 평가가 어렵고 그에 대한 장기적인 추적관찰이 이뤄지지 않았다는 한계가 있다. 하지만 제1대구치의 맹출 지연과 관련하여 명확한 물리적 장애가 존재하는 경우와 아닌 경우로 나누어 특징의 차이를 통계적으로 분석한 데에 의미가 있다. 이번 연구 결과를 토대로 향후 더 큰 모집단과 다양한 연령을 포함한 조사와 분석이 진행되기를 기대한다.

## V. 결 론

제1대구치의 맹출 지연은 물리적 장애가 있는 경우, 특정한 위치에 관계없이 발생되었으며 제1대구치의 정상적인 발육에 영향을 미쳤다. 반면, 물리적 장애가 없는 경우에는 선천적 결손치와의 연관성이 높게 발생하였으며 제1대구치와 제2대구치의 발육 지연이 크게 나타났다. 소아치과 의사는 치아의 맹출과 교합 관리에 관심을 갖고 적절한 관찰과 개입을 해야 한다. 제1대구치에 맹출 지연이 관찰된다면 제1대구치와 함께 인접한 제2대구치의 발육 상태 평가와 더불어 선천적 결손치에 대한 주기적인 임상적, 방사선학적 평가가 필요할 것이다.

## Authors' Information

Hosun Lee <https://orcid.org/0000-0002-3567-8781>

Koeun Lee <https://orcid.org/0000-0002-5641-4443>

Misun Kim <https://orcid.org/0000-0001-8338-1838>

Okhyung Nam <https://orcid.org/0000-0002-6386-803X>

Hyo-Seol Lee <https://orcid.org/0000-0001-7287-5082>

Sungchul Choi <https://orcid.org/0000-0001-7221-2000>

## References

1. Arathi R, Suprabha BS, Pai SM : Permanent molars: delayed development and eruption. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 24:15-17, 2006.
2. Sano N, Kameda T, Terada K, et al. : Formation and development of maxillary first molars with delayed eruption. *Odontology*, 103:339-347, 2015.
3. Jeong HK, Yang YM, Soh YR, et al. : A pattern of the formation and eruption of first permanent molars. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 37:317-327, 2010.

4. Kwon JH, Choi BJ, Choi HJ, *et al.* : Eruption time and sequence of permanent teeth in students from E-elementary school. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 36:253-261, 2009.
5. Rasmussen P : "9-year-molars" aberrantly developing and erupting: report of cases. *J Clin Pediatr Dent*, 22:151-153, 1998.
6. Choukroune C : Tooth eruption disorders associated with systemic and genetic diseases: clinical guide. *J Dentofacial Anom Orthod*, 20:402, 2017.
7. Proff P, Bayerlein T, Gedrange T, *et al.* : Morphological and clinical considerations of first and second permanent molar eruption disorders. *Ann Anat*, 188:353-361, 2006.
8. Suri L, Gagari E, Vastardis H : Delayed tooth eruption: pathogenesis, diagnosis, and treatment. A literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 126:432-445, 2004.
9. Lee JB, Jang CH, Lee SH, *et al.* : Eruption disturbances of teeth in Korean children. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 34: 13-18, 2007.
10. Johnsen DC : Prevalence of delayed emergence of permanent teeth as a result of local factors. *J Am Dent Assoc*, 94: 100-106, 1977.
11. Klein U, Alford JA, Allshouse AA, Sain J : Maxillary Nine-year Molars: Prevalence and Associated Dental and Medical Conditions. *Pediatr Dent*, 38:198-202, 2016.
12. Nakano K, Matsuoka T, Ooshima T, *et al.* : Delayed development or congenital absence of a single first permanent molar in Japanese child patients. *Int J Paediatr Dent*, 9:271-276, 1999.
13. Kim JM, WhangBo M, Seo SJ, *et al.* : A clinical review on the delayed eruption of 1st molars. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 21:555-560, 1994.
14. Lee M, Lee H, Kim S, *et al.* : Clinical Features and Correlation With Congenital Missing Teeth of Delayed First Permanent Molar. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 44:56-63, 2017.
15. Sano N, Hasegawa Y, Iijima S, Terada K : Study of delayed development of the upper first molars. *Okajimas Folia Anat Jpn*, 87:25-31, 2010.
16. Mattila K, Haavikko K : The correspondence between the orthopantomographic and the clinical appearance of an erupting tooth (first molar). *Odontol Tidskr*, 77:39-45, 1969.
17. Nolla CM : The development of permanent teeth. *J Dent Child*, 27:254-266, 1960.
18. Pahel BT, Vann Jr WF, Divaris K, Rozier RG : A contemporary examination of first and second permanent molar emergence. *J Dent Res*, 96:1115-1121, 2017.
19. Shin M, Song J, Lee H, *et al.* : Evaluation of the developmental age of permanent teeth by the Nolla method. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 43:1-7, 2016.
20. Suh H, Song JS, Jang KT, *et al.* : Characteristics and treatment methods of eruption disturbance. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 45:464-473, 2018.
21. Nishio K, Nakano K, Murakami A, Ooshima T : Delayed eruption of first molars due to immature tooth formation: Report of five cases. *Ped Dent J*, 16:184-186, 2006.
22. Park MK, Shin MK, Song JS, *et al.* : Prevalence of delayed tooth development and its relation to tooth agenesis in Korean children. *Arch Oral Biol*, 73:243-247, 2017.

국문초록

## 제1대구치 맹출 지연의 유형에 따른 특징 분석

이호선<sup>1</sup> · 이고은<sup>1</sup> · 김미선<sup>1,2</sup> · 남옥형<sup>1</sup> · 이효설<sup>1</sup> · 최성철<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 경희대학교 치과대학 소아치과학교실

<sup>2</sup> 강동경희대학교병원 치과병원 소아치과

제1대구치는 악안면 부위의 발달과 교합에 중요한 기능을 갖는다. 이번 연구의 목적은 맹출 지연된 제1대구치의 유형에 따른 특징에 대해 조사하고 치아의 발육 상태 및 선천적 결손과의 연관성에 대해 알아보고자 하는 것이다. 맹출 지연된 제1대구치를 가진 만 8세 환자를 물리적 장애가 있는 75명과 없는 77명으로 구분하였다. 파노라마 방사선 사진에서 맹출 지연된 영역의 제1대구치 및 제2대구치의 발육 상태를 Nolla 방법을 이용하여 분석하였다. 선천적 결손과 제1대구치 맹출 지연 영역과의 연관성도 알아보았다. 제1대구치 맹출 지연은 상악 단독으로 많이 존재했다. 물리적 장애로 인한 맹출 지연은 남자에서 편측성으로 많이 나타났고, 물리적 장애가 없는 경우에는 여자에서 양측성으로 더 많이 나타났다. 맹출 지연된 제1대구치에서 발육 지연이 나타났고, 물리적 장애가 없는 경우에는 인접한 제2대구치의 발육 지연과 해당 영역의 높은 선천적 결손치 비율을 보였다. 제1대구치의 맹출 지연이 관찰된다면, 치아의 발육 상태와 선천적 결손치에 대한 주기적인 임상적, 방사선학적 평가가 필요할 것이다.