

## Characteristics and Treatment Methods of Eruption Disturbance

Heewon Suh<sup>1</sup>, Ji-Soo Song<sup>2</sup>, Teo Jeon Shin<sup>1</sup>, Hong-Keun Hyun<sup>1</sup>, Young-Jae Kim<sup>1</sup>, Jung-Wook Kim<sup>1</sup>, Sang-Hoon Lee<sup>1</sup>, Ki-Taeg Jang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University

<sup>2</sup>Department of Pediatric Dentistry, Seoul National University Dental Hospital

### Abstract

The purpose of this study was to investigate the distribution of eruption disturbance and to analyze its causes, treatment methods, and duration of orthodontic traction, based on 703 patients with eruption disturbance who were treated in the pediatric dental clinic of Seoul National University Dental Hospital between July 2011 and June 2016.

Eruption disturbance in pediatric patients was most prevalent in the maxillary canine, followed by the maxillary central incisor and maxillary first molar. Eruption disorder of the maxillary canine was more common in females ( $p < 0.001$ ), whereas the maxillary central incisor ( $p = 0.009$ ), maxillary first molar ( $p < 0.001$ ) and mandibular first molar ( $p = 0.028$ ) were more common in males than females.

The most common causes of eruption disturbance were abnormality of the eruption pathway and the presence of obstacles in the pathway. Orthodontic traction was the most prevalent treatment choice for eruption disorder, mostly done for the maxillary central incisors. The duration of orthodontic traction was shorter with younger age ( $p < 0.001$ ) and lower crown position ( $p < 0.001$ ).

It is important for pediatric patients to detect eruption disorders early through regular checkup, and it is necessary to initiate treatment at an appropriate time with an accurate diagnosis and treatment plan.

**Key words :** Eruption disturbance, Eruption disorder, Delayed eruption, Impaction, Ectopic eruption

### I. 서 론

영구치의 맹출은 유전적인 영향을 많이 받는 복잡한 과정을 거치며 이루어진다. 이러한 과정을 거쳐서 치배의 맹출은 정해진 시기에 일어나며, 정해진 교합면상에서 대합치와 만나게 된다[1]. 치아는 일반적으로 치근이 1/2에서 3/4정도 형성되면 구강 내 맹출을 시작하게 되는데[2], 이 정도의 치근 성장에도 불구하고 맹출하지 않거나, 예상되는 맹출 시기에 비해 맹출이 늦어지는 것을 맹출 지연이라 하고, 치아가 적절한 시기에 자발적인 맹출이 불가능한 상황일 경우 이를 매복이라 한다[3]. 이와 같이

치아가 정상적인 맹출을 하지 못하는 것을 맹출 장애라 하며, 이소 맹출 등의 위치 이상도 이에 포함된다[4]. 맹출 장애는 다양한 원인에 의하여 발생하는데, 전신적 원인 뿐만 아니라, 국소적인 원인에 의해서도 발생할 수 있고, 맹출 공간의 부족, 맹출 경로 이상, 장애물의 존재, 낭종, 유치의 만기잔존 등을 주요 원인으로 들 수 있다[5-10].

소아 및 청소년 환자에서 정상적인 악골의 성장과 발육은 중요한 문제이며, 치아의 맹출 장애는 악안면 영역의 조화로운 발달에도 영향을 미칠 수 있다[11]. 또한 맹출 장애를 가진 치아는 적절한 치료 시기를 놓치게 될 경우 치료에 더 많은 시간이 소요

Corresponding author : Ki-Taeg Jang

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul, 03080, Korea

Tel: +82-2-2072-2681 / Fax: +82-2-744-3599 / E-mail: jangkt@snu.ac.kr

Received February 6, 2018 / Revised June 7, 2018 / Accepted May 14, 2018

되고, 주변 치아를 활용할 기회가 적어져 이의 치료가 더욱 복잡해지게 된다[5]. 따라서 영구치의 맹출 장애의 치료를 위해서는 조기 진단과 적절한 치료계획이 필수적이고, 소아 및 청소년기에 발생하는 맹출 장애의 특성에 대한 이해가 필요하다.

지금까지 맹출 장애에 대한 연구는 많이 이루어져 왔으나, 맹출 지연과 이소맹출에 대한 연구보다는 주로 각각의 치아에서 발생하는 맹출의 특성과 치료에 대한 연구가 대부분을 이루고 있다.

이에 이 연구는 서울대학교 치과병원 소아치과에 맹출 장애를 주소로 내원한 환자를 대상으로 치아의 분포와 맹출 장애의 원인 및 치료 방법에 대하여 조사하고자 하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

2011년 7월부터 2016년 6월까지 서울대학교 치과병원 소아치과에 초진으로 내원한 7세부터 15세 사이의 환자 중 맹출 장애를 주소로 하는 환자를 대상으로 하였다. 그 중 제3대구치와 유치의 제외하였고, 과잉치는 원인 분류에는 포함하였으나, 맹출 장애 치아로는 간주하지 않았다. 맹출 장애는 Becker[3]의 저서에 근거하여 비정상적 맹출 경로를 가지거나, 명백한 물리적 장애물이 존재하여 자발적인 맹출을 기대할 수 없는 경우, 치근 성장이 3/4 이상 발육되었고 반대측 동일 치아의 맹출이 완료된 후 1년 이상 경과된 경우로 제한하였다. 이소맹출의 경우 주변 치아의 치근을 흡수시키며 맹출하였거나, 전방부 치아에 걸려 맹출이 방해받은 경우로 제한하였다.

최종적으로 연구대상에 포함된 환자는 703명이었고, 맹출 장애를 가진 897개의 치아를 대상으로 하였다.

### 2. 연구방법

환자의 전자 의무 기록과 구외파노라마, 치근단 방사선 사진을 통해 통하여 연령, 성별, 맹출 장애를 가진 치아의 위치, 맹출 장애의 원인, 치료방법, 교정적 견인 기간 및 방법, 외과적 수술 방법, 치근 만곡 여부를 조사하였다. 여러가지 치료가 함께 시행되었거나, 기존 치료의 실패로 다른 치료를 시도할 경우, 치료방법은 최종적으로 시행된 치료를 주된 치료법으로 간주하였다.

#### 1) 맹출 장애를 가진 치아의 위치

환자의 전자 의무 기록과 파노라마 및 치근단 방사선 사진을 조사하였다.

#### 2) 맹출 장애의 원인

맹출 장애의 원인을 맹출 경로 이상, 맹출 경로 상 장애물의 존재, 이소맹출, 맹출 공간 부족, 유치의 만기잔존, 남성 변화, 치근 만곡, 외상의 범주로 나누어 조사하였다.

#### 3) 맹출 장애의 치료방법

맹출 장애를 가진 치아의 치료방법은 교정적 견인, 주기적인 관찰, 해당 유치의 발거, 계승 영구치의 발거, 장애물의 제거, 외과적 노출, 타과의뢰, 자가치아이식, 공간 확보, 주변치아의 발거로 분류하였고, 환자가 추가적으로 내원하지 않은 경우도 분류하였다.

#### 4) 교정적 견인치료

맹출 장애로 인해 교정적 견인치료가 행해진 274개의 치아 중에서 치료 도중 내원하지 않은 환자를 제외하고, 나머지 231개의 치아에 대하여 교정적 견인기간과 이를 위해 시행된 외과적 노출 방법, 사용된 장치 등을 조사하였다. 견인 기간은 환자가 장치를 부착한 시점부터 장치를 제거할 때까지의 기간을 조사하였고, 견인 장치는 가철성과 고정성으로 나누어 분류하였다. 외과적 노출 방법은 개방적 노출 수술과 폐쇄적 노출 수술로 나누었다. 맹출 장애를 가진 치아의 치관 높이를 근단부, 중간부, 근첨부, 맹출의 4단계로 나누어 높이에 따른 교정 견인 기간을 조사하였다. 환자의 연령을 5 - 7세, 8 - 10세, 11세 이상의 세 그룹으로 나누어 견인 기간의 차이를 비교하였으며, 방사선 사진을 이용해 치근 만곡 여부에 따른 견인 기간을 비교하였다.

### 3. 통계학적 분석

맹출 장애의 좌우 측 및 성별에 따른 발생빈도 비교는 Chi-square test를 이용하였다. 환자의 연령, 교정적 견인을 위해 사용한 장치 및 수술 방법에 대한 유의성 검증은 일원배치 분산분석(one way ANOVA)과 독립표본 T 검정(Student's t-test)을 이용하였다. 사후 검정으로는 Tukey test를 시행하였다. 맹출 장애 치아의 교합면에 대한 높이에 따른 분석은 Kruskal-Wallis test로 유의성 검증 후 Mann-Whitney U test로 사후 검정을 시행하였다. 치근 만곡 여부에 따른 차이는 Mann-Whitney U test를 이용해 비교하였다. 정규성 검정은 Kolmogorov-Smirnov's test를 수행하였다. 조사된 자료는 SPSS (version 23.0, SPSS, Chicago, IL, USA)를 이용해 통계분석 시행하였다.

### Ⅲ. 연구 성적

#### 1. 성별 및 연령

조사기간 동안, 총 15,695명의 초진 환자가 내원하였으며, 그 중 4.5%가 영구치의 맹출 장애를 주소로 하였다. 7세에서 15세 사이의 703명의 환자에서 맹출 장애가 관찰되었으며, 이 중 남자가 385명, 여자가 318명이었다. 맹출 장애를 가진 치아의 수는 총 897개였다.

#### 2. 치아별 맹출 장애 빈도

조사된 치아의 75.1%가 상악에 분포하였다(Table 1). 상악 견치가 26.6%의 가장 높은 빈도로 발생하였으며, 상악 중절치 19.2%, 상악 제1대구치 12.7% 순으로 발생 빈도가 높았다(Table 2). 좌우 측 간의 차이는 발견되지 않았다( $p = 0.233$ ). 상악 견치의 맹출 장애는 남자보다 여자에서 더 자주 발생하였으며( $p < 0.001$ ), 상악 중절치( $p = 0.009$ ), 상악 제1대구치( $p < 0.001$ ), 하악 제1대구치( $p = 0.028$ )의 맹출장애는 여자보다 남자에서 호발

**Table 1.** Distribution of teeth with eruption disturbance according to location

	Right	Left	Total (%)
Maxilla	368 (41.0)	306 (34.1)	674 (75.1)
Mandible	113 (12.6)	110 (12.3)	223 (24.9)
Total	481 (53.6)	416 (46.4)	897 (100.0)
$p$ value	0.233		

Chi-square test (\* :  $p < 0.05$ )

**Table 2.** Distribution of teeth with eruption disturbance according to patient sex and tooth type

		Incisor		Canine	Premolar		Molar		Total (%)
		Central	Lateral		First	Second	First	Second	
Maxilla	Male	107	22	98	7	42	79	0	355
	Female	67	24	141	11	35	35	6	319
	Total	174 (19.4)	46 (5.1)	239 (26.6)	18 (2.0)	77 (8.6)	114 (12.7)	6 (0.7)	674 (75.1)
$p$ value		0.009*	0.275	< 0.001*	0.161	0.448	< 0.001*		
Mandible	Male	5	8	24	10	23	43	9	122
	Female	3	7	24	12	19	23	13	101
	Total	8 (0.9)	15 (1.7)	48 (5.4)	22 (2.5)	42 (4.7)	66 (7.4)	22 (2.5)	223 (24.9)
$p$ value		0.434	0.600	0.379	0.301	0.480	0.028*	0.171	

Chi-square test (\* :  $p < 0.05$ )

하였다. 다른 치아들은 남자와 여자에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

#### 3. 맹출 장애의 원인

치아 맹출 장애의 원인으로는 맹출 경로 이상이 30.9%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 맹출 경로 상 장애물 역시 18.1%로 빈번히 발생하는 원인 중 하나였다(Table 3). 상악 견치는 맹출 경로 이상이 60.3%로 가장 많은 비율을 차지하였다(Table 4). 상악 중절치의 경우, 장애물로 인한 맹출 장애가 47.7%로 가장 많았으며, 상악 제2소구치는 맹출 경로 이상(33.8%) 뿐 만 아니라, 공간부족(39.0%)으로 인한 맹출 장애가 빈번하였다. 상악 제1대구치의 맹출 장애는 78.9%가 이소맹출에 의하여 발생하였다. 하악 견치의 맹출 장애는 52.1%가 맹출 경로 이상으로 가장 높은 비율을 차지하였다.

**Table 3.** Distribution of teeth with eruption disturbance according to etiology

Etiology	No. of Tooth	Percentage
Abnormal Eruption Pathway	277	30.9
Obstruction	162	18.1
Ectopic Eruption	116	12.9
Space Deficiency	94	10.5
Prolonged Retention	60	6.7
Cystic Change	22	2.5
Root Dilaceration	15	1.7
Trauma	13	1.5
Other	138	15.4
Total	897	100

4. 맹출 장애 치아의 치료방법

1) 원인에 따른 치료방법의 분류

치료 방법으로는 교정적 건인이 30.6%로 가장 많이 시행되었고(Table 5), 특히 맹출 경로 이상, 경로 상의 장애물, 그리고 해

당 치아의 양성 변화가 있는 경우에 주로 시행되었다. 해당 치아의 발거 역시 9.6%로 비교적 높은 비율로 시행되었는데, 맹출 경로 이상이 원인인 경우 주로 시행되었다. 유치의 발거는 주로 유치가 만기 잔존 한 경우에 시행되었으며, 맹출 경로 이상이나 이소맹출이 있는 경우에 해당 위치의 유치를 발거하고 주기적으로

**Table 4.** Distribution of teeth with eruption disturbance according to etiology and tooth type

		Incisor		Canine	Premolar		Molar		Total
		Central	Lateral		First	Second	First	Second	
Maxilla	Abnormal Eruption Pathway	19	10	144	6	26	1	1	207
	Obstruction	83	7	19	1	2	6	0	118
	Ectopic Eruption	1	0	0	1	0	90	2	94
	Space Deficiency	4	8	28	2	30	0	2	74
	Prolonged Retention	13	0	8	0	11	2	0	34
	Cystic Change	2	1	7	0	0	2	0	12
	Root Dilaceration	9	1	3	0	0	0	0	13
	Trauma	9	4	0	0	0	0	0	13
	Other	34	15	30	8	8	13	1	109
	Total	174	46	239	18	77	114	6	674
Mandible	Abnormal Eruption Pathway	0	3	25	7	16	11	8	70
	Obstruction	6	4	12	1	4	16	1	44
	Ectopic Eruption	0	0	0	3	0	14	5	22
	Space Deficiency	1	7	6	2	3	0	1	20
	Prolonged Retention	0	0	1	8	12	5	0	26
	Cystic Change	0	0	1	0	2	3	4	10
	Root Dilaceration	0	0	1	0	0	1	0	2
	Trauma	0	0	0	0	0	0	0	0
	Other	1	1	2	1	5	16	3	29
	Total	8	15	48	22	42	66	22	223

**Table 5.** Distribution of treatment according to etiology

( ): %

Treatment	Etiology	Abnormal Eruption Pathway	Obstruction	Ectopic Eruption	Space Deficiency	Prolonged Retention	Cystic Change	Root Dilaceration	Trauma	Other	Total
Orthotraction		78 (28.2)	60 (37.0)	70 (60.3)	4 (1.5)	4 (1.5)	9 (3.3)	5 (33.3)	3 (23.1)	41 (29.7)	274 (30.6)
Follow up		54 (19.5)	2 (1.2)	7 (6.0)	28 (29.8)	3 (5.0)	2 (9.1)	1 (6.7)	7 (53.9)	23 (16.7)	127 (14.2)
Extraction of Affected Tooth		39 (14.1)	10 (6.2)	0 (0)	8 (8.5)	5 (8.3)	2 (9.1)	3 (20.0)	0 (0)	19 (13.8)	86 (9.6)
Extraction of Predecessor		16 (5.8)	0 (0)	11 (9.5)	0 (0)	41 (68.3)	1 (4.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	69 (7.7)
Removal of Obstruction		1 (0.4)	43 (26.5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (9.1)	0 (0)	0 (0)	3 (2.2)	49 (5.5)
Surgical Exposure		2 (0.7)	30 (18.5)	1 (0.9)	2 (2.1)	1 (1.67)	2 (9.1)	0 (0)	1 (7.7)	0 (0)	39 (4.4)
Referral to Other Specialist		16 (5.8)	5 (3.1)	0 (0)	11 (11.7)	0 (0)	2 (9.1)	0 (0)	0 (0)	4 (2.9)	38 (4.2)
Auto-transplantation		32 (11.6)	1 (0.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	33 (3.7)
Space Regaining		2 (0.7)	1 (0.6)	0 (0)	20 (21.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	23 (2.6)
Extraction of Adjacent Tooth		0 (0)	0 (0)	1 (0.9)	1 (1.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0.2)
No Show		37 (13.4)	10 (6.2)	26 (22.4)	20 (21.3)	6 (10.0)	2 (9.1)	6 (40.0)	2 (15.4)	48 (34.8)	157 (17.5)
Total		277 (100)	162 (100)	116 (100)	94 (100)	60 (100)	22 (100)	15 (100)	13 (100)	138 (100)	897 (100)

관찰하는 치료 방법이 선택되기도 하였다. 자가치아이식은 대부분이 맹출 경로 이상이 있을 때 시행되었는데, 주로 주변 치아를 흡수시키며 매복이 되는 등의 교정적인 견인이 불가능한 경우에 시행되었다.

2) 치아에 따른 치료방법의 분류

교정적 견인은 맹출 장애를 가지는 치아들 각각에서 가장 많이 선택된 치료 방법이었다(Table 6, 7). 상악 중절치의 49.4% 상악 견치의 25.1%, 상악 제1대구치의 48.2%, 상악 제2대구치의 66.7%, 하악 견치의 22.9%, 하악 제1대구치의 42.4%, 하악 제2대구치의 31.8%로 높은 비율을 보였다. 자가치아이식을 가장 많

이 시행한 치아는 상악 견치로 그 비율은 전체 자가치아이식의 72.7%였다. 발거가 가장 많이 시행된 치아도 상악 견치로 32.6%를 차지하였다. 유치의 발거는 상악 전치와 상악 소구치 부위에서 빈번하게 시행되었다.

3) 교정적 견인 치료

교정적 견인을 위해 시행된 외과적 수술은 폐쇄적 방법이 개방적 방법보다 많았으며, 개방적 노출 수술을 한 경우 견인기간은 7.0개월로 폐쇄적 노출 수술을 한 경우보다 3.0개월 더 짧았다(Table 8,  $p = 0.007$ ). 견인을 위해 사용된 장치는 고정성 장치가 가철성 장치보다 많이 사용되었는데, 고정성 장치 사용 시의

**Table 6.** Distribution of eruption disturbance of the maxillary teeth according to treatment and tooth type

Treatment	Incisor		Canine	Premolar		Molar		Total
	Central	Lateral		First	Second	First	Second	
Orthotraction	86	5	60	1	4	55	4	215
Follow up	13	12	40	4	19	9	1	98
Extraction of Affected Tooth	2	7	28	2	12	2	0	53
Extraction of Predecessor	13	0	7	3	10	8	0	41
Removal of Obstruction	24	5	7	1	0	2	0	39
Surgical Exposure	15	1	1	0	1	8	0	26
Referral to Other Specialist	1	1	21	1	5	1	0	30
Auto-transplantation	0	1	24	0	1	0	0	26
Space Regaining	3	3	5	0	8	0	0	19
Extraction of Adjacent Tooth	0	0	0	0	1	1	0	2
No Show	17	11	46	6	16	28	1	125
Total	174	46	239	18	77	114	6	674

**Table 7.** Distribution of eruption disturbance of the mandibular teeth according to treatment and tooth type

Treatment	Incisor		Canine	Premolar		Molar		Total
	Central	Lateral		First	Second	First	Second	
Orthotraction	4	3	11	3	3	28	7	59
Follow up	0	5	6	0	13	0	5	29
Extraction of Affected Tooth	0	1	5	2	6	15	4	33
Extraction of Predecessor	0	0	4	11	11	2	0	28
Removal of Obstruction	1	4	4	0	0	1	0	10
Surgical Exposure	0	2	0	0	1	9	1	13
Referral to Other Specialist	0	0	1	1	3	1	2	8
Auto-transplantation	0	0	4	0	3	0	0	7
Space Regaining	0	0	3	0	1	0	0	4
Extraction of Adjacent Tooth	0	0	0	0	0	0	0	0
No Show	3	0	10	5	1	10	3	32
Total	8	15	48	22	42	66	22	223

**Table 8.** Orthodontic treatment duration according to the variables

Variable	No. of Tooth (%)	Duration	<i>p</i> value
Surgical Exposure			
Open Technique	54 (23.4)	7.00 ± 6.23	0.007*
Closed Technique	162 (70.1)	9.96 ± 5.96	
Appliance			
Removable	80 (34.6)	9.10 ± 5.78	0.046*
Fixed	151 (65.4)	7.37 ± 6.11	
Age			
5 - 7	60 (26.0)	5.34 ± 5.52 <sup>a</sup>	< 0.001*
8 - 10	107 (46.3)	8.39 ± 5.84 <sup>b</sup>	
11 >	64 (27.7)	9.79 ± 6.10 <sup>b</sup>	
Height			
Apical	56 (24.2)	11.68 ± 7.13 <sup>a</sup>	< 0.001*
Middle	58 (25.1)	9.05 ± 4.36 <sup>a</sup>	
Cervical	62 (26.8)	6.63 ± 5.57 <sup>b</sup>	
Erupted	55 (23.8)	4.27 ± 3.69 <sup>c</sup>	
Root Dilaceration			
Dilaceration	25 (10.8)	9.90 ± 4.74	0.068
Normal	206 (89.2)	7.97 ± 6.04	

Student's t-test, one way ANOVA, Kruskal-Wallis test, Mann-Whitney test (\*:  $p < 0.05$ )

a,b,c : Same superscript letters in the columns indicate non significantly different ( $p > 0.05$ ) by post-hoc test.

견인기간은 7.4개월로 가철성 장치에 비해 약 1.7개월이 짧았다 ( $p = 0.046$ ). 연령에 따른 견인기간은 5 - 7세 그룹에서 5.3개월로 다른 그룹보다 짧게 관찰되었고( $p < 0.001$ ), 맹출 장애 치아의 위치가 주변치아에 비해 높을 경우 견인기간이 길게 관찰되었다( $p < 0.001$ ). 치근 만곡이 있는 경우가 아닌 경우에 비해 1.9개월정도 견인기간이 더 길게 관찰되었으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p = 0.068$ ).

#### IV. 총괄 및 고찰

이 연구에서는 상악 견치의 맹출 장애 빈도가 가장 높았고, 상악 중절치와 상악 제1대구치가 그 뒤를 이었다. 상악 중절치 [12,13]에서 맹출 장애가 가장 빈번하다는 보고도 있으나, 많은 연구들에서 상악 견치의 맹출 장애가 가장 흔하게 발생한다고 보고되고 있어[14-17], 이 연구와 일치하는 결과를 보였다. 그러나 상악 중절치와 상악 제1대구치에 대한 발생 빈도는 선행 연

구들과 차이를 보였는데, Al-Zoubi 등[14]과 Grover 등[15]의 연구에서는 상악 중절치와 상악 제1대구치의 맹출 장애가 드물게 관찰되었고, 이는 선행 연구에서의 연구 대상의 연령이 상대적으로 높은 데에 기인한 것으로 보인다.

맹출 장애가 성별에 관계없이 발생한다는 보고도 있으나 [1,13], 이 연구에서는 상악 중절치, 상악 견치, 상악 제1대구치, 하악 제1대구치에서 남녀 간에 유의한 차이가 관찰되었다. Al-Zoubi 등[14]은 상악 견치의 매복이 남자보다 여자에서 더 호발한다고 하여 이 연구와 일치하였으며, 그 이유는 남자보다 여자의 악궁 골격 크기가 작기 때문이라고 설명하였다. 또한, Fardi 등[1]은 통계적으로 유의한 남녀 차이는 없으나, 상악 견치 매복이 1:2.4로 여자에서 호발하는 경향이 있다고 보고하였다. 이 연구에서 상악 중절치는 여자보다 남자에서 맹출 장애가 호발하였는데, 이의 가장 빈발한 원인은 과잉치 등의 맹출 경로 상의 장애물이었다. Huber 등[18]은 이러한 과잉치가 남자에게서 호발한다고 보고하기도 하였다.

맹출 장애의 원인을 살펴보면, 맹출 경로 이상이 가장 높은 비율을 차지하였고, 이것은 Jo 등[17]의 연구와 일치하였다. 특히 상악 견치에서 맹출 경로 이상이 가장 흔하게 발견되었는데, 이는 치배의 각도 이상으로 맹출 경로에 이상이 생긴 경우가 대부분이었다.

상악 견치는 교정적 견인 치료가 행해진 치아 중에 가장 높은 비율(21.9%)을 차지하였지만, 자가치아이식이 행해진 치아 중에서도 가장 높은 비율(72.7%)을 나타냈다. Husain 등[19]은 상악 견치의 경우 다른 치아보다 맹출 경로 이상이 더 심하게 발생하는 경우가 많았고, 다른 치아와의 위치 관계 상 교정적 견인이 힘든 경우가 많아 자가치아이식의 적응증이 되는 경우가 많다고 하였다. 또한 상악 중절치의 경우, 주변의 다른 치아들보다 먼저 맹출하지만, 상악 견치는 다른 치아들보다 맹출 시기가 늦기 때문에 교정적 견인 경로 설정에 있어 고려할 사항들이 더 많아진다.

상악 중절치는 맹출 경로 상의 장애물이 가장 큰 맹출 장애의 원인이라고 보고되고 있으며[6,18,20,21], 이것은 이 연구와 일치하는 결과를 보였다. 이에 대한 치료 방법으로 이 연구에서는 장애물의 제거가 가장 많이 시행되었고, 교정적 견인이 그 뒤를 이었다. 장애물을 제거하더라도, 자발적 맹출이 일어나지 않는 경우가 많았는데, 이러한 경우 추가적으로 교정적 견인이 필요하였다. 따라서 과잉치와 같은 맹출 경로 상의 장애물이 존재하는 경우, 해당 치아의 맹출이 방해하기 전에 과잉치를 발거해야 하며, 방사선 사진 상 과잉치로 인해 반대측 치아보다 맹출이 지연되는 경우에도 과잉치 발거를 시행하는 것이 필요하다. 또한 상악 중절치의 맹출 장애가 관찰되는데 뚜렷한 원인을 찾을 수 없

다면, 경로 상에 장애물이 있는지를 의심해 볼 수 있고, 파노라마 사진 상에 방사선불투과상이 관찰되지 않는다면, 정확한 진단을 위해 CT를 통해 확인하는 과정이 필요하다. Becker[2]는 상악 중절치가 매복인 경우, 원인 요소를 제거한 후에도 자발적으로 맹출하지 않는 경우가 많다고 보고하였고, 자발적으로 맹출하더라도 교합면 높이까지 도달하는 데에는 3년 정도의 시간이 소요될 수 있으므로 교정적 견인을 시행하는 것이 유리하다고 주장하였다. 따라서 장애물로 인해 맹출 장애가 발생하여 자발적 맹출이 어려울 것이라고 판단된 경우, 해당 장애물의 제거와 동시에 장치 부착을 함께 시행하는 것이 수술 횟수 및 치료 기간을 줄일 수 있어 환자와 술자 모두에게 유리할 수 있다.

교정적 견인 기간은 고정성 장치를 사용한 경우, 개방적 노출 수술을 시행한 경우, 그리고 치아가 교합면에 가깝게 위치할 수록 짧게 관찰되었다. 이 중 치관의 높이가 가장 큰 관련이 있는 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ). Ho와 Liao[22]는 수술 방법보다는 치아의 위치가 교정적 견인 치료의 기간에 더 많은 영향을 미친다고 보고하여, 이 연구와 일치하는 결과를 보였다. 그러나 이 연구에서 제1대구치 이소맹출의 치료에 할터만 장치 등과 같은 고정성 장치의 사용이 대부분이었고, 할터만 장치의 짧은 치료기간이 결과에 영향을 미쳤을 수 있다. Chaushu 등[23]은 맹출 장애 치아의 수술 방법과 관련하여 폐쇄성이 더 짧은 견인기간을 갖는다고 하여 이 연구와 차이를 보였으나, 통계적인 유의성은 없다고 하였다. 비록 이 연구에서는 치관의 높이만을 조사하였지만, 견치 매복의 경우, 치관의 높이뿐 만이 아니라 치아의 각도와 중심으로부터의 거리도 견인 치료의 예후 및 치료 기간에 영향을 미친다고 보고되고 있다[24,25]. 또한 Stewart 등[25]은 상악 견치의 매복이 파노라마 사진 상 교합면으로부터 14 mm 이상인지 여부가 견인 기간에 영향을 미치며, 14 mm 이상일 경우에는 아닌 경우보다 평균 약 7개월의 견인 기간이 더 소요된다고 보고하였다.

교정적 견인 기간은 연령이 어릴수록 더 짧고[22,23], 특히 치근단이 완성되기 이전에 교정적 견인을 시행하는 것이 효과적이라고 보고되고 있다[6,20]. 이 연구에서도 일치하는 결과를 얻었으나, 이 연구에서는 하나의 치아만을 비교한 것이 아니라 여러 가지 치아의 견인 기간을 동시에 비교하였기 때문에 단순히 연령과 견인 기간이 상관 관계를 가진다고 보기는 어렵다. 이 연구에서는 5 - 7세 그룹의 견인기간이 통계적으로 유의하게 짧게 관찰되었는데( $p < 0.001$ ), 이는 이 시기에 제1대구치의 이소맹출 치료가 빈번히 이루어지기 때문에 견인기간이 짧게 관찰되었을 수 있다. 한편, Stewart 등[25]은 상악 견치의 매복 치료에서 연령이 어릴수록 교정적 견인기간이 길다고 보고하였는데, 이것은 연령이 어림에도 불구하고 상악 견치의 교정적 견인 치료를 시

작하는 경우는 대개 매복의 위치가 심각히 좋지 않은 경우이기 때문이라고 설명하였다.

매복 치아에 치근 만곡이 있을 경우, 치료 기간이 길어지고, 치료 방법이 복잡해진다. 이러한 이유로 환자와 술자는 교정적 견인보다는 치아의 수술적 재위치나 해당 치아의 발거 및 보철적 수복을 선택한다[26]. Chaushu 등[23]은 상악 중절치의 매복 원인이 치근 만곡에 기인한 경우, 장애물이 원인인 경우에 비해 평균 3개월 정도 견인 기간이 길다고 보고하였으며, 견인이 실패할 위험성도 증가한다고 보고하였다. Ho와 Liao[22]는 상악 중절치가 치근 만곡을 가지는 경우, 그렇지 않은 경우보다 높게 매복되는 경향이 있으며, 치근 만곡을 가지는 상악 중절치의 견인 기간이 그렇지 않은 경우에 비해 4개월 정도 더 소요된다고 보고하였다. 그러나 이 연구에서는 치근 만곡을 가지는 치아의 견인 기간을 비교하였을 때 통계적으로 유의한 결과가 나오지 않았는데, 이것은 하나의 치아만을 비교하지 않고, 다양한 치아의 교정적 견인 기간을 평균적으로 계산한 결과라는 점과 치근 만곡이 있는 표본의 수가 비교적 적다는 것에 한계가 있다.

이 연구는 전자 의무 기록과 방사선 사진을 조사한 후향적 연구로써, 임상적 검사 혹은 문진으로 얻을 수 있는 다양한 정보를 반영할 수 없다는 한계를 가지고 있다. 문진 등을 통해 환자의 외상 혹은 치아의 염증 병력을 조사할 수 있다면 원인 분류가 더 정확히 시행되었을 수 있다. 이 연구에서는 파노라마와 치근단 방사선 사진을 이용하였는데, 이는 치아의 3차원적 위치를 확인하는 데에 한계가 있고, 최근에는 CT의 사용이 증가되고 있어 앞으로는 CT를 통한 연구가 이루어 진다면 더욱 유용한 정보를 얻을 수 있을 것이다. 또한 이 연구는 대학 병원에 내원한 환자들만을 대상으로 하였기 때문에 환자의 집단이 한국 소아 환자 전체를 대변한다고 하기엔 어렵다. 따라서 추후 다양한 환자 집단을 포함할 수 있는 연구가 더 이루어져야 할 것이다.

## V. 결 론

맹출 장애의 특성과 치료 방법을 알아보기 위하여, 2011년 7월부터 2016년 6월까지 서울대학교 치과병원 소아치과에 초진으로 내원한 환자 중 맹출 장애를 주소로 하는 703명의 환자와 이들에게서 나타난 897개의 치아를 대상으로 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

맹출 장애는 상악 견치에서 가장 많이 발생하였고, 상악 중절치, 상악 제1대구치 순서로 호발하였다. 좌우 측 간에 유의한 차이는 보이지 않았다( $p = 0.233$ ). 상악 견치는 여자에서 더 호발하였고( $p < 0.001$ ), 상악 중절치( $p = 0.009$ ), 상악 제1대구치( $p < 0.001$ ), 하악 제1대구치( $p = 0.028$ )는 남자에서 더 호발하였다.

맹출 장애의 원인으로는 맹출 경로 이상이 가장 큰 비율을 차지하였으며, 맹출 경로 상 장애물이 그 뒤를 이었다. 치료 방법으로는 교정적 견인이 가장 많이 시행되었는데, 특히 경로 이상, 장애물, 남성 변화가 있는 경우에 가장 많이 선택된 치료 방법이었다. 장애물이 있는 경우, 장애물의 제거만 시행한 경우도 많았으나, 교정적 견인을 함께 시행한 경우가 더 많았다. 교정적 견인기간은 연령이 어릴수록( $p < 0.001$ ), 치아의 위치가 교합면에 가까울수록 짧게 관찰되었다( $p < 0.001$ ). 치근만곡을 가진 경우, 견인기간이 더 길게 관찰되었으나 통계적으로 유의하지 않았다( $p = 0.068$ ). 맹출 경로 이상이 있을 경우, 해당 치아의 발거와 자가치아이식도 높은 비율로 시행되었다. 또한 유치의 발거는 만기 잔존에 의한 경우뿐만 아니라, 맹출 경로 이상이나 이소맹출이 있는 경우에도 시행되었다.

이상의 연구를 통해, 소아 환자에서 맹출 장애의 조기 발견은 중요하며 이를 위해서 정기적인 치과 검진의 중요성을 강조하는 바이다. 본 연구는 맹출 장애와 관련이 높은 요소들에 대한 정보를 제공하고, 맹출 장애를 보다 조기에 진단하기 위한 기본적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

## References

1. Fardi A, Kondylidou-Sidira A, Tsirlis A, *et al.* : Incidence of impacted and supernumerary teeth-a radiographic study in a North Greek population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 16:56-61, 2011.
2. Becker A : Early treatment for impacted maxillary incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 121:586-587, 2002.
3. Becker A : Orthodontic treatment of impacted teeth, 3rd ed. John Wiley & Sons, Hoboken, 2-9, 2012.
4. Chintakanon K, Boonpinon P : Ectopic eruption of the first permanent molars: prevalence and etiologic factors. *Angle Orthod*, 68:153-160, 1998.
5. Raghoebar GM, Boering G, Vissink A, Stegenga B : Eruption disturbances of permanent molars: a review. *J Oral Pathol Med*, 20:159-166, 1991.
6. Sant'Anna EF, Marquezan M, Sant'Anna CF : Impacted incisors associated with supernumerary teeth treated with a modified Haas appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 142:863-871, 2012.
7. 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.
8. Kuroi J : Impacted and ankylosed teeth: why, when, and how to intervene. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 129:86-90, 2006.
9. Psoter W, Gebrian B, Katz R, *et al.* : Effect of early childhood malnutrition on tooth eruption in Haitian adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol*, 36:179-189, 2008.
10. O'Connell AC, Puck JM, Holland SM, *et al.* : Delayed eruption of permanent teeth in hyperimmunoglobulinemia E recurrent infection syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 89:177-185, 2000.
11. Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE Jr. : Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res*, 42:1490-1502, 1963.
12. Noda T, Takagi M, Hayashi-Sakai S, Taguchi Y : Eruption disturbances in Japanese children and adolescents. *Pediatr Dent J*, 16:50-56, 2006.
13. Lee JB, Jang CH, Lee SH, *et al.* : Eruption disturbances of teeth in Korean children. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 34:13-18, 2007.
14. Al-Zoubi H, Alharbi AA, Ferguson DJ, Zafar MS : Frequency of impacted teeth and categorization of impacted canines: A retrospective radiographic study using orthopantomograms. *Eur J Dent*, 11:117-121, 2017.
15. Grover PS, Lorton L : The incidence of unerupted permanent teeth and related clinical cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 59:420-425, 1985.
16. Hou R, Kong L, Hu K, *et al.* : Investigation of impacted permanent teeth except the third molar in Chinese patients through an X-ray study. *J Oral Maxillofac Surg*, 68:762-767, 2010.
17. Jo W, Lee N, Lee S : A statistical study on characteristics and treatment of child and adolescent patients with tooth impaction. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 41:306-313, 2014.
18. Huber KL, Suri L, Taneja P : Eruption disturbances of the maxillary incisors: a literature review. *J Clin Pediatr Dent*, 32:221-230, 2008.
19. Husain J, Burden D, Allen M, *et al.* : National clinical guidelines for management of the palatally ectopic maxillary canine. *Br Dent J*, 213:171-176, 2012.
20. Brin I, Zilberman Y, Azaz B : The unerupted maxillary central incisor: review of its etiology and treatment. *ASDC J Dent Child*, 49:352-356, 1982.
21. Kobayashi H, Taguchi Y, Noda T : Eruption disturbances of maxillary permanent central incisors associated with anomalous adjacent permanent lateral incisors. *Int J Paediatr Dent*, 9:277-284, 1999.



22. Ho KH, Liao YF : Predictors of surgical-orthodontic treatment duration of unilateral impacted maxillary central incisors. *Orthod Craniofac Res*, 14:175-180, 2011.
23. Chaushu S, Becker T, Becker A : Impacted central incisors: factors affecting prognosis and treatment duration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 147:355-362, 2015.
24. Zuccati G, Ghobadlu J, Nieri M, Clauser C : Factors associated with the duration of forced eruption of impacted maxillary canines: a retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130:349-356, 2006.
25. Stewart JA, Heo G, Major PW, *et al.* : Factors that relate to treatment duration for patients with palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 119: 216-225, 2001.
26. Tsai TP : Surgical repositioning of an impacted dilacerated incisor in mixed dentition. *J Am Dent Assoc*, 133:61-66, 2002.

국문초록

## 맹출 장애의 특성과 치료방법

서희원<sup>1</sup> 전공의 · 송지수<sup>2</sup> 교수 · 신터진<sup>1</sup> 교수 · 현홍근<sup>1</sup> 교수 · 김영재<sup>1</sup> 교수 · 김정욱<sup>1</sup> 교수 · 이상훈<sup>1</sup> 교수 · 장기택<sup>1</sup> 교수

<sup>1</sup>서울대학교 치의학대학원 소아치과학교실

<sup>2</sup>서울대학교 치과병원 소아치과

2011년 7월부터 2016년 6월까지 서울대학교 치과병원에 맹출 장애를 주소로 내원한 703명의 환자를 대상으로 897개의 치아에 대하여 맹출 장애의 빈도, 원인, 치료방법, 교정적 견인방법, 견인기간 등을 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

맹출 장애는 상악 견치, 상악 중절치, 상악 제1대구치에서 가장 높은 빈도로 발견되었다. 상악 견치의 맹출장애는 여자에게서 호발하였고( $p < 0.001$ ), 상악 중절치( $p = 0.009$ )와 상악 제1대구치( $p < 0.001$ ), 하악 제1대구치( $p = 0.028$ )의 맹출 장애는 남자에게서 호발하였다.

맹출 장애의 원인은 맹출 경로의 이상, 맹출 경로 상에 장애물의 존재가 가장 많았다. 치료 방법으로는 교정적 견인이 가장 많이 시행되었으며, 상악 중절치에서 가장 높은 빈도로 시행되었다. 교정적 견인 기간은 연령이 어릴수록( $p < 0.001$ ), 치관의 위치가 낮을수록( $p < 0.001$ ), 견인기간이 짧게 관찰되었다.

소아 환자는 정기적인 검진을 통해 맹출 장애를 조기에 발견하는 것이 중요하며, 정확한 진단과 치료계획으로 적절한 시기에 치료를 시작하는 것이 필요하다.