

Original Article

## Management of Displaced Maxillary Canines by Extraction of the Primary Canine: Factors Affecting Treatment Outcome

Hanbyeol Kim, Hyuntae Kim, Ji-Soo Song, Teo Jeon Shin, Hong-Keun Hyun, Young-Jae Kim, Jung-Wook Kim, Ki-Taeg Jang  
Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea

### Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effect of interceptive primary canine extraction in palatally and buccally displaced maxillary permanent canines, and to analyze the clinical and radiographic factors affecting the treatment outcome. 97 maxillary permanent canines from 86 patients whose maxillary permanent canine were in the mesio-occlusal directions and overlapped with the roots of the adjacent teeth were analyzed. In 64 of 97 (66.0%) maxillary permanent canines, the displaced crown was completely deviated from the adjacent lateral incisor root only by extraction of the primary canine. Not only the characteristics of maxillary permanent canines such as bucco-palatal displacement direction, horizontal and vertical position of the crown tip, and presence of apical closure, but also periapical rarefaction on the primary canine and peg-shaped adjacent lateral incisor significantly affected the treatment outcome. [J Korean Acad Pediatr Dent 2022;49(4):468-480]

### Keywords

Maxillary permanent canine, Interceptive extraction, Primary canine, Buccally displaced canine, Periapical rarefaction, Peg-lateralis

### ORCID

Hanbyeol Kim  
<https://orcid.org/0000-0002-6050-8928>  
Hyuntae Kim  
<https://orcid.org/0000-0003-2915-8584>  
Ji-Soo Song  
<https://orcid.org/0000-0002-4469-5903>  
Teo Jeon Shin  
<https://orcid.org/0000-0003-4499-8813>  
Hong-Keun Hyun  
<https://orcid.org/0000-0003-3478-3210>  
Young-Jae Kim  
<https://orcid.org/0000-0003-4916-6223>  
Jung-Wook Kim  
<https://orcid.org/0000-0002-9399-2197>  
Ki-Taeg Jang  
<https://orcid.org/0000-0002-4060-9713>

### Article history

Received August 30, 2022  
Revised October 7, 2022  
Accepted October 25, 2022

© 2022 Korean Academy of Pediatric Dentistry  
© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 서론

상악 영구 견치의 이소 맹출 경로는 성장기 환자에서 빈번하게 관찰할 수 있는 문제이며, 정상적인 맹출 경로의 구개측 또는 협측으로 변위될 수 있고, 외과적 개입을 필요로 하는 치아의 매복으로 이어질 수 있다. 상악 견치 매복의 유병률은 1.1 - 3.0% 정도로 알려져 있으며, 구개측 매복이 협측 매복보다 2배 가량 더 자주 발생하는 것으로 보고되고 있지만 [1,2], 아시아인에서는 협측 매복이 더 많다는 연구들이 있다[3-5].

### Corresponding author: Ki-Taeg Jang

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul, 03080, Republic of Korea  
Tel: +82-2-2072-2682 / Fax: +82-2-744-3599 / E-mail: jangkt@snu.ac.kr

상악 영구 견치의 매복은 과잉치, 치아종, 만기 잔존 유치와 같은 경조직 장애물, 유치 치근단 병소, 영구 견치 치배 확장과 같은 연조직 병변, 인접 측절치의 발육 이상 또는 결손으로 인한 맹출 유도의 부재, 맹출 공간의 부족, 유전적 요인 등의 병인 요소가 복합적으로 작용하여 발생하는 것으로 여겨진다[6]. 구개측으로 변위된 상악 영구 견치(palatally displaced canine, PDC)를 가진 환자와 협측으로 변위된 상악 영구 견치(buccally displaced canine, BDC)를 가진 환자는 치아 크기, 악궁 형태, 골격적 부조화, 안모 등에서 차이가 있는 것으로 밝혀졌으며[7-9], PDC는 맹출 유도의 부재 및 유전적 요인이, BDC는 공간 부족이 주요 원인인 것으로 여겨지고 있다[10].

이소 맹출 경로를 보이는 상악 영구 견치가 유발할 수 있는 비가역적이고 심각한 합병증은 인접치의 치근 흡수이다[11]. 특히 PDC보다 BDC에서 인접치의 치근 흡수가 더 빈번하게 발생하는 것으로 보고하는 연구들이 있다[12,13].

PDC에서 유견치의 차단적 발치는 변위된 견치의 맹출 유도에 효과적인 치료로 보고되었으며[14,15], 매복으로의 진행 및 합병증 발생을 막아 구강 수술의 필요성을 줄이고 교정치료를 단순화하는 데 도움을 준다[16].

PDC와 BDC는 유병률, 병인, 합병증 측면에서 차이점이 존재하지만, 유견치의 차단적 발치를 통한 이소 맹출 경로의 개선에 관한 기존 연구들은 PDC에 한해 주로 이루어졌으며, BDC에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다.

이에 이 연구는 구개측 및 협측 변위를 보이는 상악 영구 견치에서 차단적 유견치 발치의 효과를 평가하고, 치료 결과에 영향을 미칠 것으로 예상되는 임상적 및 방사선학적 인자를 분석하는 것을 목적으로 하였다.

## 연구 재료 및 방법

### 1. 연구 대상

서울대학교 치의학대학원 연구윤리심의위원회의 승인 하에 (IRB No. : S-D20220016) 연구를 수행하였다. 2011년 1월부터 2021년 12월까지 서울대학교 치과병원 소아치과에서 파노라마 방사선 영상을 촬영한 만 6세부터 15세까지의 환자 중 상악 영구 견치의 맹출 경로가 근심 및 교합면 방향을 향하면서 치관의 일부가 인접치 치근과 중첩되어 관찰되며, 상악 영구 견치 치관의 인접 측절치 치근에 대한 구개측 또는 협측 위치를 확인

하기 위한 치과용 CBCT 영상 또는 수평 관구 이동법을 동반한 치근단 방사선 영상을 촬영한 기록이 있는 환자를 조사 대상으로 하였다. 이 중 파노라마 방사선 사진 촬영 후 3개월 이내에 해당 부위의 상악 유견치를 발치한 환자만을 분석에 포함하였다.

다수 치아의 발육 또는 맹출 이상을 보이는 증후군 환자 또는 전신질환을 가진 환자, 치료의 성공 여부 평가를 위한 후속 내원이 없었던 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 또한 상악 견치 부위에 과잉치, 치아종, 쌍결절형성 측절치와 같은 경조직 장애물이 존재하는 경우, 영구 측절치가 맹출하기 전에 유견치를 발치한 경우, 영구 측절치와 영구 견치가 전위(transposition)된 경우, 상악 제1소구치 맹출 경로 이상을 동반한 경우, 유견치 발치 시기와 무관하게 악정형 치료 또는 치열 교정 치료를 받은 경우, 유견치 발치와 동시에 감압술, 외과적 노출술, 외과적 재위치술, 제1소구치 발치와 같은 외과적 처치를 시행한 경우를 제외하여, 총 86명의 환자에서 97개의 상악 영구 견치를 최종 연구 대상으로 선정하였다.

### 2. 연구 방법

#### 1) 기준 정보의 기록

각 환자의 의무기록 및 이소 맹출 경로의 치료 목적으로 촬영한 방사선 영상을 후향적으로 확인하여 상악 유견치 발치 시점의 환자의 연령, 성별, 상악 영구 견치의 양측성 이상 여부, 좌우 측 위치, 협-구개측 변위 방향, 치관점의 수평 및 수직적 위치, 치축 경사, 치근단 폐쇄 여부, 유견치의 치근단 방사선투과상 여부, 인접 측절치의 썬기모양 여부, 공간 유지 여부 및 방법을 기록하였다.

상악 유견치 발치 시점의 환자의 연령은 Bazargani 등[15]의 연구를 참고하여 8 - 10세, 10 - 12세, 12세 이상으로 분류해 기록하였다. 상악 영구 견치의 변위 방향은 수평 관구 이동법을 동반한 치근단 방사선 영상이나 치과용 CBCT를 확인하여 구개측 또는 협측으로 기록하였다. 상악 영구 견치 치관점의 수평적 위치는 Ericson과 Kuro[17]의 연구를 참고하여 인접 측절치의 중심선을 기준으로 원심에 있는 경우와 근심에 있는 경우로 분류해 기록하였다. 상악 영구 견치의 수직적 위치는 McSherry[18]가 제안한 바에 따라 파노라마 방사선 영상에서 상악 영구 견치의 치관점이 인접 측절치 치근 길이의 절반보다 치관부에 위치하는 경우와 근단부에 위치하는 경우로 나누어 기록하였다. 상악 영구 견치의 치축 경사는 Naoumova와

Kjellberg[19]의 연구를 바탕으로 파노라마 방사선 영상의 정중시상선과 영구 견치 치근의 치축 경사가 이루는 각을 측정하여 기록하고 30.0° 미만인 경우와 이상인 경우로 범주화하였다.

## 2) 치료 결과의 기록

상악 유견치의 발치 이후 촬영한 후속 파노라마 방사선 영상에서 영구 견치의 치관이 인접 측절치의 치근으로부터 완전히 벗어난 경우를 치료의 성공으로 기록하였다. 인접치 치근에 대한 중첩 정도의 변화가 없거나 중첩이 더 심화되어, 추가적인 외과적 처치를 계획한 경우는 치료의 실패로 기록하였다. 모든 증례에서 성공 및 실패로 분류되기까지의 관찰 기간을 기록하였고, 실패 증례에서 중첩의 변화 정도와 후속 치료 계획에 대해 기록하였다.

## 3. 통계분석

PDC와 BDC 간에 기준 정보 및 관찰 기간에 차이가 있는지 분석하기 위해 관찰 기간 변수는 Mann-Whitney U 검정을, 나머지 변수는 카이제곱 검정 또는 Fisher의 정확 검정을 시행하였다. 치료의 성공 및 실패에 영향을 미치는 인자를 분석하기 위해 이항 로지스틱 회귀분석을 시행하였고, 후진제거법으로 변수를 선택하였다. 통계분석은 IBM SPSS Statistics for Windows, version 25 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하여 시행하였다.

## 연구 성적

### 1. 환자 분포 및 기준 정보

연구 대상으로 35명의 남성과 51명의 여성이 선정되었으며, 8.0세부터 14.0세까지의 나이 분포를 보였고 평균 연령은 10.6 ± 1.4세였다. 연구에 포함된 치아들의 변위 방향에 따른 기준 정보는 Table 1과 같다. PDC는 BDC에 비해 10세 미만의 빈도가 낮고, 12세 이상의 빈도가 높았다. 또한 치관침이 수평적으로 근심측에, 수직적으로 교합면 쪽에 위치한 경우가 많았으며, 치근단이 폐쇄된 비율 및 유견치에 치근단 병소가 있는 비율이 높았다. 유견치 발치 후 공간 유지 여부는 변위 방향에 따라 차이가 없었으며 사용한 공간 유지 장치는 band and loop 23건, Nance holding arch 49건, 가철성 공간 유지 장치 2건, 구치부

잠간 고정술 1건이었다. 관찰 기간 역시 변위 방향에 따라 유의한 차이를 보이지 않았으며 최솟값은 3.0개월, 최댓값은 40.3개월이었다.

## 2. 치료 결과 및 이에 영향을 미치는 요소

상악 영구 견치의 이소 맹출 경로를 개선하기 위해 시행한 유견치 발치의 성공률은 66.0%였다. 상악 영구 견치의 변위 방향 및 치관침의 수평적 위치에 따라 분류한 성공률은 Fig. 1과 같다.

기준 정보들이 치료 결과에 미치는 영향을 검증하기 위해 시행한 이항 로지스틱 회귀분석에서 상악 영구 견치의 협-구개측 변위 방향, 상악 영구 견치 치관침의 수평 및 수직적 위치, 상악 영구 견치의 치근단 폐쇄 여부, 유견치 치근단 방사선투과상 여부, 인접 측절치의 빼기모양 여부가 치료 성공에 영향을 미치는 요소로 나타났다(Table 2). 상악 영구 견치가 협측으로 변위된 경우(OR = 5.718,  $p = 0.043$ ), 상악 영구 견치 치관침이 수평적으로 인접 측절치의 중심선을 넘어서 근심에 위치하는 경우(OR = 5.876,  $p = 0.004$ ), 상악 영구 견치 치관침이 수직적으로 인접 측절치 치근 길이의 절반보다 근단부에 위치하는 경우(OR = 7.365,  $p = 0.003$ ), 상악 영구 견치의 치근단이 폐쇄된 경우(OR = 49.12,  $p < 0.0001$ ), 유견치 치근단 방사선투과상이 관찰된 경우(OR = 6.200,  $p = 0.019$ ), 인접 측절치가 빼기모양인 경우(OR = 6.365,  $p = 0.015$ )에서 치료 실패의 오즈비가 높았다. 통계적으로 유의하지 않았던 연령( $p = 0.193$ ), 성별( $p = 0.235$ ), 양측성 이상 여부( $p = 0.883$ ), 좌우측 위치( $p = 0.412$ ), 치축 경사( $p = 0.495$ ), 공간 유지 여부( $p = 0.157$ )는 회귀모형에 포함되지 않았다.

### 3. 실패 증례 분석

총 97개의 치아 중 실패한 33개(34.0%)에서 실패로 분류한 원인과 후속 치료 계획을 변위 방향에 따라 Table 3에 요약하였다. 유견치 발치 이후에도 영구 견치 치관침의 인접 측절치 치근에 대한 중첩 정도의 변화가 없는 경우가 15개(15.5%), 중첩이 더 심화된 경우는 18개(18.6%)였다. 실패한 33개 치아에 대한 후속 치료는 외과적 노출술 2건(6.1%), 교정적 견인 25건(75.8%), 외과적 재위치술 2건(6.1%), 외과적 발치 4건(12.1%)이었다.

**Table 1.** Baseline characteristics of study subjects according to displacement direction

Characteristics	Displacement direction of U3		<i>p</i> value	Total n
	PDC n (%)	BDC n (%)		
Gender <sup>†</sup>				
Male	17 (45.9)	23 (38.3)	0.459	40 (41.2)
Female	20 (54.1)	37 (61.7)		57 (58.8)
Age (year) <sup>†</sup>				
8 - 10	8 (21.6)	31 (51.7)	< 0.0001	39 (40.2)
10 - 12	17 (45.9)	26 (43.3)		43 (44.3)
>12	12 (32.4)	3 (5.0)		15 (15.5)
Bilaterality of U3 displacement <sup>†</sup>				
Unilateral	22 (59.5)	36 (60.0)	0.958	58 (59.8)
Bilateral	15 (40.5)	24 (40.0)		39 (40.2)
Location of U3 <sup>†</sup>				
Right side	18 (48.6)	30 (50.0)	0.897	48 (49.5)
Left side	19 (51.4)	30 (50.0)		49 (50.5)
Horizontal position of U3 crown tip <sup>†</sup>				
Distal to a midline of the U2	15 (40.5)	39 (65.0)	0.018	54 (55.7)
mesial to a midline of the U2	22 (59.5)	21 (35.0)		43 (44.3)
Vertical height of U3 crown tip <sup>†</sup>				
CEJ to half the root length of the U2	25 (67.6)	20 (33.3)	0.001	45 (46.4)
Half the root length of the U2 to Apex	12 (32.4)	40 (66.7)		52 (53.6)
Angulation of U3 <sup>†</sup>				
< 30°	21 (56.8)	42 (70.0)	0.184	63 (64.9)
≥ 30°	16 (43.2)	18 (30.0)		34 (35.1)
Apex closure of U3 <sup>‡</sup>				
Open apex	28 (75.7)	59 (98.3)	< 0.0001	87 (89.7)
Closed apex	9 (24.3)	1 (1.7)		10 (10.3)
PA lesion on the primary canine <sup>†</sup>				
No	20 (54.1)	53 (88.3)	< 0.0001	73 (75.3)
Yes	17 (45.9)	7 (11.7)		24 (24.7)
Peg lateralis <sup>†</sup>				
No	31 (83.8)	51 (85.0)	0.872	82 (84.5)
Yes	6 (16.2)	9 (15.0)		15 (15.5)
Space maintenance <sup>†</sup>				
No	9 (24.3)	13 (21.7)	0.761	22 (22.7)
Yes	28 (75.7)	47 (78.3)		75 (77.3)
Total	37	60		97
Observation period (Mean ± SD, month) <sup>a</sup>	14.3 ± 7.8	15.2 ± 8.4	0.721	14.6 ± 8.2

† : chi-square test, ‡ : Fisher's exact test, a: Mann-Whitney U test.

PDC: palatally displaced canine, BDC: buccally displaced canine, U3: permanent maxillary canine, U2: permanent maxillary lateral incisor, CEJ: cemento-enamel junction, PA: periapical.

**Table 2.** Factors affecting the failure of the treatment

Factors	OR	95% CI	p value
Displacement direction			
PDC	1		
BDC	5.718	1.055 - 30.997	0.043
Horizontal position of U3 crown tip			
Distal to a midline of the U2	1		
Mesial to a midline of the U2	5.876	1.782 - 19.381	0.004
Vertical height of U3 crown tip			
CEJ to half the root length of the U2	1		
Half the root length of the U2 to Apex	7.365	1.942 - 27.935	0.003
Apex closure			
Open apex	1		
Closed apex	49.12	4.921 - 490.369	< 0.0001
Periapical rarefaction on the primary canine			
No	1		
Yes	6.200	1.342 - 28.638	0.019
Peg lateralis			
No	1		
Yes	6.365	1.442 - 28.108	0.015

p value from binomial logistic regression analysis.

OR: odds ratio, CI: confidence interval, PDC: palatally displaced canine, BDC: buccally displaced canine, U3: permanent maxillary canine, U2: permanent maxillary lateral incisor, CEJ: cemento-enamel junction.

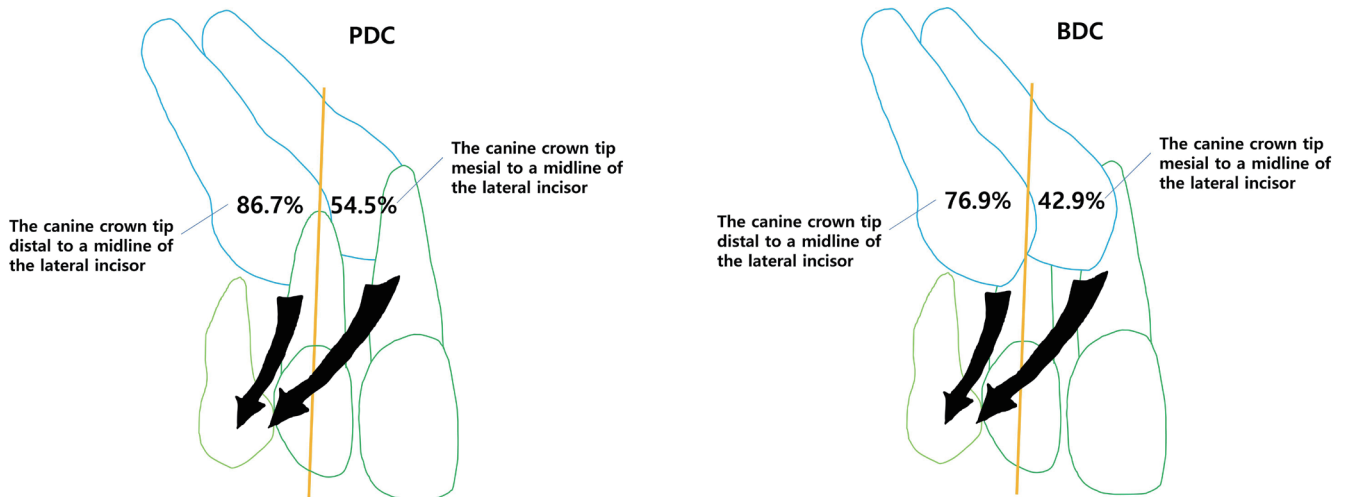
**Table 3.** Subsequent treatment of failed cases

Treatment outcome / Subsequent treatment	Failed PDC (n = 12) n (%)	Failed BDC (n = 21) n (%)
No improvement		
Surgical exposure	2 (16.7)	
Orthodontic traction	5 (41.7)	7 (33.3)
Surgical repositioning		
Surgical removal		1 (4.8)
Worsening		
Surgical exposure		
Orthodontic traction	3 (25.0)	10 (47.6)
Surgical repositioning		2 <sup>†</sup> (9.5)
Surgical removal	2 (16.7)	1 (4.8)

† : including 1 case of root resorption of adjacent lateral incisor.  
PDC: palatally displaced canine, BDC: buccally displaced canine.

### 총괄 및 고찰

상악 영구 견치는 악골의 가장 깊은 곳에서 발생하여 교합면에 도달하기까지 긴 경로를 따르기 때문에 이소 맹출 경로를 보일 가능성이 높다. 이와 관련하여 많은 연구들이 보고되었지만 정상 또는 이소 맹출 견치의 정확한 정의에 대한 일치된 의견이 없는 것으로 여겨진다[20]. 정중시상선에 대한 상악 영구 견치의 치축 경사가 25.0° 이하인 경우는 이소 맹출 견치에서 제외된 연구[21]도 있고, 견치 치관침이 인접 측절치 치근보다 원심에 위치한 경우를 이소 맹출 경로에 포함시켜야 하는가에 대한 논란도 있다[19]. 그러나 치축 경사나 치관침의 위치와 관계없이 영구 견치 치관의 일부가 인접치 치근과 중첩되어 있으면 치근 흡수의 가능성이 있으므로[13,22] 이 연구는 상악 영구 견치의 맹출 경로가 근심 및 교합면 방향을 향하면서 치관의 일부가 인접 측절치 또는 중절치 치근과 중첩되어 보였던 치아를 연구 대상으로 선정하였다.



**Fig. 1.** The success rate was determined according to the bucco-palatal displacement direction of the permanent canine crown relative to the root of the adjacent lateral incisor and the mesio-distal positions of the permanent canine crown tip to the midline of the adjacent lateral incisor in the panoramic radiograph at the start of treatment.

PDC: palatally displaced canine, BDC: buccally displaced canine.

상악 견치의 매복은 남성보다 여성에서 더 많이 발생하는 것으로 알려져 있으며[1,2], 이 연구의 조사 대상에도 남성(35명)보다 여성(51명)이 더 많이 포함되었다. Kim 등[13]은 한국인에서 상악 견치의 협측 매복이 구개측 매복보다 3배 정도 높은 빈도를 보인다고 보고한 바 있으나, 이번 연구에서는 BDC가 PDC보다 1.6배 높은 빈도를 보였다. 선행 연구에 비해 이번 연구에서 BDC와 PDC 간에 빈도 차이가 크지 않았던 이유는 BDC 환자에서 좁은 상악 견치간 폭경, 상악 치열 총생, 골격성 3급 부정교합의 빈도가 높고[7-9] 인접치 치근 흡수의 발생 위험성이 높기 때문에[12,13], 악정형 치료 또는 치열 교정 치료가 함께 이루어지거나 외과적 노출술이나 외과적 재위치술과 같은 개입을 즉시 시행한 경우가 많아 연구대상에서 제외되는 BDC가 많았기 때문으로 생각된다.

이 연구에서 PDC 환자군은 BDC 환자군에 비해 10세 미만의 빈도가 낮고, 12세 이상의 빈도가 높았다. 또한 수직적으로는 교합면 쪽에 위치한 경우가 많았으며, 치근단이 폐쇄된 비율이 높았다. 즉, PDC에서 역령과 치령이 높았다고 할 수 있다. 또한 PDC에서 치관침이 수평적으로 근심측에 위치한 경우가 많았다. 이 역시 BDC 환자에서 외과적인 개입을 즉시 시행한 경우가 많아 연구대상에서 제외되는 빈도가 높았기 때문으로 사료되며, 견치의 발육 정도와 치관침의 수평적 위치는 변위 방향과 함께 인접치 치근 흡수 발생의 위험 인자로 작용하는 것과 관련

있는 것으로 생각된다[22-24].

정상적으로 발육하는 상악 영구 견치는 8세 경 유견치 치근단의 구개측에 위치해 있다가 협측으로의 이동을 시작하며, 이때 구개측에서 협측으로의 이동이 이루어지지 않으면 구개측으로 매복될 가능성이 생긴다[25]. 이번 연구에서 PDC는 BDC에 비해 유견치에 치근단 병소가 있는 비율이 높았다. 유견치 치근단 병소는 유견치 치근단의 구개측에 위치한 영구 견치의 협측 이동을 방해하는 요소로 작용하여 구개측 매복을 보다 빈번히 유발하는 것으로 생각된다. 유견치의 치근단 병소는 영구 견치의 매복을 유발하는 국소적 요소의 하나로 지목되지만 관련 연구 문헌은 찾을 수 없어 향후 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

기존의 무작위 임상시험 연구에 따르면 PDC에서 유견치 발치의 성공률은 50.0 - 68.9%로 보고되었다[14,15,26,27]. 이번 연구의 PDC에서 유견치 발치의 성공률은 67.6%로 기존의 연구들과 유사한 결과를 보였으며, BDC에서의 성공률도 65.0%로 PDC의 경우와 비슷하였다. 따라서 혼합치열기 동안 상악 영구 견치의 구개측 또는 협측 변위를 보이는 환자에서 견치의 위치를 바로잡기 위한 방법으로 유견치의 차단적 발치의 시도를 고려할 수 있다.

하지만 모든 영구 견치가 맹출 경로를 회복한 것은 아니기 때문에 유견치의 차단적 발치가 효과적일 수 있는 조건에 대해 분

석할 필요가 있다. 이 연구는 치료의 성공에 영향을 주는 요소를 알아보고자 파노라마 방사선 영상에서 관찰되는 변위된 영구 견치와 관련된 정보들을 사용하였다. 파노라마 방사선 영상은 일상적인 진료에서 가장 광범위하게 사용되는 사진으로, 치료 전후의 변화를 비교하기에 용이하다는 장점이 있다.

이 연구는 BDC를 포함하여 유견치의 차단적 발치 효과를 분석하였고, 협측 변위는 구개측 변위에 비해 치료 실패의 위험 요소로 작용(OR = 5.718,  $p = 0.043$ )하는 것으로 나타났다. BDC는 공간 부족과 관련이 되어있는 경우가 많기 때문에 유견치 발치의 단독 효과는 제한적이었을 것으로 생각되며, 상악 구치 후방 견인 장치나 상악궁 확장 장치를 동시에 사용하는 차단 치료가 보다 도움이 될 수 있다[26,28]. 또한 한국인을 대상으로 전치부 치조골의 두께 및 밀도에 대해 조사한 연구들에 따르면 구개측에 비해 협측 골의 두께가 얇고, 밀도가 낮다[29,30]. 이런 특성은 BDC에서 유견치 발치 이후의 맹출 방향 전환 가능성을 낮추는 국소적 환경으로 작용할 수 있다. 또한 파노라마 방사선의 중심선은 두부 후방에서 원심 쪽으로 경사져 전방으로 조사되기 때문에[31] 구개측에 위치한 물체일수록 더 근심에 위치해 보이게 된다. 즉, BDC는 변위의 심도가 과소평가되어 보인다는 점에서 치료 실패의 위험 요소로 분석되었을 수 있다.

Ericson과 Kuroi[17]은 인접 측절치의 중심선을 기준으로 PDC의 치관침이 원심에 위치하는 경우 91.7%의 치아가 맹출 경로를 회복한 반면, 근심에 위치하는 경우 63.6%만이 경로를 회복했다고 하였다. 이번 연구에서도 변위된 견치 치관침의 수평적 위치를 같은 기준으로 범주화하였고, PDC의 경우 각각 86.7%, 54.5%의 성공률을 보여(Fig. 1) 비슷한 경향성을 관찰할 수 있었다. BDC에서도 각각 76.9%, 42.9%의 성공률을 보여(Fig. 1) 상악 영구 견치 치관침이 인접 측절치의 중심선의 근심에 위치한 경우 치료 실패의 가능성이 높았다(OR = 5.876,  $p = 0.004$ ). Power와 Short[32], Naoumova 등[33]은 영구 견치 치관침의 수평적 위치가 차단적 유견치 발치 치료의 가장 중요한 예후 인자라고 하였다.

파노라마 방사선 영상에서 상악 영구 견치가 교합면을 기준으로 높게 위치할수록 매복 가능성이 높은 것으로 알려져 있다[34,35]. 많은 연구들이 교합면으로부터 변위된 견치 치관침까지의 길이를 측정하여 연속변수로 설정하였으나, 파노라마 방사선 영상에서 정확한 기준 교합면을 설정하기에 어려움이 있으며, 환자마다 치아 및 악궁의 크기가 다르다는 한계가 있다.

따라서 변위된 견치 치관침의 수평적 위치를 인접 측절치 치근을 기준으로 범주화했던 바와 같이 인접 측절치 치근에 대한 변위된 영구 견치 치관침의 상대적인 위치로 변위된 견치 치관침의 수직적 위치를 범주화하였다. 이번 연구에서 인접 측절치 치근 길이의 중심선을 기준으로 근단 쪽에 위치한 영구 견치에서 치료 실패의 가능성이 높았으며(OR = 7.365,  $p = 0.003$ ), Smailienė 등[36]의 유견치의 차단적 발치에 관한 연구에서의 결과와 일치한다.

발육 중인 치아는 치관이 형성되는 동안에는 골 내의 같은 위치에 남아 있다가[37], 치근이 형성되며 맹출을 시작하여 치근 형성의 반대 방향으로 이동한다. 골내 맹출 단계에서 치근 형성과 악골 성장은 치관 방향으로 압축 응력을 생성하고, 이는 치낭과 성상 세망(stellate reticulum) 세포가 골 흡수를 위한 매개체를 분비하도록 유도한다. 또한 치근 형성은 치근단 방향으로 인장 응력을 생성하여 골 침착을 유도한다[38,39]. 맹출 경로를 따라 치아를 이동시키는 정확한 기전은 여전히 파악하기 어렵지만[40], 치근 형성과 치아의 맹출은 관련이 있는 것으로 여겨진다. 이번 연구에서 치근단 폐쇄 여부는 치료의 예후에 가장 영향을 미치는 가장 중요한 요인(OR = 49.12,  $p < 0.0001$ )이었으며, 유견치의 차단적 발치는 PDC의 치근 발육이 진행 중일 때 자발적 맹출에 도움을 준다는 기존 연구들의 맥락과 일치하였다[19,28,41].

상악 유견치의 차단적 발치는 10 - 12세 사이에 시행하는 것이 가장 효과적이며, 그보다 늦은 시기에는 유견치 발치의 효과가 떨어진다고 보고되고 있다[15]. 또한 10세 이전에는 위치 이상을 보이는 견치의 자발적 개선이 일어날 수 있기 때문에 치아 발육이 매우 빠른 경우를 제외하고는 차단적 발치가 권유되지는 않는다[42]. 이번 연구에서 유견치 발치 당시 연령이 8 - 10세였던 경우 61.5%, 10 - 12세였던 경우 74.4%, 12세 이상이었던 경우 53.3%의 치료 성공률을 보였으며, 이항 로지스틱 회귀 분석 결과 치료에 유의한 영향을 미치는 요인은 아니었다. 연령이 높은 집단은 변위의 심도가 보다 진행되었을 가능성이 있어 치료 성공률이 낮아지는 것으로 보이지만, 연령 자체가 치료의 성공에 영향을 미치는 요인은 아닌 것으로 사료된다.

유견치는 우식, 외상 또는 심한 마모에 의해 치수 생활력을 상실할 수 있다. 그 결과로 생긴 치근단 육아종은 영구 견치의 맹출 경로를 변위시키는 강력한 염증성 병소로 작용할 수 있다. 드물게 치근단 육아종은 Malassez 상피 잔사를 자극하여 치근단 낭종으로 발전하며 점점 팽창하고 공간을 점유하여 계승 영

구치를 변위시킬 수 있다. 또한 유치 치근단 육아종이 계속 영구 견치를 둘러싸는 치낭을 자극하여 함치성 낭종을 유발할 수 있고, 낭종의 정수압은 치아의 맹출력을 억제할 수 있다. 유견치의 차단적 발치 이후 나타난 영구 견치의 맹출 경로 회복은 유견치 발치와 함께 치근단 육아종 및 치근단 낭종의 제거 또는 영구 견치의 초기 함치성 낭종의 파열 및 낭액 배출의 결과에 기인했다고 볼 수도 있다[6]. 그러나 지금까지 유견치의 차단적 발치에 관한 여러 연구들은 연구 대상에 치수 생활력을 상실한 유견치가 포함되어 있는지 언급하지 않았다. 이번 연구에서는 유견치에 치근단 병소를 가지는 치아를 연구 대상에 포함하여 분석하였다. 유견치의 치근단 병소를 동반하지 않았던 PDC의 80%가 맹출 경로를 회복한 반면, 유견치의 치근단 병소를 동반한 PDC는 52.9%만이 경로를 회복하였다. BDC에서도 각각 67.9%, 42.9%의 성공률을 보였으며, 유견치 치근단 병소가 있는 경우 치료 실패의 가능성이 높았다(OR = 6.200,  $p = 0.019$ ). 유견치 발치만으로는 치근단 육아종의 완전한 제거나 낭종의 감압이 이루어지지 않을 수 있으며[43,44], 유견치 발치 후 염증성 조직의 철저한 소파 여부 또는 감압술 시행 여부에 따른 치료의 예후에 관한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Broadbent[45]는 측절치 치근의 원심면이 인접 견치의 맹출을 위한 유도 역할을 한다고 하였다. 췌기모양 측절치는 발육이 늦고 크기가 작다는 것을 고려할 때[46], 견치의 정상적인 맹출을 저해하는 간접적인 원인일 수 있음이 널리 받아들여지고 있다. 이러한 유도 이론은 보통 상악 견치의 구개측 매복의 근거로 제시되지만, 총생이 없는 BDC 환자군에서 췌기모양 측절치의 유병률이 높은 것으로 보고되었다[47,48]. 이번 연구에서도 PDC와 BDC 사이에 췌기모양 측절치의 빈도에 유의미한 차이가 없었으며, 일반적인 췌기모양 측절치의 유병률인 1.6%[49]보다 훨씬 높은 빈도를 보였다. 또한 췌기모양 측절치를 가진 환자에서 치료 실패의 가능성이 높았다(OR = 6.365,  $p = 0.015$ ). 측절치의 기형이 유전적으로 결정된다고 하더라도 국소적인 측절치 치근 환경에 의해 PDC와 BDC가 발생하며, 유견치 발치에 의한 맹출 유도 효과도 적어지는 것으로 생각된다.

치판(dental lamina)의 발육 이상으로 인해 상악 영구 견치의 이소 맹출이 발생한다고 설명하는 유전 이론은 변위된 견치가 가족 내 발생이 흔하고, 제1대구치의 이소 맹출 또는 저위 교합, 소구치와 제3대구치의 선천적 결손과 높은 상관관계를 보인다는 점뿐만 아니라 여성에서 호발한다는 점과 양측성 발생이 흔하다는 점을 근거로 한다[50,51]. 이번 연구에서 성별, 양측성

이상 여부, 좌우측 위치에 따라 치료 결과에 차이가 발생하지 않았다. 유견치의 발치는 영구 견치 맹출 경로 상의 국소적 환경 변화를 유도하는 것이며 유전적 배경에 따라 치료 결과에 차이가 발생하지는 않는 것으로 사료된다.

PDC에서 차단적 유견치 발치에 대한 몇몇 선행 연구는 상악 영구 견치의 정중시상선에 대한 치축 각도가 크면 치료의 예후가 불량하다고 하였다[17,19,32]. 반면, 치축 각도가 성공적인 결과와 상관관계가 없다는 연구 보고도 있다[16,52]. PDC와 BDC를 모두 포함한 이번 연구에서 PDC는 정중시상선에 대한 치축 각도가 30.0° 미만인 경우 90.5%, 30.0° 이상인 경우는 37.5%의 치료 성공률을 보여 큰 차이가 관찰되었고, BDC에서도 각각 69.0%, 55.6%의 성공률을 나타냈다. 하지만, 이항 로지스틱 회귀분석 결과 치축 각도는 치료 결과에 유의미한 영향을 미치지 않는 변수로 분석되었다. 이는 양호한 치축 각도를 보였던 치아들은 다른 조건들도 양호한 경우가 많았기 때문으로 사료된다. 실제로 30.0° 미만의 치축 각도를 보인 상악 견치는 치관점이 측절치의 원심에 위치하는 비율(71.4%)과 유견치에 치근단 병소가 존재하지 않는 비율(87.3%)이 30.0° 이상의 치축 각도를 보인 상악 견치(26.5%, 52.9%)에 비해 유의미하게 높았다( $p < 0.0001$ ,  $p < 0.0001$ ). 또한 PDC와 BDC에서 치축 각도에 의한 영향이 달랐던 이유는 파노라마 방사선 영상에서 관찰되는 치아의 근원심 각도는 치아의 협설 경사도에 영향을 받으며 치아가 협측 경사될수록 파노라마 방사선 영상에서 더 원심 경사되어 보이게 나타난다[53]. 파노라마 방사선 영상에서는 관찰할 수 없는 치아의 협설 경사도에 의해 치아의 근원심 경사도의 왜곡이 발생하며, PDC에서는 그 왜곡이 치축 경사의 영향을 과장하는 반면, BDC에서는 그 영향을 축소하는 것으로 사료된다.

이번 연구에서 공간 유지 여부는 치료 결과에 유의미한 영향을 미치지 않았다. 상악 유견치의 조기 탈락 이후의 공간 소실에 대한 일관된 정보는 찾을 수 없으며[54], 공간 유지가 반드시 필요한 것은 아니라고 여겨진다[55]. 이번 연구에서는 향후 예상되는 교정 치료를 목적으로 또는 인접 치아들의 회전 및 경사를 방지하기 위해 또는 단순한 술자의 선호에 의해 공간 유지 장치를 제작하였다. 공간 부족량을 기준으로 공간 유지 장치 장착이 이루어진 것은 아니었기 때문에 장착 여부에 따라 치료 성공에 유의한 차이가 없었던 것으로 사료된다.

치료 실패 증례 중 중첩이 더 심화된 증례 1개에서 유견치 발치 6개월 후에 촬영한 방사선 영상에서 인접 측절치의 치근 흡



수가 관찰되었다. 이 치아는 유견치 발치 전 방사선 영상에서 유견치 치근단 병소로 인해 협측으로 변위된 상태였고, 견치 치관침이 수평적으로 측절치 치근의 중심선을 넘어섰고 수직적으로 측절치 치근 길이의 절반보다 치근단에 위치해 있었으며 정중시상선에 대해 30.0° 이상의 경사를 보였다. 매복 상악 견치로 인한 인접 측절치 및 중절치의 치근 흡수는 치아를 비가역적인 치수 손상에 취약하게 만들고 동요도를 증가시켜 치아의 장기적인 예후와 기능에 영향을 줄 수 있다는 점에서 심각하게 여겨지는 합병증이며[56], 인접 측절치의 38.0 - 66.7%, 중절치의 9.0 - 11.1%에서 관찰되는 것으로 보고되었다[57,58]. 유견치의 차단적 발치 이후에도 인접치 치근 흡수는 발생할 수 있으므로 치료 이후에 주기적인 방사선 영상 촬영을 동반한 검진이 필요하다.

이 연구는 후향적 분석으로 연구 집단의 편향성이 발생할 수 있으며 술자 간에 나타날 수 있는 차이와 환자나 부모의 요구에 따른 차이 등을 통제할 수 없었다는 점에서 한계가 있다. 추후 PDC와 BDC를 비슷한 숫자로 포함하고 연령 분포도 비슷하게 설정한 잘 통제된 전향적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

유견치를 발치하지 않아도 이소 맹출 경로가 저절로 개선되는 경우도 존재한다[19]. 따라서 이번 연구에서 맹출 경로가 개선된 상악 견치가 모두 유견치 발치에 의한 효과라고 단정할 수 없다. 유견치를 발치하지 않아도 자연 개선이 이루어지는지, 발치를 함으로써 더 많은 개선이 이루어지는지 여부도 중요한 임상적 문제이므로 유견치 발치 여부를 독립 변수로 설계하는 추가적인 연구가 향후 필요할 것으로 사료된다.

이번 연구는 차단적 유견치 발치의 효과를 평가하기 위해 추가적인 악정형 치료나 치열 교정 치료를 동반한 환자들은 연구 대상에서 제외되었다. 이에 연구 대상에 포함된 대다수의 환자에서 통상 교정 치료의 목적으로 시행하는 모형 분석이 이루어지지 않았다. 또한 대상으로 선정된 모든 환자가 CBCT를 촬영한 것은 아니며, CBCT를 촬영한 경우에도 모형 분석을 위한 3차원 재구성이 이루어진 경우는 적었기 때문에 영상을 통한 공간 분석도 불가하였다. 따라서 유견치 발치 시점에서의 공간 부족량을 기준 정보에 포함할 수 없었다. 공간 부족은 특히 BDC에서 중요한 원인으로 지목되에도 불구하고, 공간 부족이 존재하는 경우에도 유견치를 발치하는 것이 영구 견치의 변위를 개선하는 데 도움이 되는지, 공간 부족량이 치료 성공률에 유의미한 영향을 미치는지 등에 대한 결론을 내릴 수 없었던 것이 이번 연구의 한계로 남는다. 향후 모형 분석을 통한 공간 부족량

을 변수로 포함하는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

파노라마 방사선 영상에서 관찰되는 정보를 변수로 사용할 점도 한계로 남는다. 파노라마 방사선 영상은 맹출하지 않은 치아의 존재와 일반적인 위치에 관한 가치 있는 정보를 제공할 수 있으며, 비교적 낮은 방사선 선량을 보이지만 각도, 크기, 길이 등의 왜곡이 발생하며 주변 치아나 구조물과의 중첩으로 인해 분석에 한계가 있다. 또한 파노라마 방사선 영상에서는 측정할 수 없는 매복치의 협-구개측 경사 등도 예후에 미치는 중요한 변수일 수 있으므로[33], 3차원 영상을 활용한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

상악 영구 견치의 매복이 항상 근심 교합면 방향을 향하는 것은 아니다. 원심 교합면 방향을 향하거나 협-구개측으로 수평 매복된 견치 등에서도 유견치의 발치를 통한 차단 치료가 시행되는 증례들이 있으므로 이러한 치아들의 치료 예후에 대한 연구도 필요할 것으로 생각된다.

## 결론

97개의 근심 교합면 방향으로의 이소 맹출 경로를 보이는 변위된 상악 영구 견치 중 64개(66.0%)가 유견치 발치만으로 인접 측절치 치근에서 완전히 벗어났다. 혼합치열기 동안 상악 영구 견치의 변위를 진단하여 매복으로의 발전을 방지하기 위한 차단적 유견치 발치를 시도하는 것은 임상적 의미가 있다.

상악 영구 견치가 구개측으로 변위된 경우, 상악 영구 견치의 치관침이 수평적으로 인접 측절치의 중심선을 넘어서지 않았고 수직적으로 인접 측절치 치근 길이의 절반보다 교합면 쪽에 위치하는 경우, 상악 영구 견치의 치근단이 개방되어 있는 경우, 유견치에 치근단 병소가 존재하지 않는 경우, 그리고 인접 측절치 발육이 정상적인 경우에 유견치의 차단적 발치를 통한 맹출 경로의 개선을 기대해 볼 수 있다.

## Conflicts of Interest

The authors have no potential conflicts of interest to disclose.

## References

1. Grisar K, Piccart F, Al-Rimawi AS, Basso I, Politis C,

- Jacobs R : Three - dimensional position of impacted maxillary canines: Prevalence, associated pathology and introduction to a new classification system. *Clin Exp Dent Res*, 5:19-25, 2019.
2. Lövgren ML, Dahl O, Uribe P, Ransjö M, Westerlund A : Prevalence of impacted maxillary canines-an epidemiological study in a region with systematically implemented interceptive treatment. *Eur J Orthod*, 41:454-459, 2019.
  3. Oliver RG, Mannion JE, Robinson JM : Morphology of the maxillary lateral incisor in cases of unilateral impaction of the maxillary canine. *Br J Orthod*, 16:9-16, 1989.
  4. Zhong YL, Zeng XL, Jia QL, Zhang WL, Chen L : Clinical investigation of impacted maxillary canine. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*, 41:483-485, 2006.
  5. Sajnani AK, King NM : Prevalence and characteristics of impacted maxillary canines in southern Chinese children and adolescents. *J Invest Clin Dent*, 5:38-44, 2014.
  6. Becker A, Chaushu S : Etiology of maxillary canine impaction: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 148:557-567, 2015.
  7. Cernochova P, Izakovicova-Holla L : Dentoskeletal characteristics in patients with palatally and buccally displaced maxillary permanent canines. *Eur J Orthod*, 34:754-761, 2012.
  8. Mercuri E, Cassetta M, Cavallini C, Vicari D, Leonardi R, Barbato E : Skeletal features in patient affected by maxillary canine impaction. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 18:E597-E602, 2013.
  9. Mucedero M, Ricchiuti MR, Cozza P, Baccetti T : Prevalence rate and dentoskeletal features associated with buccally displaced maxillary canines. *Eur J Orthod*, 35:305-309, 2013.
  10. Litsas G, Acar A : A review of early displaced maxillary canines: etiology, diagnosis and interceptive treatment. *Open Dent J*, 5:39-47, 2011.
  11. Alqerban A, Jacobs R, Lambrechts P, Loozen G, Willem G : Root resorption of the maxillary lateral incisor caused by impacted canine: a literature review. *Clin Oral Investig*, 13:247-255, 2009.
  12. Cernochova P, Krupa P, Izakovicova-Holla L : Root resorption associated with ectopically erupting maxillary permanent canines: a computed tomography study. *Eur J Orthod*, 33:483-491, 2011.
  13. Kim Y, Hyun HK, Jang KT : The position of maxillary canine impactions and the influenced factors to adjacent root resorption in the Korean population. *Eur J Orthod*, 34:302-306, 2012.
  14. Naoumova J, Kurol J, Kjellberg H : Extraction of the deciduous canine as an interceptive treatment in children with palatal displaced canines - part I: shall we extract the deciduous canine or not? *Eur J Orthod*, 37:209-218, 2015.
  15. Bazargani F, Magnuson A, Lennartsson B : Effect of interceptive extraction of deciduous canine on palatally displaced maxillary canine: a prospective randomized controlled study. *Angle Orthod*, 84:3-10, 2014.
  16. 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.
  17. Ericson S, Kurol J : Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines. *Eur J Orthod*, 10:283-295, 1988.
  18. McSherry PF : The assessment of and treatment options for the buried maxillary canine. *Dent Update*, 23:7-10, 1996.
  19. Naoumova J, Kjellberg H : The use of panoramic radiographs to decide when interceptive extraction is beneficial in children with palatally displaced canines based on a randomized clinical trial. *Eur J Orthod*, 40:565-574, 2018.
  20. Hadler-Olsen S, Pirttiniemi P, Kerosuo H, Limchaichana NB, Pesonen P, Kallio-Pulkkinen S, Lähdesmäki R : Root resorptions related to ectopic and normal eruption of maxillary canine teeth - a 3D study. *Acta Odontol Scand*, 73:609-615, 2015.
  21. Bonetti GA, Zanarini M, Parenti SI, Marini I, Gatto MR : Preventive treatment of ectopically erupting maxillary permanent canines by extraction of deciduous canines and first molars: A randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 139:316-323,

- 2011.
22. Yan B, Sun Z, Fields H, Wang L : Maxillary canine impaction increases root resorption risk of adjacent teeth: a problem of physical proximity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 142:750-757, 2012.
  23. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G : Predictors of root resorption associated with maxillary canine impaction in panoramic images. *Eur J Orthod*, 38:292-299, 2016.
  24. Jung SH, Song JS, Shin TJ, Hyun HK, Kim YJ, Kim JW, Lee SH, Jang KT : Retrospective analysis of incisor root resorption associated with impacted maxillary canines. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 45:203-214, 2018.
  25. Viridi M : Emerging Trends in Oral Health Sciences and Dentistry, 1st ed. IntechOpen, London, 466-501, 2015.
  26. Baccetti T, Leonardi M, Armi P : A randomized clinical study of two interceptive approaches to palatally displaced canines. *Eur J Orthod*, 30:381-385, 2008.
  27. Leonardi M, Armi P, Franchi L, Baccetti T : Two interceptive approaches to palatally displaced canines: a prospective longitudinal study. *Angle Orthod*, 74:581-586, 2004.
  28. Sigler LM, Baccetti T, McNamara Jr JA : Effect of rapid maxillary expansion and transpalatal arch treatment associated with deciduous canine extraction on the eruption of palatally displaced canines: a 2-center prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 139:E235-E244, 2011.
  29. Han JY, Jung GU : Labial and lingual/palatal bone thickness of maxillary and mandibular anteriors in human cadavers in Koreans. *J Periodontal Implant Sci*, 41:60-66, 2011.
  30. Park HS, Lee YJ, Jeong SH, Kwon TG : Density of the alveolar and basal bones of the maxilla and the mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133:30-37, 2008.
  31. Scarfe WC, Nummikoski P, McDavid WD, Welander U, Tronje G : Radiographic interproximal angulations: implications for rotational panoramic radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 76:664-672, 1993.
  32. Power SM, Short MB : An investigation into the response of palatally displaced canines to the removal of deciduous canines and an assessment of factors contributing to favourable eruption. *Br J Orthod*, 20:215-223, 1993.
  33. Naoumova J, Kürol J, Kjellberg H : Extraction of the deciduous canine as an interceptive treatment in children with palatally displaced canines - part II: possible predictors of success and cut-off points for a spontaneous eruption. *Eur J Orthod*, 37:219-229, 2015.
  34. Malik DES, Fida M, Sukhia RH : Correlation between radiographic parameters for the prediction of palatally impacted maxillary canines. *J Orthod*, 46:6-13, 2019.
  35. Sajnani AK, King NM : Early prediction of maxillary canine impaction from panoramic radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 142:45-51, 2012.
  36. Smailienė D, Sidlauskas A, Lopatienė K, Guzevičienė V, Juodžbalys G : Factors affecting self-eruption of displaced permanent maxillary canines. *Medicina (Kaunas)*, 47:163-169, 2011.
  37. Björk A : The use of metallic implants in the study of facial growth in children: method and application. *Am J Phys Anthropol*, 29:243-254, 1968.
  38. Wright JT : Craniofacial and Dental Developmental Defects, 1st ed. Springer, Cham, 11-26, 2015.
  39. Sarrafpour B, Swain M, Li Q, Zoellner H : Tooth eruption results from bone remodelling driven by bite forces sensed by soft tissue dental follicles: a finite element analysis. *PLoS One*, 8:E58803, 2013.
  40. Proffit WR, Frazier-Bowers SA : Mechanism and control of tooth eruption: overview and clinical implications. *Orthod Craniofac Res*, 12:59-66, 2009.
  41. Baccetti T, Sigler LM, McNamara Jr JA : An RCT on treatment of palatally displaced canines with RME and/or a transpalatal arch. *Eur J Orthod*, 33:601-607, 2011.
  42. Ericson S, Kürol J : Longitudinal study and analysis of clinical supervision of maxillary canine eruption. *Community Dent Oral Epidemiol*, 14:172-176, 1986.
  43. Oehlers FA : Periapical lesions and residual dental cysts. *Br J Oral Surg*, 8:103-113, 1970.

44. Satyaprasad S, Krisnamoorthy SH, Ayilliath A, Kishore S : Residual radicular cyst in primary molar extraction socket: an unusual clinical entity. *J Indian Acad Dent Spec Res*, 3:25-28, 2016.
45. Broadbent BH : Ontogenic development of occlusion. *Angle Orthod*, 11:223-241, 1941.
46. Becker A, Chaushu S : Dental age in maxillary canine ectopia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 117:657-662, 2000.
47. Chaushu S, Bongart M, Aksoy A, Ben-Bassat Y, Becker A : Buccal ectopia of maxillary canines with no crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 136:218-223, 2009.
48. Chaushu S, Sharabi S, Becker A : Tooth size in dentitions with buccal canine ectopia. *Eur J Orthod*, 25:485-491, 2003.
49. Hua F, He H, Ngan P, Bouzid W : Prevalence of peg-shaped maxillary permanent lateral incisors: A meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 144:97-109, 2013.
50. Peck S, Peck L, Kataja M : Site-specificity of tooth agenesis in subjects with maxillary canine malpositions. *Angle Orthod*, 66:473-476, 1996.
51. Peck S, Peck L, Kataja M : Concomitant occurrence of canine malposition and tooth agenesis: evidence of orofacial genetic fields. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 122:657-660, 2002.
52. Baccetti T, Crescini A, Nieri M, Rotundo R, Pini Prato GP : Orthodontic treatment of impacted maxillary canines: an appraisal of prognostic factors. *Prog Orthod*, 8:6-15, 2007.
53. Choi GL, Lim SH, Kim JD, Kim KW : Change in tooth length and angulation on panoramic radiographs taken at different labiolingual and buccolingual inclinations. *Korean J Orthod*, 37:114-124, 2007.
54. Nadelman P, Magno MB, Pithon MM, de Castro ACR, Maia LC : Does the premature loss of primary anterior teeth cause morphological, functional and psychosocial consequences? *Braz Oral Res*, 35:E092, 2021.
55. Watt E, Ahmad A, Adamji R, Katsimpali A, Ashley P, Noar J : Space maintainers in the primary and mixed dentition-a clinical guide. *Br Dent J*, 225:293-298, 2018.
56. Alassiry AM, Hakami Z : Root resorption of adjacent teeth associated with maxillary canine impaction in the Saudi Arabian population: a cross-sectional cone-beam computed tomography study. *Appl Sci (Basel)*, 12:334, 2022.
57. Ericson S, Kuroi PJ : Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod*, 70:415-423, 2000.
58. Walker L, Enciso R, Mah J : Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 128:418-423, 2005.

## 유견치 발치를 통해 변위 상악 견치 치료 시 결과에 영향을 미치는 요인 분석

김한별 · 김현태 · 송지수 · 신터전 · 현홍근 · 김영재 · 김정욱 · 장기택  
서울대학교 치의학대학원 소아치과학교실

이 연구의 목적은 구개측 및 협측 변위를 보이는 상악 영구 견치에서 차단적 유견치 발치의 효과를 평가하고, 치료 결과에 영향을 미치는 임상적 및 방사선학적 인자를 분석하는 것이다. 상악 영구 견치의 맹출 경로가 근심 및 교합면 방향을 향하면서 치관의 일부가 인접치 치근과 중첩된 것으로 진단된 환자 중 해당 부위의 상악 유견치를 발치한 86명의 환자의 97개의 상악 영구 견치를 연구 대상으로 하였다. 97개의 변위된 상악 영구 견치 중 64개(66.0%)가 유견치 발치만으로 인접 측절치 치근에서 완전히 벗어났다. 상악 영구 견치의 협-구개측 변위 방향, 치관침의 수평 및 수직적 위치, 치근단 폐쇄 여부, 유견치의 치근단 방사선투과상 여부, 인접 측절치의 썬기모양 여부가 치료 결과에 유의미한 영향을 미쳤다.

[J Korean Acad Pediatr Dent 2022;49(4):468-480]

원고접수일 2022년 8월 30일  
원고최종수정일 2022년 10월 7일  
원고채택일 2022년 10월 25일

© 2022 대한소아치과학회  
© 이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아  
저작자표시-비영리 4.0 대한민국  
라이선스에 따라 이용하실 수 있습니다.

### 교신저자 장기택

(03080) 서울특별시 중로구 대학로 101 서울대학교 치의학대학원 소아치과학교실  
Tel: 02-2072-2682 / Fax: 02-744-3599 / E-mail: jangkt@snu.ac.kr