



저작자표시-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2013년 2월
석사학위 논문

Cone beam CT와
파노라마방사선사진을 이용한 매복
상악 견치의 3차원적 분석

조선대학교 대학원

치 의 학 과

전 상 윤

Cone beam CT와
파노라마방사선사진을 이용한 매복
상악 견치의 3차원적 분석

Three-dimensional evaluation of impacted maxillary
canines using cone beam computed tomography and
panoramic radiographs

2013년 2월 25일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

전 상 윤

Cone beam CT와
파노라마방사선사진을 이용한 매복
상악 견치의 3차원적 분석

지도교수 이 난 영

이 논문을 치의학 석사학위신청 논문으로 제출함

2012년 10월

조선대학교 대학원

치 의 학 과

전 상 윤

전상윤의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 이 상 호 (인)

위 원 조선대학교 교수 이 난 영 (인)

위 원 조선대학교 교수 김 진 수 (인)

2012년 11월

조선대학교 대학원

목 차

영문초록	v
I. 서론	1
II. 연구대상 및 방법	3
III. 연구결과	11
VI. 고찰	22
V. 결론	26
참고문헌	28

표 목 차

Table 1. Bucco-palatal location of impacted maxillary canines in transverse plane	11
Table 2. Mesio-distal location of impacted maxillary canines in panoramic view.....	11
Table 3. Vertical location of impacted maxillary canines in sagittal plane	12
Table 4. Distance from occlusal plane and angulation of canine to the reference planes.....	12
Table 5. Treatment for impacted maxillary canines	13
Table 6. Correlation between location/angulation of impacted canine and orthodontic traction	14
Table 7. Degree of correlation between location/angulation and treatment.....	15
Table 8. Complications of impacted maxillary canines	16
Table 9. Correlation between location/angulation of impacted canine and root resorption	17

Table 10. Correlation between location/angulation of impacted canine and displacement	18
Table 11. Degree of correlation between location/angulation of impacted canine and resorption	19
Table 12. Degree of correlation between location/angulation of impacted canine and displacement	20
Table 13. Causes of impacted maxillary canines	21

도 목 차

Figure 1. The bucco-palatal position of cuspal tip of impacted canine in transverse plane.	4
Figure 2. The mesio-distal position of cuspal tip of impacted canine in panoramic radiographs.	5
Figure 3. The vertical position of cuspal tip of impacted canine in sagittal plane.	6
Figure 4. Distance(d) from the tip of the impacted canine to the occlusal plane.	7
Figure 5. Angulation of the impacted canine to the occlusal plane(a).	8
Figure 6. Angulation of the impacted canine to the bicondylar line(b).	9

ABSTRACT

Assessment of impacted maxillary canines using three-dimensional computed tomography and panoramic radiographs

Jeon Sang Yun

Advisor : Prof. Lee NanYoung, Ph.d.

Department of dentistry,

Graduate school of Chosun University

Normal eruption of canine is important for formation of permanent dentition. Etiologic factors of impacted canines include abnormal position of tooth bud, premature loss or delayed retention of deciduous teeth, cyst, neoplasm such as odontoma, and abnormality of lateral incisor. Untreated impacted canine can cause loss of eruption space, malocclusion, cyst formation, and can make orthodontic treatment complex. So, early diagnosis and appropriate intervention is required. Objectives of this study are to evaluate location of impacted maxillary canine and to identify correlation between location and treatment, complications.

Total 89 persons who took panoramic radiographs and computed tomograph to evaluate impacted maxillary canines in department of pediatric dentistry, Chosun university dental hospital from 2006 to

2012 were investigated. Location of impacted canines, performed treatment, and complications are evaluated.

The canine is most commonly impacted within the arch(54.7%), followed by buccal impaction(28.3%), palatal impaction17.0%). Orthodontic traction is more frequently selected(38.7%) than other treatment. Displacement of adjacent tooth is most common among complications(55.7%). When the impacted canine is located at the buccal area, tendency of displacement increases. The more buccally and more mesially, the less orthodontic traction is chosen as treatment. When the impacted canine is located mesially to the central incisor, tendency of root resorption increases. So early diagnosis by periodic examination and appropriate treatment intervention is required.

I. 서론

상악 견치는 제3대구치 다음으로 빈번히 매복되는 치아로 전체 인구의 1-2%에서 관찰되는데¹⁾, 상악 견치 매복의 유병률에 대해 Ericson과 Kurol²⁾은 0.9-2%, Fox 등³⁾은 1.5-2%, 그리고 Stewart 등⁴⁾은 1-3%로 보고하였다. 여성에서 남성보다 상악 견치의 매복이 좀 더 빈번하고, 이 중 약 8%는 양측성 매복이 관찰된다⁵⁾.

상악견치의 매복은 일반적으로 국소적 원인이 많으며 치배의 변위, 치낭과 치주인대의 결합, 유치의 조기 상실 또는 만기 잔존, 맹출 공간의 부족, 과잉치, 낭종, 치아중, 외상과 이에 따른 유착 등을 주요 원인으로 들 수 있다.

매복 위치에 대해서는 대부분의 연구들에서 구개측에 매복된 경우가 협측에 매복된 경우보다 많다고 보고하였는데 Stellzig 등⁶⁾은 매복된 견치의 85%가 구개측에 위치한다고 하였고, Caprioglio 등⁷⁾과 Fournier 등⁸⁾은 구개측 매복과 협측 매복의 비율을 3:1, Jacoby⁹⁾은 12:1 이라고 보고하였다. 그러나 Oliver 등¹⁰⁾에 따르면 구개측과 협측 매복의 비는 인종에 따라서 다르다고 하였는데, Caucasian에서는 구개측 매복이 협측 매복보다 2배가 더 많고, Asian에서는 이와 반대로 협측에 매복된 경우가 더 많다고 하였다. 또한 Liu 등¹¹⁾은 매복 견치의 위치를 협측, 구개측, 중앙치조골부위의 세 영역으로 나누어서 시행한 연구에서 구개측보다 협측에 더 많이 매복됨을 보고하였다. 이처럼 아시안인에서는 일반적으로 상악 견치가 치열궁내 또는 순측에 매복되는 경우가 많으며, 구개측에 매복되는 비율이 유럽인의 1/5로 보고되었다¹²⁾.

매복 견치는 인접치의 치근 흡수나 변위, 공간 상실, 부정교합, 낭종의 발생 등의 합병증을 야기할 수 있으며 이러한 합병증은 견치의 매복상태가 오래 지속될수록 증가되기 때문에 조기 진단과 적절한 치료 개입이 필요하다. 매복 견치의 치료방법으로는 외과적 노출 후 교정적으로 견인하는 방법, 해당 매복 견치를 발거하고 보철적적으로 수복하는 방법, 유견치의 발거, 맹출 공간의 확보, 매복 견치를 발거한 후 재이식하는 방법 등이 있는데 치료 방법을 결정하기 위해서는 치아의 발육정도, 매복견치의 협설/근원심적 위치 및 견치 치축의 경사도 등 위치에 대한 정확한 진단이 필요하고, 이와 함께 환자 및 보호자의 협조 등 많은 요인을 다각적으로 고려해야 한다.

매복된 견치의 위치를 진단하기 위한 자료는 치근단방사선사진, 교합방사선사진,

파노라마방사선사진이 있다. 이러한 방사선사진은 2차원 평면 영상으로 표현되어 피사체가 중첩되거나 왜곡될 수 있는 단점이 있다. 최근에는 매복 견치를 평가하기 위해 치과용 전산화단층촬영 영상(computed tomograph, CT)을 이용하는데, 이는 매복된 견치의 위치를 3차원적으로 표현해 주어 매복 견치의 위치에 대한 보다 정확한 정보를 얻을 수 있다.

현재까지 매복된 상악 견치의 3차원적 위치에 대한 연구들이 많이 보고되었다. 이러한 연구들은 대개 인접치아 또는 상악골의 기준점을 이용하여 이에 대한 견치의 위치정보를 기술하였거나, 또는 이러한 위치 정보와 견치의 맹출 가능성에 대한 연구들이었으며, 매복된 견치의 3차원적 위치관계와 치료법 및 합병증에 대한 상관관계를 보고한 연구는 많지 않다.

따라서 이 연구의 목적은 Cone-beam CT(CBCT) 영상과 파노라마방사선영상에서 매복된 상악 견치의 위치관계를 분석하고 매복된 견치의 치료 및 발생된 합병증과의 관계를 알아보기 위한 것이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

2006년부터 2012년까지 조선대학교치과병원 소아치과에서 매복된 상악 견치의 검사를 위해 파노라마방사선 촬영과 CBCT(CB Mercury, Hitachi, Tokyo, Japan) 촬영을 시행한 환자 중 구개열 또는 전신질환 등으로 인해 상악골의 전반적인 발육부전을 나타내는 경우와 다수의 매복치를 보이는 증례를 제외한 89명의 환자를 대상으로 하였다.

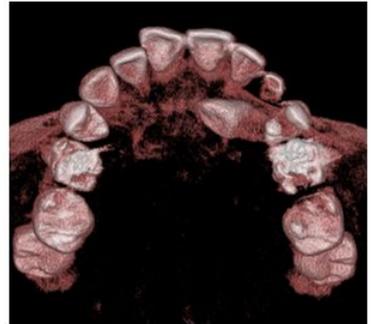
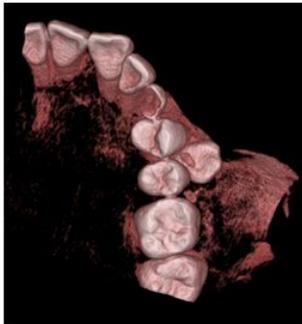
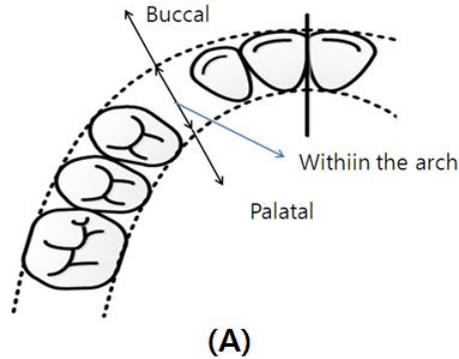
총 89명의 환자의 평균 나이는 11.15세 (8-18세)이며, 이 중 남자는 37명, 여자는 52명이었다. 양측성 견치 매복을 보이는 경우를 포함하여 총 매복 상악 견치의 수는 106개였다.

2. 연구방법

파노라마방사선영상과 CBCT로 촬영한 후 재구성한 측면 영상, 시상면 영상, 관상면 영상, 그리고 3차원 입체영상 자료를 영상 프로그램(π -ViewStar, Infinit Co., Seoul, Korea)을 이용하여 매복된 상악 견치를 평가하였다. 매복된 견치의 교두정을 기준으로 협-구개(bucco-palatal) 위치 관계, 근-원심(mesio-distal) 위치 관계, 수직적 위치(vertical position) 관계, 견치 장축이 이루는 각도, 치료, 합병증 그리고 원인에 대해 조사하였다. 촬영 영상의 검사와 분석은 한 명의 검사자에 의해 시행되었다.

(1) 횡단면에서 견치의 협-구개 위치

횡단면에서 매복된 상악 견치의 위치를 3가지 영역으로 나누어 분류하였다(Fig. 1). 협측은 치열궁 협측에 견치 교두정이 위치하는 경우, 치열궁내(within the arch)는 치열궁내에 견치의 교두정이 위치하는 경우, 그리고 구개측은 치열궁의 구개측에 매복된 견치 교두정이 위치하는 경우로 정의하였다.



(B) (C) (D)

Fig. 1. The bucco-palatal position of cuspal tip of impacted canine in transverse plane.
 (A) Buccal represents the area buccal side to dental arch, within the arch represents the area within the dental arch, and palatal represents the area palatal side to dental arch.
 (B)-(D) The 3D images of impacted maxillary canines located at buccal area(B), within the arch(C), and palatal area(D).

(2) 근-원심 위치

매복된 견치의 근원심적 위치관계를 조사하기 위해 중절치, 측절치, 제1소구치 치축을 기준으로 하여 중절치 치축의 근심영역을 중절치 영역(central incisor area), 중절치 치축과 측절치 치축 사이의 영역을 측절치 영역(lateral incisor area), 측절치 치축과 제1소구치 치축 사이 영역을 견치 영역(canine area), 그리고 제1소구치 치축의 원심 영역을 소구치 영역(premolar are)으로 구분하였다(Fig. 2). 매복된 견치의 교두정이 위의 4가지 영역 중 어느 영역에 위치하는지 파노라마방사선

영상에서 분석하였다.

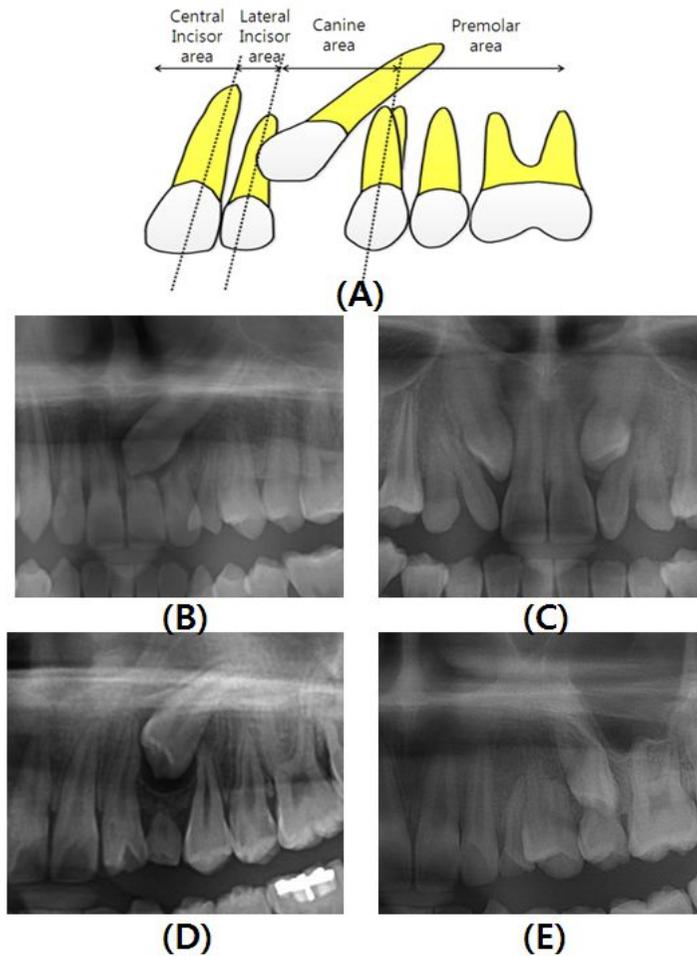


Fig. 2. The mesio-distal position of cuspal tip of impacted canine in panoramic radiographs.

(A) Central incisor area corresponds to the area mesial to the long axis of central incisor, lateral incisor area indicates the area between the long axes of central incisor and lateral incisor, canine area indicates the area between the long axes of lateral incisor and first premolar, and premolar area indicates the area distal to the long axis of first premolar.

(B)-(E) Panoramic radiographs of impacted maxillary canines located at central incisor area(B), lateral incisor area(C), canine area(D), and premolar area(E).

(3) 수직적 위치관계

인접한 측절치 치근을 수직적으로 치경부(near cervical), 치근부(near apical), 치근단 상부(beyond apical)의 세 영역으로 구분한 뒤 CBCT영상과 파노라마방사선 영상에서 견치 교두정이 어느 영역에 위치하는지 조사하였다(Fig. 3).

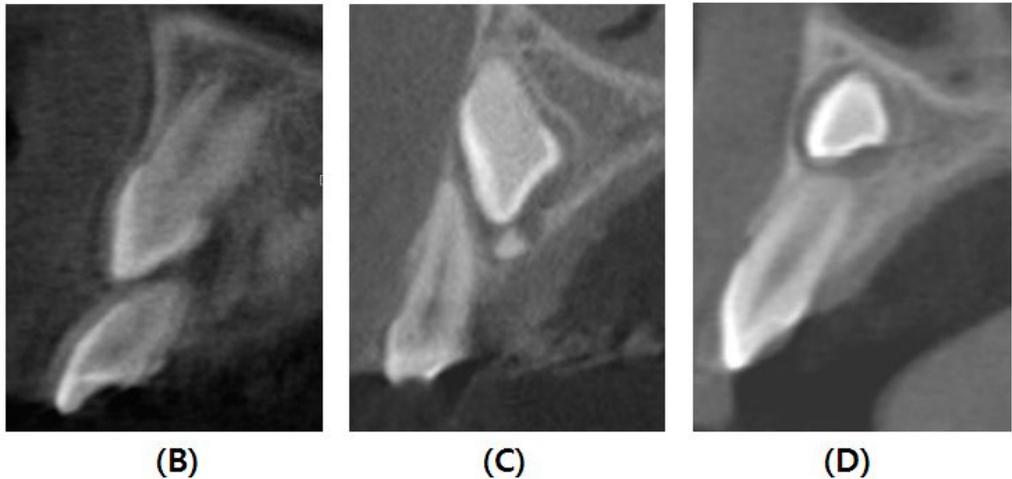
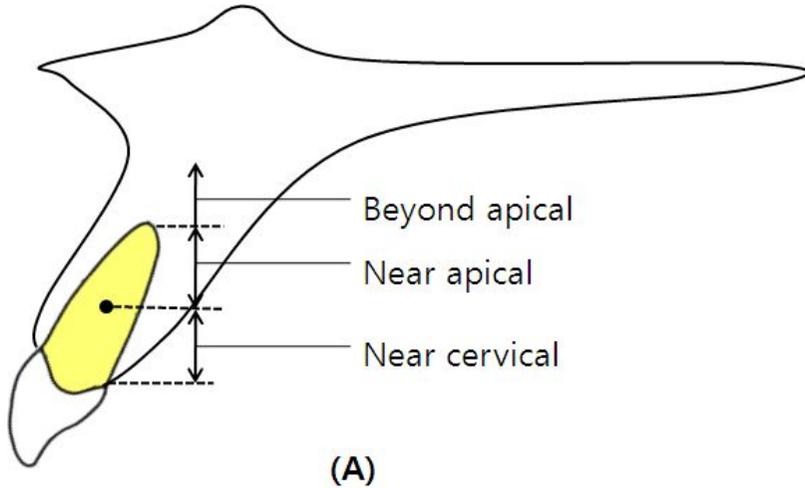
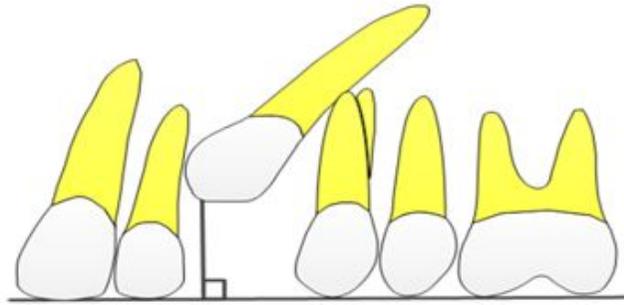


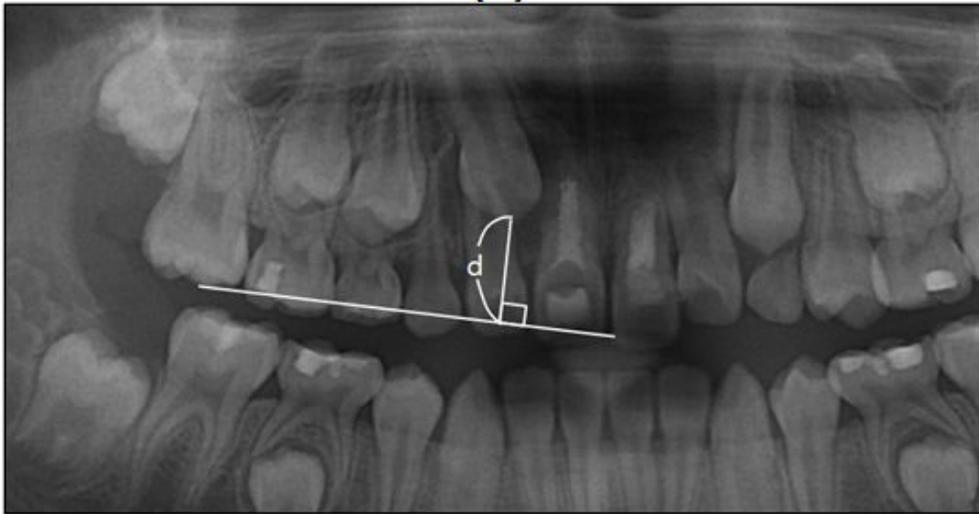
Figure 3. The vertical position of cuspal tip of impacted canine in sagittal plane. (A) Near cervical indicates the area between the crest of alveolar bone and middle of the lateral incisor root, near apical indicates the area between the middle of root and root apex, beyond apical indicates the area upper to root apex. (B),(C),(D) Sagittal view of impacted canine located near cervical(B), near apical(C), and beyond apical(D)

(4) 교합평면으로부터의 거리

상악 중절치 절단면과 상악 제1대구치 근심협측교두를 연결한 평면을 교합평면으로 설정하고 이 평면과 견치 교두정 사이의 수직 거리를 파노라마방사선영상에서 측정하였다(Fig. 4).



(A)

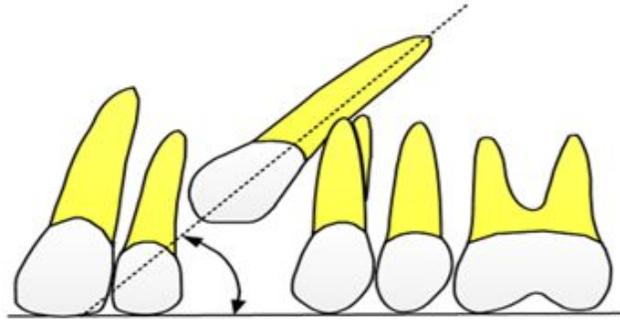


(B)

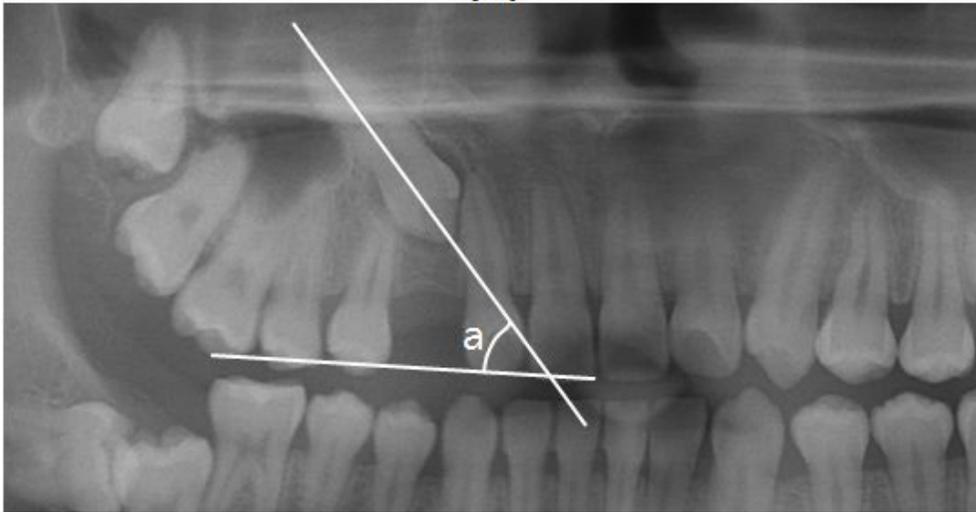
Figure 4. Distance(d) from the tip of the impacted canine to the occlusal plane. Occlusal plane is defined as the plane which connect mesiobuccal cusp of maxillary first molar and mid-point of incisal edge of bilateral maxillary central incisor.

(5) 교합평면과 견치 장축이 이루는 각

설정된 교합평면과 매복된 견치의 장축이 이루는 각을 측정하였다(Fig. 5).



(A)



(B)

Fig. 5. Angulation of the impacted canine to the occlusal plane(a).

(6) 양측 과두 최상부점을 연결한 선과 견치 장축이 이루는 각

Waford 등¹³⁾이 제안한 바와 같이 양측 과두 최상부점을 연결한 bicondylar line 과 견치 장축이 이루는 각을 측정하였다(Fig. 6).

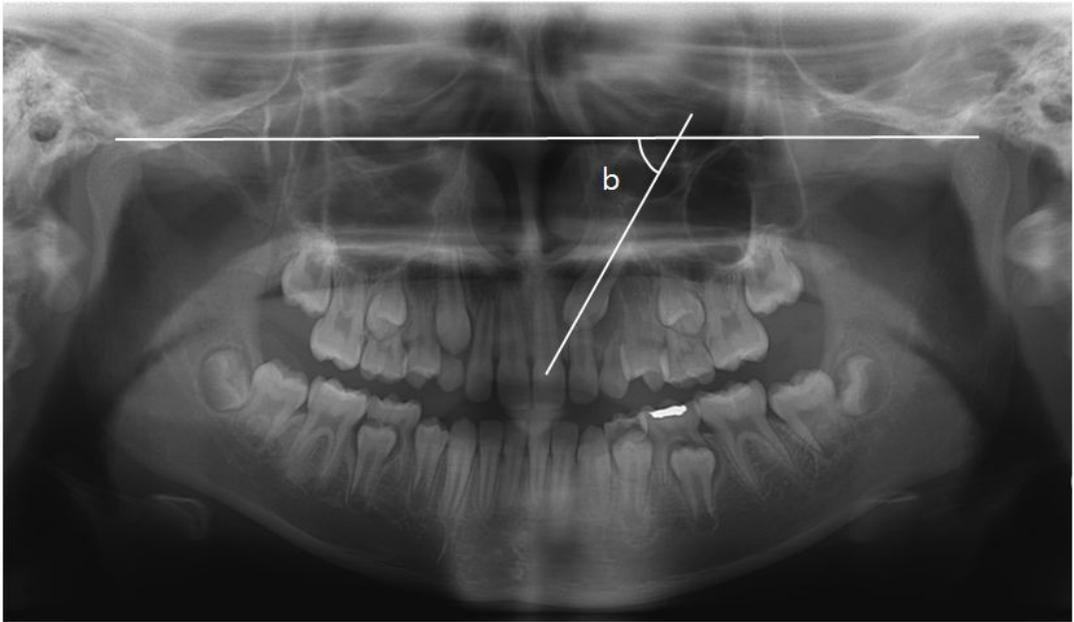


Fig 6. Angulation of the impacted canine to the bicondylar line(b).

Bicondylar line is defined as the line which connect right and left most superior point of condyle.

(7) 매복된 견치에 의해 발생한 합병증

매복된 상악 견치에 의해 발생한 합병증을 인접 치근의 흡수, 인접 치아의 변위(displacement), 인접 치아의 매복, 낭종의 형성의 범주로 나누어 조사하였다.

(8) 추정되는 원인

견치의 매복을 야기했다고 추정되는 원인을 신생물(예, 치아종), 낭종, 상악 측절치의 이상(peg-shaped tooth, missing 등), 매복된 견치의 발육이상, 맹출 공간의 부족, 특발성 매복(특이 국소 원인 요소가 관찰되지 않는 경우)의 범주로 나누어 조사하였다.

(9) 치료

매복된 견치에 시행된 치료를 교정적 견인, 매복된 해당 견치의 발거, 유견치의 발거, 다른 영구치의 발거, 치아종같은 신생물이나 낭종의 제거, 이식, 맹출 공간의 확보, 관찰의 범주로 나누어 조사하였다. 단순히 유견치의 발거나 낭종의 제거 등

을 시행한 경우 해당 범주로 포함시켰고 이러한 치료 이후에 결국에 교정적 견인을 시행한 경우 교정적 견인 범주에 포함시켰다.

(10) 통계적인 분석

파노라마방사선영상과 CBCT영상으로부터 측정된 자료는 SPSS 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 χ^2 -test, Fisher's exact test, Logistic regression test ($\alpha=0.05$)를 이용하여 통계적으로 분석하였다.

III. 연구결과

1. 성별, 좌우 분포

총 89명을 대상으로 하였으며, 이중 남자가 32명, 여자가 57명이었다. 매복된 견치의 총 개수는 106개였으며, 이중 우측 견치가 47개 (44.3%), 좌측 견치가 59개 (55.7%)였다.

2. 협-구개 위치

횡단면에서의 협-구개 위치는 견치 교두정을 기준으로 치열궁내에 위치하는 경우가 58개 (54.7%)로 가장 많았으며, 그 다음으로 치열궁의 협측에 30개 (28.3%), 구개측에 18개 (17.0%)의 분포를 보였다(Table 1).

Table 1. Bucco-palatal location of impacted maxillary canines in transverse plane

Sector	Number	%
Buccal	30	28.3
Within the arch	58	54.7
Palatal	18	17.0
Total	106	100.0

3. 근-원심 위치

측절치 치축 근심의 측절치 영역에 51개 (48.1%)로 가장 많은 매복 견치가 위치했으며, 그 다음으로 견치 영역 35개 (33.0%), 소구치 영역 11개 (10.4%), 중절치 영역 9개 (8.5%) 순서로 나타났다(Table 2).

Table 2. Mesio-distal location of impacted maxillary canines in panoramic view

Sector	Number	%
Central incisor area	9	8.5
Lateral incisor area	51	48.1
Canine area	35	33.0
Premolar area	11	10.4
Total	106	100.0

4. 수직적 위치

매복된 견치는 인접한 측절치를 기준으로 치근부에 존재하는 경우가 50개 (47.2%)로 가장 많았고, 치경부 42개 (39.6%), 치근단 상부 14개 (13.2%)의 분포를 보였다(Table 3).

Table 3. Vertical location of impacted maxillary canines in sagittal plane

Sector	Number	%
Near cervical	42	39.6
Near apical	50	47.2
Beyond apical	14	13.2
Total	106	100.0

5. 견치 장축이 이루는 각과 교합평면으로부터의 거리

1) 교합평면으로부터 거리

설정된 교합평면에서 견치 교두정까지 수직 거리는 평균 15.1 ± 4.5 mm로 조사되었다(Table 4).

2) 견치 장축이 이루는 각

(1) 교합평면과 이루는 각

교합평면과 이루는 각은 평균 $56.0 \pm 25.4^\circ$ 였다(Table 4).

(2) 양측 과두 최상부점을 연결한 선과 이루는 각

양측 과두 연결선과 이루는 각은 평균 $64.6 \pm 28.5^\circ$ 였다(Table 4).

Table 4. Distance from occlusal plane and angulation of canine to the reference planes

	Distance from OP(mm)	Angulation (degree)	
		Occlusal plane	Bicondylar line
Mean	15.1	56.0	64.6
S.D.	4.5	25.4	28.5

6. 치료

교정적 견인이 가장 많이 시행되었고(41개, 38.7%), 그 다음으로는 해당 견치의 발거, 특별한 치료 없이 관찰, 유견치의 발거, 맹출 경로상의 낭종이나 신생물의 제

거, 다른 영구치의 발거, 치아이식, 맹출 공간의 확보 순서로 나타났다(Table 5). 치료를 계획하였으나 내원하지 않은 경우는 기타로 범주화하였다.

Table 5. Treatment for impacted maxillary canines

Treatment	Number of canines	%
Orthodontic traction	41	38.7%
Extraction of impacted canine	24	22.6%
Extraction of primary tooth	6	5.7%
Extraction of other permanent tooth	4	3.8%
Removal of cyst/neoplasm	5	4.7%
Autotransplantation	3	2.8%
Space regaining	1	0.9%
Only Observation without treatment	7	6.6%
Etc.	15	14.2%
Total	106	100.0%

7. 매복된 견치의 위치/경사도와 치료와의 상관관계

매복된 견치의 위치관계와 치료 중 교정적 견인과의 상관관계를 검사한 결과 매복된 견치의 협-구개, 근심-원심 위치와 교합평면으로부터의 거리, 교합평면과 이루는 각도는 교정적 견인의 선택에 영향을 미쳤으며($p < 0.05$), 견치의 수직적 위치와는 통계적인 관련성이 없었다. ($p > 0.05$) (Table 6)

Table 6. Correlation between location/angulation of impacted canine and orthodontic traction

Location /Angulation	Classification	Treatment			p-value
		Orthodontic traction	etc.	Total	
Bucco-palatal position	Buccal	4	26	30	0.014*
	Within the arch	29	29	58	
	Palatal	8	10	18	
Mesio-distal position	Central incisor area	1	8	9	0.001*
	Lateral incisor area	29	22	51	
	Canine area	10	25	35	
	Premolar area	1	10	11	
Vertical position	Near cervical	17	25	42	0.646
	Near apical	19	31	50	
	Beyond apical	5	9	14	
Distance	Distance from occlusal plane				0.014*
Angulation	Angulation to occlusal plane				0.037*
	Angulation to bicondylar line				0.331

* : statistical significance ($p < 0.05$)

Logistic regression test를 이용해 위의 변수들과의 상관관계의 정도를 보면, 매복된 견치가 치열궁 내보다 협측에 위치할 경우 교정적 견인이 현저히 덜 시행되는 결과를 보였으며(Odds ratio=0.126), 측절치 영역에 존재할 때보다 중절치 영역에 존재할 경우 교정적 견인은 거의 시행되지 않는 결과를 보였다(Odds ratio=0.041). (Table 7) 교합평면으로부터의 거리가 증가할수록, 교합평면과 이루는 각이 커질수록 매복된 견치에 대한 교정적 견인이 덜 시행되는 경향성을 보였다.(Odds ratio 각각, 0.816, 0.955)

Table 7. Degree of correlation between location/angulation and treatment

Position of canines		B	Significance	Odds ratio
Bucco- p a l a t a l position	Within the arch	Reference	0.013*	
	Buccal	-2.072	0.003*	0.126
	Palatal	-0.795	0.277	0.452
Mesio- d i s t a l position	Lateral incisor area	Reference	0.030*	
	Central incisor area	-3.183	0.006*	0.041
	Canine area	-0.812	0.175	0.444
	Premolar area	0.342	0.828	1.408
Vertical position	Near apical	Reference	0.370	
	Near cervical	0.827	0.350	2.286
	Beyond apical	0.844	0.459	2.326
Distance from occlusal plane		-0.204	0.014*	0.816
Angulation to occlusal plane		-0.046	0.037*	0.955
Angulation to bicondylar line		0.059	0.229	1.061

* : statistical significance (p<0.05)

8. 합병증

합병증이 관찰된 경우가 72개로 전체의 87.4%를 차지했으며 이중에서도 인접치근을 변위시키는 합병증이 59개로 전체 합병증의 72.0%, 전체 표본의 55.7%를 차지하였다. 그 다음으로는 합병증이 관찰되지 않는 경우가 24개 (22.6%), 인접 치근의 흡수가 16개 (15.1%), 낭종 형성 6개 (5.7%), 인접 치아의 매복이 1개(0.9%)로 나타났다.(Table 8)

Table 8. Complications of impacted maxillary canines

Complications	Number of canines	%
Resorption of adjacent root	16	15.1%
Impaction of adjacent tooth	1	0.9%
Displacement of adjacent tooth	59	55.7%
Cyst formation	6	5.7%
No complication	24	22.6%
Total	106	100.0%

9. 매복된 견치의 위치/경사도와 합병증과의 상관관계

조사한 합병증 중 가장 많이 관찰되었던 인접치근의 흡수와 인접치아의 변위와 견치의 위치관계와의 상관관계를 조사하였다.

견치의 근심-원심 위치만이 인접 치근흡수의 발생과 상관관계가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$), 그 외의 변수들은 관련성을 보이지 않았다. ($p > 0.05$) 견치의 수직적 위치가 인접 치아의 변위와 상관관계가 있는 것으로 조사되었다. ($p < 0.05$) (Table 9,10)

Table 9. Correlation between location/angulation of impacted canine and root resorption

Location /Angulation	Classification	Complication			p-value
		Resorption	etc.	Total	
Bucco-palatal position	Buccal	2	28	30	0.106
	Within the arch	13	45	58	
	Palatal	1	17	18	
Mesio-distal position	Central incisor area	5	4	9	0.007*
	Lateral incisor area	8	43	51	
	Canine area	2	33	35	
	Premolar area	1	10	11	
Vertical position	Near cervical	7	35	42	0.669
	Near apical	8	42	50	
	Beyond apical	1	13	14	
Distance	Distance from occlusal plane				0.294
Angulation	Angulation to occlusal plane				0.416
	Angulation to bicondylar line				0.308

* : statistical significance ($p < 0.05$)

Table 10. Correlation between location/angulation of impacted canine and displacement

Location /Angulation	Classification	Complication			p-value
		Displacement	etc.	Total	
Bucco-palatal position	Buccal	21	9	30	0.080
	Within the arch	26	32	58	
	Palatal	12	6	18	
Mesio-distal position	Central incisor area	4	5	9	0.268
	Lateral incisor area	33	18	51	
	Canine area	17	18	35	
	Premolar area	5	6	11	
Vertical position	Near cervical	31	11	42	0.000*
	Near apical	26	24	50	
	Beyond apical	2	12	14	
Distance	Distance from occlusal plane				0.307
Angulation	Angulation to occlusal plane				0.312
	Angulation to bicondylar line				0.087

* : statistical significance ($p < 0.05$)

인접 치근 흡수와 견치의 위치관계에 따른 관련성을 분석한 logistic regression test 분석 결과를 보면, 견치가 측절치 영역에 비해 중절치 근심 영역에 위치할 경우 인접 치근을 흡수시키는 경향이 매우 높게 나타났다. (Odds ratio=11.025) 교합 평면으로부터의 거리와 교합평면과 견치 장축이 이루는 각, 그리고 양측 과두 상부 점을 연결한 선과 견치 장축이 이루는 각은 인접 치근의 흡수 경향과는 관련성이 없었다.(Table 11)

Table 11. Degree of correlation between location/angulation of impacted canine and resorption

Position of canines		B	Significance	Odds ratio
Bucco- palatal position	Within the arch	Reference	0.069	
	Buccal	-1.315	0.153	0.286
	Palatal	-2.457	0.047	0.086
Mesio- d i s t a l position	Lateral incisor area	Reference	0.014*	
	Central incisor area	2.400	0.010*	11.025
	Canine area	-1.230	0.142	0.292
	Premolar area	-0.160	0.897	0.852
Vertical position	Near apical	Reference	0.619	
	Near cervical	-0.548	0.554	0.578
	Beyond apical	-1.022	0.486	0.360
Distance from occlusal plane		-0.121	0.294	0.886
Angulation to occlusal plane		0.057	0.416	1.059
Angulation to bicondylar line		-0.019	0.308	0.982

* : statistical significance (p<0.05)

매복된 견치의 위치관계에 따른 인접 치아를 변위시키는 경향을 살펴보면, 견치가 치열궁보다 협측에 위치할 경우 인접 치아를 변위시키는 경향이 5.771 odds ratio 만큼 증가하였고, 측절치 근심에 위치할 경우보다 견치영역(Odds ratio=0.242)과 소구치 영역(Odds ratio=0.033)에 존재할 경우 인접 치아 변위 경향은 현저하게 감소하였다. 또한 견치가 치근단 상부에 위치할 경우 인접 치아를 변위시키는 경향은 현저하게 감소하였다. (Odds ratio=0.028) 인접 치근 흡수경향과 마찬가지로 인접 치아를 변위시키는 경향도 교합평면으로부터의 거리, 교합평면과 이루는 각, 양측 과두 상부점을 연결한 선과 이루는 각과는 유의적인 관련성이 발견되지 않았다. (Table 12)

Table 12. Degree of correlation between location/angulation of impacted canine and displacement

Position of canines		B	Significance	Odds ratio
Bucco- palatal position	Within the arch	Reference	0.022*	
	Buccal	1.753	0.012*	5.771
	Palatal	1.315	0.100	3.726
Mesio- d i s t a l position	Lateral incisor area	Reference	0.012*	
	Central incisor area	-1.664	0.058	0.189
	Canine area	-1.419	0.018*	0.242
	Premolar area	-3.410	0.007*	0.033
Vertical position	Near apical	Reference	0.002*	
	Near cervical	0.748	0.161	2.114
	Beyond apical	-3.568	0.004*	0.028
Distance from occlusal plane		-0.102	0.307	0.903
Angulation to occlusal plane		-0.042	0.312	0.959
Angulation to bicondylar line		0.059	0.124	1.060

* : statistical significance (p<0.05)

10. 원인

매복을 야기했을 것으로 추정되는 국소적인 요인이 관찰되지 않은 경우가 60개 (56.6%)로 가장 많았고, 그 다음으로 상악 측절치의 발육 이상이 20개(18.9%)로 그 뒤를 이었으며, 맹출 공간의 부족 8개(7.5%), 치아중 8개(7.5%), 낭종 6개 (5.7%), 기타 4개(3.8%) 순으로 나타났다.(Table 13)

Table 13. Causes of impacted maxillary canines

Causes	Number of canines	%
Unexplained	60	56.6%
Odontoma	8	7.5%
Cyst	6	5.7%
Abnormality of lateral incisor	20	18.9%
Abnormality of impacted canine	0	0.0%
Deficiency of eruption space	8	7.5%
Etc.	4	3.8%
Total	106	100.0%

IV. 고찰

본 연구에서 매복된 상악 견치는 이전의 연구 결과⁵⁾와 유사하게 우측보다 좌측에서 더 많았고, 남성보다 여성에서 더 많이 관찰되었다. Caucasian을 대상으로 한 대부분의 연구들이 구개측에 매복된 견치가 협측 매복보다 많다고 보고하였고 협-구개측 위치관계를 세 영역으로 구분하여 조사한 연구에서도 대부분이 구개측에 위치한다고 보고하였지만^{6-9,14)}, Asian을 대상으로 한 Liu 등¹¹⁾의 연구에서는 협측 매복이 더 많음을 보고한 바 있다. 한국인을 대상으로 시행된 최근의 Jung 등¹⁵⁾에 의한 연구에서는 순측, 치열궁내, 그리고 구개측의 순서를 보였다. 본 연구에서는 치열궁내에 가장 많이 존재하고 그 다음으로 협측이 구개측보다 더 높은 빈도로 매복이 관찰되었다. 성별분포와 좌우 견치의 유병률은 연구 대상이 된 표본이 무작위 추출된 표본이 아니었기 때문에 통계적인 분석은 시행하지 않았다.

Warford 등¹³⁾은 견치 교두정의 근원심적 위치가 매복을 예측하는데 있어 가장 중요한 요소라고 하였다. 본 연구에서 근원심적 위치 중 가장 많이 분포된 것으로 조사된 lateral incisor area는 Warford 등¹³⁾의 연구에서 sector III와 IV에 해당하는데, 이 경우 견치 장축의 경사도에 따라 75~99%의 확률로 매복된다고 보고하여 유사한 결과를 보였고 이를 토대로 견치 교두정이 측절치 장축의 근심에 위치할 경우 견치 매복을 조기에 예상할 수 있다고 생각된다.

이와 달리 Sajnani와 King¹⁶⁾은 교합평면으로부터 교두정까지의 거리가 매복을 예측하는데 있어 가장 중요한 요소라고 하였다. 본 연구의 연구대상의 연령 범위는 8세에서 18세였는데, Sajnani와 King의 연구에서 8~18세 환아들의 각 연령별 교합평면으로부터 견치 교두정까지의 평균 거리는 15.7~20.2mm 였고, 본 연구에서는 평균 15.1mm의 결과를 보여 유사한 결과를 보였다.

김 등¹⁷⁾은 평균 연령 10.9세인 25명의 매복된 상악 견치 35개를 조사하였는데, 견치 장축과 교합평면이 이루는 각이 파노라마방사선사진 상에서 $48.70 \pm 19.26^\circ$, CBCT 영상에서 $53.53 \pm 16.32^\circ$ 라고 보고하였고, CBCT 영상에서보다 파노라마방사선사진 상에서 더 작게 측정된다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 파노라마방사선사진 상에서 측정하였는데 평균 $56.0 \pm 25.4^\circ$ 로 유사한 결과를 보였으나 CBCT 영상에서 측정시에는 더 크게 측정될 것으로 예상된다.

이전 연구들에서 상악 측절치 접촉점을 지나는 정중선과 상악 측절치 접촉점과 하악 측절치 접촉점을 지나는 선들이 기준선으로 사용되었다. 이는 편리하지만 전치부 치열 관계에 의해 영향을 받는다는 단점이 있어 본 연구에서는 Warford 등¹³⁾이 제안한 bicondylar line을 기준선으로 하여 견치의 경사도를 평가하였다. Warford 등¹³⁾은 $63.20 \pm 10.66^\circ$ 라고 보고하였고 본 연구에서는 $64.6 \pm 28.5^\circ$ 로 조사되어 유사한 결과를 보였으나 이 계측치는 치료 및 합병증과의 유의적인 상관관계가 없는 것으로 조사되었다. Warford 등¹³⁾도 angulation 보다 견치가 위치한 sector가 맹출 예측에 더 중요하다고 하였다.

상악 견치의 매복의 국소적 원인으로는 치배의 변위, 치낭과 치주인대의 결함, 유치의 조기 상실 또는 만기 잔존, 맹출 공간의 부족, 과잉치, 낭종, 치아종, 외상과 이에 따른 유착 등을 주요 원인으로 들 수 있으나 이러한 국소적 원인으로 설명할 수 없는 매복의 경우도 많다. 이러한 견치 매복의 발생을 설명하는 많은 이론들이 있으나 크게 Guidance theory와 Genetic theory로 나눌 수 있다. 견치의 맹출을 유도하는 요인들의 이상에 의해 매복된다는 guidance theory를 지지하는 증거로는 상악 측절치의 크기 이상이나 결손과 관련하여 상악 견치가 매복된다는 연구들이 있다¹⁰⁾. 유전적인 원인에 의해 견치가 매복된다는 genetic theory와 관련하여, Baccetti¹⁸⁾는 다른 치과적 이상과 견치 매복 사이의 연관성에 대해 언급했고, Peck 등¹²⁾은 매복 견치 환자 중 33%가 다른 부위의 선천적 결손치를 갖는다고 보고하였다. 여성에서 남성에 비해 2배 정도 빈번하게 관찰된다는 점도 genetic theory를 지지하는 증거가 된다.

상악 측절치는 상악 견치의 맹출을 유도하는 역할을 한다고 보고되었다¹⁹⁾. 인접한 상악 측절치의 결손이 있는 경우 상악 견치가 구개측으로 2.4배 더 매복된다는 보고도 있다²⁰⁾. 매복된 견치만을 연구 대상으로 한 본 연구에서는 측절치의 발육 이상을 보이는 경우가 전체의 18.9%로 관찰되어 국소적 원인 요소가 관찰되는 경우 중에서 가장 많았다. 따라서 상악 측절치의 발육 이상이나 결손이 관찰되는 경우 상악 견치의 매복 가능성에 대해 인지하고 그 맹출 양상을 주기적으로 평가하여 조기에 매복을 발견하고 처치하는 것이 필요하다.

매복견치에 대한 조기 발견과 치료의 중요성은 Becker 등²¹⁾에 의한 연구에 의해 조사되었는데, 성인(평균 28.8세)에서 상악 매복 견치를 교정적으로 견인할 경우 69.5%의 성공률을 보였으나 어린 집단(평균 13.7세)에서는 100%의 성공률을 보였다고 하였다. 따라서 매복 견치의 조기 진단은 치료와 예후에 중요한 요소이다.

이른 시기부터 주기적인 검진을 통해 상악 견치가 매복되어 있거나 변위되어 맹출하는 경우 10-13세 즈음에 유견치를 발거해 주는 것이 예방적인 혹은 조기치료 차원에서 가장 최선의 방법 중의 하나다²²⁾. Ericson과 Kuroi²³⁾은 상악 견치가 측절치 치관 중심선보다 원심에 있는 경우 11세 이전에 유견치를 발거해 주면 91%가 정상적으로 맹출한다고 하였다.

조기의 예방적 처치만으로 매복이 해결되지 않을 경우에도 상악 견치는 교합, 악궁의 형태, 안정성, 그리고 기능을 결정하는 중요한 치아이므로 매복된 견치에 대한 치료 선택 중 첫 번째는 치아의 외과적 노출과 교정적 견인에 의한 견치의 보존이어야 한다. 그러나 교정적 견인을 결정하고 시행하기 위해서는 매복된 견치의 삼차원적 위치와 견치 치축의 경사도 등을 고려해야 한다. 따라서 본 연구에서는 매복된 견치의 위치 관계와 여러 치료 방법 중 교정적 견인의 시행 여부에 대한 통계적 분석을 시행하였다. 그 결과, 견치의 위치관계 중 협-구개, 근심-원심 위치관계와 유의적인 관련성이 있었으며($p < 0.05$), 인접치근 대비 수직적인 위치와는 관련성이 없었다. ($p > 0.05$) 치열궁에 비해 협측에 위치할수록, 측절치보다 중절치 근심에 위치할수록, 교합평면으로부터의 거리와 교합평면과 이루는 각이 증가할수록 교정적 견인 이외의 치료(해당 견치의 발거, 매복된 원인의 제거 등)가 시행되는 경향을 보였다.

또한 이번 연구에서 견치의 위치관계와 합병증의 상관관계에 대해서도 조사하였는데, 관찰된 합병증 중 인접 치근의 흡수와 인접 치아의 변위에 대해 분석하였다. 이외의 합병증은 표본 수가 적어 통계적인 분석이 불가능하였다. Ericson과 Kuroi^{24,25)}은 매복된 상악 견치에 의해 인접한 측절치의 치근 흡수가 12.5%에서 관찰된다고 하였고 파노라마영상만 있는 경우보다 CBCT에서 관찰할 경우 더 잘 관찰할 수 있다고 하였다. CBCT 영상을 이용한 Jung 등¹⁵⁾은 30.1%에서 영구 절치 치근의 흡수가 관찰된다고 보고하였다. 파노라마방사선영상과 CBCT영상을 모두 이용한 본 연구에서는 중절치의 치근을 흡수시키는 경우를 포함하여 15.1%에서 인접 치근의 흡수가 관찰되었다.

매복된 견치가 치열궁보다 더 협측에 위치할 경우 인접 치아를 변위시키는 경향이 5.771 odds ratio 만큼 증가하였으며 견치 영역과 소구치 원심에 존재할 경우 인접 치아 변위 경향이 현저하게 감소하였다(각각 odds ratio = 0.242, 0.033). 인접 치근의 흡수는 견치의 근원심적 위치와 관련이 있었으며($p < 0.05$), 견치 치근이 중절치 근심에 위치할 경우 치근 흡수 경향이 11.025 odds ratio 만큼 증가하였다.

매복된 견치 교두정이 측절치 치축 근심에 위치할 경우 인접 치근의 흡수가 유의적으로 더 많이 발생한다고 보고한 Jung 등¹⁵⁾의 연구와 유사한 결과를 보였다. 따라서 주기적인 검진 시 견치 치근이 중절치, 측절치 근심에 위치하는 것으로 생각되는 경우 견치의 매복에 대한 조기 진단과 적절한 치료 개입이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 성장 중인 아이들에서 발견되는 매복된 견치를 파노라마방사선영상과 CBCT 영상에서 3차원적 위치 관계를 분석하고 매복된 위치 및 경사도와 관련하여 치료 방법의 선택과 합병증의 발생의 상관관계를 분석하였으며, 이를 통해 매복된 견치의 치료 선택에 있어 필요한 정보를 얻을 수 있다고 생각된다.

V. 결론

2006년부터 2012년까지 7년간 조선대학교 치과병원 소아치과에서 매복된 상악 견치의 검사를 위해 CBCT와 파노라마방사선 촬영을 시행한 89명의 소아 및 청소년 환자를 대상으로 매복된 상악 견치의 3차원적 위치 및 경사도, 치료, 합병증, 원인, 그리고 위치 및 경사도와 치료, 합병증과의 상관관계를 연구, 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

매복 견치의 협-구개측 위치로는 치열궁내가 54.7%로 가장 많았으며, 협측에 28.3%, 구개측에 17.0%이었다. 근-원심적 위치로는 측절치 근심에 48.1%로 가장 많았고, 견치 영역에 33.0%, 소구치 영역에 10.4%, 그리고 중절치 근심영역에 8.5%이었다. 수직적 위치를 보면, 인접 측절치 치근단에 47.2%로 가장 많이 위치했으며, 치경부 근처에 39.6%, 치근단 상부에 13.2% 이었다. 교합평면으로부터의 거리는 평균 $15.1 \pm 4.5\text{mm}$ 이었고, 견치 장축의 경사도 측정 결과, 교합평면과 이루는 각은 $56.0 \pm 25.4^\circ$ 이었고, 양측 과두의 최상부점을 연결한 선과 이루는 각은 $64.6 \pm 28.5^\circ$ 이었다. 외과적 노출 후 교정적 견인이 38.7%로 가장 많이 시행되었으며, 이어 해당 견치의 발거가 22.6%, 특별한 치료 없이 관찰한 경우가 6.6%, 유치 발거가 5.7%로 조사되었으며, 이외 다른 손상된 영구치의 발거, 낭종이나 치아종의 제거, 치아이식 등이 시행되었다.

매복된 견치의 협-구개, 근-원심 위치, 교합평면으로부터의 거리, 교합평면과 이루는 각이 교정적 견인의 선택에 영향을 미쳤으며, 견치의 수직적 위치와는 관련성이 없는 것으로 조사되었다. 견치의 위치 중 협측에 위치할 경우가 치열궁 내에 위치할 경우에 비해, 중절치 근심에 위치할 경우가 측절치 근심에 위치할 경우에 비해 교정적 견인이 덜 시행되는 결과를 보였고, 교합평면으로부터 거리가 증가할수록, 교합평면과 이루는 각이 커질수록 교정적 견인이 덜 시행되는 결과를 보였다.

전체의 87.4%에서 합병증이 관찰되었으며, 인접 치아를 변위시키는 합병증이 55.7%로 가장 많았고, 이어 인접 치근의 흡수가 15.1%, 낭종 형성 5.7%, 인접 치아의 매복이 0.9%로 조사되었다. 견치의 근-원심 위치만이 인접 치근흡수의 발생에 영향을 미쳤으며 제일 많이 분포한 측절치 영역에 비해 중절치 근심에 위치할 경우 인접 치근을 흡수시키는 경향이 약 11배로 조사되었다. 또한 견치의 수직적 위

치가 인접 치아의 변위와 상관관계가 있는 것으로 나타났으며, 치열궁 내에 위치할 경우에 비해 협측에 위치할 경우 인접 치아를 변위시키는 경향이 약 5.7배 증가하는 것으로 조사되었다. 국소적인 원인이 관찰되지 않는 경우가 전체의 56.6%를 차지했고, 상악 측절치의 발육이상을 보이는 경우가 전체의 18.9%로 가장 많았으며, 그 외 치아종과 맹출 공간부족이 각각 7.5%, 낭종에 의한 경우가 5.7%로 조사되었다.

상악 견치의 매복은 여러 가지 부작용을 유발하고 이후의 교정치료를 복잡하게 만드는 요인이 되므로 조기진단과 정확한 치료계획의 수립이 필요하다. 본 연구 결과 상악 견치 교두정이 중절치 근심에 위치할 경우와 협측에 위치할 경우 인접 치아를 변위시키거나 흡수시키는 합병증이 증가하는 결과를 보여, 견치가 이러한 위치에 있거나 상악 측절치의 발육이상이 관찰되는 경우 조기치료가 필요할 수 있다고 생각된다. CBCT와 파노라마방사선영상을 통한 매복된 상악 견치의 위치를 분석하는 것은 치료법을 결정하는데 있어 도움을 줄 수 있을 것이라고 생각되며, 본 연구는 매복된 상악 견치의 3차원적 위치정보와 치료 및 합병증과의 상관관계에 대한 정보를 제공하여 매복된 상악 견치의 치료에 도움을 줄 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Grover PS, Lorton L: The incidence of unerupted permanent teeth and related clinical cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 59:420-425, 1985.
2. Ericson S, Kuroi J: Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:503-13.
3. Fox NA, Fletcher GA, Horner K: Localizing maxillary canines using panoramic tomography. *Br Dent J* 1995;179:416-20.
4. Stewart JA, Heo G, Glover KE, Williamson PC, Lam EW, Major PW: Factors that relate to treatment duration for patients with palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:216-25.
5. Bishara SE: Clinical management of impacted maxillary canines. *Semin Orthod*, 4:87, 1998
6. Stellzig A, Basdra EK, Komposch G: The etiology of canine tooth impaction – A space analysis. *Fortschr Kieferorthop*, 55:97, 1994
7. Caprioglio A, Siani L, Caprioglio C: Guided eruption of palatally impacted canines through combined use of 3-dimensional computerized tomography scans and the easy cuspid device. *World J Orthod*, 8:109, 2007
8. Fournier A, Turcotte JY, Bernard C.: Orthodontic in the treatment of maxillary impacted canines. *Am J Orthod*, 81:236-9, 1982.
9. Jacoby H. : The “ballista spring” system for impacted teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 75:143-51, 1979.
10. OliverRG, Mannion JE, Robinson JM : Morphology of the maxillary lateral incisor in cases of unilateral impaction of the maxillary canine. *Br J Ortho*, 16:9-16, 1989
11. Liu DG, Zhang WL, Zhang ZY, Wu YT, Ma XC: Localization of impacted maxillary canines and observation of adjacent incisor resorption with cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 105: 91-98, 2008.
12. Peck S, Peck L, Kataja M. The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *Angle Orthod*, 64:249-56, 1994.

13. Waford JH Jr, Grandhi RK, Tira DE : Prediction of maxillary canine impaction using sectors and angular measurement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 124:651-655, 2003.
14. Carol M, Petrina P, Graham JR : The radiographic localization of impacted maxillary canines: a comparison of methods. *Eur J Orthod*, 23:25-31, 2001.
15. Jung YH et al.:The assessment of impacted maxillary canine position with panoramic radiography and cone beam CT, *Dentomaxillofacial Radiology*, 41:356-360, 2012
16. Anand KS and Nigel MK: Early prediction of maxillary canine impaction from panoramic radiographs, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 142:45-51, 2012
17. 김혜정, 박효상, 권오원: 3D CT를 이용한 파노라마 방사선 사진상 상악 매복 견치 위치 정보의 유용성 평가, *대치교정지* 38권 4호, 2008
18. Baccetti T. A controlled study of associated dental anomalies. *Angle Orthod*, 68:267-72, 1988.
19. Broadbent BH. Ontogenic development of occlusion. *Angle Orthod*, 11:223-41, 1941.
20. Becker A, Smith P, Behar R : the incidence of anomalous lateral incisors in relation to palatally displaced cuspid. *Angle Orthod*, 51:24-29, 1984.
21. Becker A, Chaushu S. Success rate and duration of orthodontic treatment for adult patients with palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 124:509-14, 2003.
22. Jacobs SG : Reducing the incidences of palatally impacted maxillary canines by extraction of deciduous canines: a useful preventive/interceptive orthodontic procedure. Case reports. *Aust Dent J*, 37:6-11, 1992
23. Ericson S, Kurol J : Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primar canines. *Eur J Orthod*, 10 : 283-295, 1988
24. Ericson S, Kurol J : Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 91:483-492, 1987.
25. Ericson S, Kurol J : Incisor resorption caused by maxillary cuspids. A radiographic study. *Angle Orthod*. 57:332-346, 1987.