

2

가천의대 길병원 교정과에 내원한 매복치 환자의 특성과 치료기간 및 방법에 관한 연구 (2005년~2008년)

가천의대 길병원 치과교정과¹⁾ 중앙대학교 의과대학 치과학교실²⁾

문철현^{1)*}, 강현욱¹⁾, 최진휴²⁾

ABSTRACT

Research on characteristics and treatment duration and method of patients with tooth impaction who visited Gachon University Gil Hospital Orthodontic Department (year 2005~2008)

Department of Orthodontics, Gil Hospital¹⁾, Chung-Ang University College of Medicine²⁾
Cheol-Hyun Moon DDS, MSD, PhD^{1)*}, Hyun-Wook Kang DDS¹⁾, Jin-Hugh Choi DDS, MSD, PhD²⁾

Purpose : An impacted tooth is defined as a tooth that shows delayed eruption and is expected to erupt incompletely by clinical and radiograph examination despite it reaching its expected time of eruption. The aims of this study were to investigate the clinical and radiological characteristics and treatment duration and method of impacted teeth in Korean patients.

Materials and Methods : For this study we used clinical records, study models, panoramic radiographs and intraoral photographs of patients who attended Gachon University Gil Hospital Orthodontic Department between 2005 and 2008. There were 164 patients with a total number of 202 impacted teeth.

Results : Male patients shows a little more prevalence than female patients (1.13:1). The under 12 age group had the highest prevalence of tooth impaction, and the over 19 age group showed the least prevalence of tooth impaction. The ratio of tooth impaction between the left to right ratio was 1.73:1 and maxilla and mandible was 1.84:1. The impacted teeth were most commonly positioned buccally (76 cases, 41.5%). Full flap closure technique (108 cases, 81.2%) was most frequently used for attachment of surgical traction hooks. Maxillary canine impaction was most commonly encountered both in male and female patients. The mean treatment period was 12.2 months and the success rate of treatment was 90.3%. The canine tooth shows the longest treatment time and highest failure rate. The ankylosis was the major cause of failure.

Conclusion: Impacted teeth most commonly show in left side maxilla in the under 12 age group. And it is most commonly positioned buccally. The mean treatment period was 12.2 months, and the success rate of treatment was 90.3%.

Key words : Impacted tooth, Prevalence, Impacted canine tooth

I. 서론

맹출연령에 도달했음에도 맹출이 지연되고 임상검사와 방사선사진 검사를 통해 불완전한 맹출이 예상되

는 치아로 정의되는 매복치는 흔한 교정적 문제 중 하나이다.²⁾ 매복치는 유치 치근의 흡수지연, 외상, 맹출 순서의 이상, 공간부족, 비타민 D의 결핍 등의 다양한 원인으로 발생하며³⁾ 심미적 기능적 문제 뿐만

* - 교신저자

아니라 인접치의 치근 흡수, 낭종, 부정교합 등의 문제를 유발할 수 있으므로 적절한 치료가 요구된다⁴⁾.

Hou 등⁵⁾은 매복치의 발생빈도를 6.15%라 하였으며, Grover 와 Lorton⁶⁾은 96.5%(제3대구치 포함), Nagahara 등⁷⁾은 4.9%로 보고하는 등 많은 선학들에 의하여 매복치의 발생빈도에 관한 연구는 다양하게 진행되어 왔다^{8~10)}. 또한 매복치의 성공적인 교정치료를 위하여 고려하여야 하는 사항인 수평매복 또는 수직매복 등의 매복양상⁵⁾, 협측 또는 설측매복 등의 매복위치¹¹⁾, 견인고리의 부착을 위하여 적용한 수술기법¹²⁾, 치료의 성공률¹³⁾ 등에 대한 연구 결과가 보고되고 있으나 한국인을 대상으로 한 이러한 매복치의 임상적 및 방사선학적 특성에 대한 연구는 충분하지 않다^{14,15)}.

본 연구는 가천의대 길병원 치과교정과에 매복치를 주소로 내원한 교정환자들을 통하여 한국인 매복치 환자의 특성과 치료기간 및 방법을 알아보기 위하여 시행되었다.

II. 연구대상 및 방법

2005년부터 2008년 까지 가천의대 길병원 치과교정과에 매복치를 주소로 내원하여 교정치료를 위한 검사를 시행한 환자 중 진료기록부, 구강모형, 방사선사진, 구내사진 등의 자료의 보관상태가 양호한 증례를 대상으로 하였다. 구순구개열 환자, cleidocranial dysostosis 등의 선천성 전신질환 환자는 조사대상에서 제외하였으며, 제3대구치와 과잉치의 매복치는 본 연구에 포함시키지 않았다.

조사대상 환자는 164명이었고 매복치의 수는 202개였다.

다음과 같은 항목에 대해 분석을 시행하였다.

- 1) 남녀 비율
- 2) 연령대별 비율

- 3) 상하, 좌우별 분포
- 4) 치아별 발생 빈도
- 5) 위치별 분포
- 6) 외과적 노출 방법 분포
- 7) 치료성공률
- 8) 치료 실패 원인
- 9) 치아별 치료 기간

매복치의 외과적 노출은 본원 구강악안면외과 또는 치주과에서 시행하였으며, 매복치의 위치평가는 파노라마 방사선사진, 치근단 방사선사진, 전산화 방사선 단층촬영사진 (Computerized Tomography) 또는 수술 시 촬영한 구내사진을 이용하였다.

치료기간은 외과적 노출을 시행한 후 교정적 견인을 시작하였을 때부터 악궁 내에 위치되어 배열이 완료된 시점까지를 기록하였다.

Data는 Spreadsheet (Excel 2007; Micro soft, US) 에 정리한 후 Window용 SPSS 통계 패키지 (version 13.0, SPSS, Chicago IL)를 이용하여 각 항목에 대한 빈도분석 및 각 분류변수에 따른 차이가 있는지를 알아보기 위해 카이제곱검정을 실시하였다.

III. 결과

총 164명의 환자 중 남성(평균연령 12.48 ± 3.93)이 87명 (53%), 여성(평균연령 13.22 ± 4.52)이 77명 (47%)이었으며, 매복치아 수는 남성이 105개 (52%), 여성이 97개 (48%)로 통계적으로 남녀간의 환자 수 및 매복치 수에서 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1, 2).

Table 1. The distribution of patients according to gender (χ^2 -test)

	Patients	p-value
Male	87	0.463
Female	77	
Total	164	

Table 2. The distribution of impacted teeth according to gender (χ^2 -test)

	Impacted teeth	p-value
Male	105	0.630
Female	97	
Total	202	

연령별 환자의 분포를 연구하기 위하여 초등학교 연령인 12세 이하 군, 중학생 연령인 13~15세 군 고등학교 학생 연령인 16~18세 군 그리고 19세 이상의 성인 군으로 구분하였다. 연령 군에 따른 매복치아 수는 초등학교 학생 연령인 12세 이하 군에서 108개로 53.4%를 차지하였으며 연령의 증가에 따라 감소하는 모습을 보였다(Table 3).

Table3. The distribution of impacted teeth according to ages (χ^2 -test)

Age	Impacted teeth	p-value
≤12 years	108	0.031
13-15 years	64	
16-18 years	17	
≥19 years	13	
Total	202	

Table 4. The distribution of impacted teeth according to sidedness (χ^2 -test)

	CI*	LI*	C*	Pm*	M*	Total	p-value
Left	19	6	60	35	8	128	0.000
Right	7	2	33	28	4	74	
Total	26	8	93	63	12	202	

* CI : central incisor, LI : lateral incisor, C : canine, Pm : premolar tooth, M : molar tooth.

Table 5. The distribution of impacted teeth according to a kind of tooth in upper and lower jaw (χ^2 -test)

	CI*	LI*	C*	Pm*	M*	Total	p-value
Left	19	6	68	35	3	131	0.000
Right	7	2	25	28	9	71	
Total	26	8	93	63	12	202	

* CI : central incisor, LI : lateral incisor, C : canine, Pm : premolar tooth, M : molar tooth.

Table 6. The distribution of impacted teeth according to position (χ^2 -test)

	CI*	LI*	C*	Pm*	M*	Total	p-value
Buccal	19	3	43	9	2	76	0.000
Middle	5	4	23	23	9	64	
Lingual	2	1	21	19	0	43	
Total	26	8	87	51	11	183	

* CI : central incisor, LI : lateral incisor, C : canine, Pm : premolar tooth, M : molar tooth.

매복치의 좌우측 분포를 조사하였다. 좌측에서 63.4%, 우측에서 36.6%로 좌측에서 높은 빈도를 보였다. 치아별 매복빈도는 견치, 소구치, 중절치, 대구치, 측절치 순으로 좌측과 우측이 동일하였다(Table 4).

상악과 하악에서의 매복치 빈도는 상악에서 64.9%, 하악에서 35.1%로 상악 매복치가 하악 매복치보다 월등히 많은 수를 보였다. 전체 치아별로는 견치, 소구치, 중절치, 대구치, 측절치 순이었으나 하악에서는 소구치가 견치보다 다소 많았다(Table 5).

자료를 통하여 치아의 매복위치 확인이 가능한 183개의 치아를 대상으로 매복치의 위치에 따라 협측, 중앙, 설측으로 구분하여 분류하였다. 전체적으로는 협측 매복이 41.5%로 가장 많았다. 중절치와 견치에서는 각각 73.1%, 49.4%로 협측 매복이 가장 많았으나 소구치와 대구치에서는 각각 45.1%, 81.8%로 중앙에 위치한 매복치의 비율이 가장 높았다(Table 6).

자료를 통하여 수술방법의 확인이 가능한 133개의 치아를 대상으로 매복치의 노출을 위한 수술방법을 평

Table 7. The distribution of impacted teeth according to surgical methods (χ^2 -test)

	CI*	LI*	C*	Pm*	M*	Total	p-value
Excision	0	1	2	6	1	10	0.271
APF**	3	0	9	3	0	15	
FFC***	17	3	51	29	8	108	
Total	20	4	62	38	9	133	

* CI : central incisor, LI : lateral incisor, C : canine, Pm : premolar tooth, M : molar tooth.

** Apically Positioned Flap.

*** Full Flap Closure.

Table 8. The distribution of treatment results.

Orthodontic treatment finish	130
Being orthodontic treatment	3
Orthodontic treatment failure	11
Extraction without Ortho. Tx.	19
No treatment	39
Total	202

가하였다. 수술방법에 따른 빈도를 평가하기 위하여 수술방법을 치은절제 (Excision) 법, 치근침으로 재 위치된 수술 판막 (APF: Apically Positioned Flap)법, 완전 판막 폐쇄 (FFC: Full Flap Closure)법으로 구분하였다. 완전 판막 폐쇄법이 81.2%로 가장 많이 사용되었다(Table 7).

총 202증례 중 39증례는 교정치료 또는 발치치료 등 어떠한 치료도 시행하지 않았으며, 19증례는 발치 치료를 하였다(Table 8). 교정치료를 시작한 144증례

중 130증례에서 교정치료가 완료 되었고 11증례에서 교정치료가 실패하여 발치하였으며 3증례는 교정치료가 진행 중이어서 교정치료 성공율은 90.3%였다. 견치의 성공률이 85.7%로 가장 낮았다(Table 9).

교정치료가 실패한 11증례를 원인별로 분류하면 골 유착으로 인한 실패가 4증례, 협조불량 2증례, 환자가 내원을 하지 않은 경우 2증례, 연조직 장애 2증례, 견인고리의 반복탈락 1증례였다(Table 10).

교정치료가 종료된 130증례의 교정치료 소요시간은 평균 12.2개월 이었다. 치아별로는 견치가 평균 13.6개월로 가장 오랜 시간이 소요되었으며, 측절치가 평균 8.0개월로 치료기간이 가장 짧았다. 치아에 따른 치료기간에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다 (Table 11).

Table 9. The distribution of success rate of each teeth

	CI*	LI*	C*	Pm*	M*	Total
Success teeth	20	4	60	37	9	130
Fail teeth	1	0	8	2	0	11
Continue to treatment	0	0	2	1	0	3
Success rate (%)	95	100	85.7	92.5	100	90.3

* CI : central incisor, LI : lateral incisor, C : canine, Pm : premolar tooth, M : molar tooth.

Table 10. The causes of treatment failure

Poor cooperaton	2
Ankylosis	4
Recurrent hook dislodgement	1
Soft tissue problem	2
Quit visit clinic	2
Total	11

Table 11. Treatment duration of impacted teeth (χ^2 -test)

	CI*	LI*	C*	Pm*	M*	Total	p
≤6 M**	9	3	10	8	1	31	0.036
7-12 M	11	1	16	18	4	50	
13-18 M	0	1	18	8	4	31	
≥19 M	1	0	11	6	0	18	
Mean(SD)**	8.9(7.2)	8.0(5.2)	13.6(7.6)	12.2(8.5)	11.3(4.7)	12.2(8.1)	

* CI : central incisor, LI : lateral incisor, C : canine, Pm : premolar tooth, M : molar tooth.

** month.

IV. 고찰 및 결론

다양한 원인으로 발생되는³⁾ 치아의 매복은 교정 입장에서 흔히 발견되는 증례로써 악궁 내의 어떤 부위에서도 발견되고 있다⁶⁾. 매복치는 인접치의 치근 흡수, 비 심미적인 외모, 교합이상 등의 임상적인 문제를 가져올 수 있기 때문에 적절하고 신속한 치료가 필요하고⁴⁾ 성공적인 교정치료를 위하여 다양한 임상적 및 방사선적 특성에 대한 연구가 필요하다.

본 연구에서 남녀 환자의 비율은 53% 와 47%였으며, 매복치의 비율은 남성이 52%, 여성이 48%로 남녀간의 환자 수 및 매복치 수에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1,2). 일본인을 대상으로 한 Nagahara 등⁷⁾의 연구와, 북 (north) 그리스인을 대상으로 한 Fardi 등¹⁰⁾의 연구, 한국인을 대상으로 한 김 등¹⁵⁾의 연구에서도 남녀 매복치 환자의 비율에 유의한 차이가 없다고 보고하여 성별에 따른 매복치 빈도에는 차이가 없는 것으로 판단하였다.

Chu 등⁸⁾은 홍콩에 거주하는 중국인을 대상으로 한 매복치 연구에서, 이 등¹⁴⁾은 한국인을 대상으로 한 매복치 연구에서 20대 환자가 전체 환자의 50% 이상을 차지한다고 보고하였다. 반면 본 연구에서는 12세 이하 군에서 가장 높은 비율을 보였다(Table 3). 이는 12세 이하의 어린이들은 초등학교생으로서 학교 구강검진이나 치아우식증의 치료를 위해 병원에 내원하였다가 영구치의 교환시기가 지났는데도 영구치가 맹출하

지 않아 문의하는 과정에서 매복치가 발견되어 치료를 하기 때문으로 생각된다. Chu 등⁸⁾과 이 등¹⁴⁾의 연구는 제3대구치를 포함한 연구였으나 본 연구에서는 제3대구치를 제외한 연구이기 때문에 이러한 차이가 나타난 것으로 생각된다.

좌우 별 매복치 분포에서는 우측 보다는 좌측에서 유의하게 높은 비율을 보였다(1.73:1) (Table 4). 이는 좌우별 매복치 발생에 대한 선학들의 연구와는 다른 결과로 Shah 등⁹⁾은 캐나다인을 대상으로 한 연구에서, Fardi 등¹⁰⁾은 북 그리스인을 대상으로 한 연구에서 좌측과 우측의 매복치 분포가 유사하다고 하였다.

여러 선학들의 연구들과 동일하게^{5,6,8,16)} 본 연구에서도 하악 보다는 상악의 매복치가 많았다(1.84:1). 전체 치아별로는 상악 견치가 가장 많았으며 상악의 경우 견치의 비율이, 하악의 경우 소구치의 비율이 가장 높았다(Table 5). Johnston³⁾과 Hou 등⁵⁾ 역시 제3대구치를 제외하고는 상악견치의 매복비율이 가장 높다고 하였다. 상악과 하악의 매복치를 합한 전체 매복치의 비율에 대하여 Hou 등⁵⁾은 견치, 소구치, 중절치 순이라 하였으며 하악의 경우도 소구치, 견치, 대구치 순이라 하여 본 연구와 동일한 결과를 보였다. 그러나 상악의 경우 본 연구는 견치, 소구치, 중절치 순이나 Hou 등⁵⁾은 견치, 중절치, 소구치 순이라 하여 다소의 차이를 보였다.

본 연구에서 협, 설적 위치별 분포에 대해서 매복치 전체적으로는 협측이 가장 많았고 특히 중절치와 견치

에서 각각 73.1%, 49.4%로 협측 매복이 많았다 (Table 6). Oliver 등¹¹⁾은 아시아인의 상악 견치 매복은 구개측 매복이 28%, 협측 매복이 72%인 반면에 유럽인의 약70%가 구개측 매복을 보인다고 보고 하였다. Ericson 과 Kuroi¹⁷⁾ 또한 스웨덴 어린이에서 상악 견치의 구개측 매복이 협측 매복보다 더 많다고 보고하여 인종간에 매복치의 역학적 특성 차이를 보고하였다.

매복치 견인을 위한 견인고리의 부착을 위하여 시행하는 매복치의 외과적 노출술은 매복치의 위치와 부착 치은의 양 등을 고려하여 결정하게 된다. 매복치의 외과적 노출술은 Excision 법, APF법, FFC법 등이 주로 사용되는데^{18,19)} 이러한 다양한 매복치의 외과적 노출술은 매복치의 견인 후 치은건강을 위하여 필요한 부착치은의 제공을 목표로 한다²⁰⁾. Burden 등¹²⁾ 과 Wisth 등²¹⁾은 Excision법과 FFC법으로 치료한 매복치의 치주상태가 큰 차이가 없다고 하였다. 그러나 Becker 등²²⁾은 FFC법을 사용하여 교정적 견인을 시행한 매복치 증례에서 자연맹출한 치아와 유사한 치주상태를 보였다고 하였고, Vermette 등²³⁾은 APF법을 이용하여 치료한 매복치에 비하여 FFC법을 사용하여 치료한 매복치에서 양호한 치주상태를 제공함을 보고하면서 APF법의 적응증에 대하여 의문을 제기하였다. Vermette 등²³⁾은 그들의 논문에서 18명이 APF법으로 치료한 매복치 환자와 12명의 FFC법으로 치료한 매복치 환자를 비교하여 APF법으로 치료를 수행한 환자가 많았음을 보였는데 본 연구에서는 FFC법을 사용한 증례가 81.2%로 가장 많았다 (Table 7). 이는 FFC법이 가장 양호한 치주상태와 심미성을 제공한다고 판단하여^{22,23)} 경계증례에서 적극적으로 이 방법을 사용하였으며, 또한 FFC법의 적응증인^{18,19)} 깊이 위치한 매복치증례가 많았기 때문에 생각된다.

Becker 와 Chaushu¹³⁾는 매복 상악견치 치료의 성공률은 나이와 높은 상관관계가 있다고 하였는데, 20세 이상의 성인의 경우 성공률이 69.5%이라고 하

였고, 특히 30세 이상의 환자에서만 실패를 보였다고 하였다. 그리고 20세 이하의 어린 환자의 경우 100%의 성공률을 보였다고 보고하였다. 본 연구에서는 교정치료를 시작한 144증례 중 교정치료가 진행 중인 3증례를 제외한 130증례에서 교정치료가 성공적으로 완료되었고 11증례에서 교정치료가 실패하여 성공율은 90.3%였다 (Table 8). 매복 견치에서는 8증례 (상악견치 5증례, 하악견치 3증례)에서 교정치료를 실패하여 가장 낮은 성공율을 보였는데 (Table 9) 이는 매복된 치아의 위치, 상대적으로 긴 치근의 길이 등에 의하는 것으로 판단된다. 실패한 매복 상악견치 환자의 연령대 별 분포는 20세 미만이 3증례, 20세 이상 군이 2증례로 나타나 20세 이하의 어린 환자의 경우 100%의 성공률을 보였다고 보고한 Becker 와 Chaushu¹³⁾의 보고와 차이를 보였다.

매복치의 교정적 치료의 실패요인으로는 협조불량, 치주적 결손, 부착 견인고리의 탈락^{24,25)}, 골유착^{24,26)} 등이 있다. Moon²⁷⁾은 인위적 탈구술을 이용한 골유착치의 성공적인 견인을 보고하였으나 치아의 백악질이 치조골과 직접적으로 유합된 상태인 골유착치는 본 연구에서 치료를 실패한 11증례 중 4증례로 가장 높은 비율을 차지하여 매복치 치료실패의 가장 큰 원인으로 판단된다 (Table 10)²⁸⁾.

수술 후 견인을 시작한 시점에서 배열이 완료된 시점까지로 설정한 매복치의 치료는 62.3%의 증례에서 1년 이내에 완료되었다 (Table 11). 그러나 1년 6개월 이상의 시간이 소요된 증례도 13.8%에 달하였다. 매복견치의 치료기간이 평균 13.6개월로 가장 길었으며, 측절치가 평균 8개월로 가장 짧았다. 김 등¹⁵⁾은 매복치의 치료기간이 평균 1년 11개월 소요되었다고 보고하였으며, Stewart 등²⁹⁾은 매복견치를 포함한 부정교합의 치료 기간은, 양측성인지 편측성인지, 교합 평면으로부터의 거리, 나이 등에 영향을 받는다고 보고하였다. 또한 매복견치를 포함하지 않는 대조군의 평균 치료기간은 22.4개월, 편측성 매복견치를 포함

할 때 25.8개월, 양측성일 때 32.3개월이 걸렸다고 하였으며 나이가 어릴수록 치료기간이 더 길어지고, 교합평면과의 거리가 길수록 더 길어진다고 하였다. 그러나 Becker 와 Chaushu¹³⁾의 연구에서는 20세 이상의 환자들에서 20세 이하의 환자들보다 치료기간이 더 길었다고 보고 하였다. 그러나 본 연구는 매복치와 동반된 다른 부정교합에 대한 치료기간, 매복치 배

열을 위한 공간 확보에 대한 치료기간 등을 제외하여 선행 연구와 치료 기간에 대한 기준이 다르므로 선행들의 연구결과와 비교할 수는 없었다.

본 연구는 특정지역의 특정 병원에 내원한 환자를 대상으로 한 연구이므로 한국인 매복치 환자의 특성을 알기 위해서는 다양한 지역의 환자 자료를 통한 광범위한 추후 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Eliasson S, Heimdahl A, Nordenram A. Pathological changes related to long-term impaction of third molars. A radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1989;18:210-2.
- Haidar Z, Shalhoub SY. The incidence of impacted wisdom teeth in a Saudi community. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1986;15:569-71.
- Johnston, W. Treatment of palatally impacted canine teeth. *Am J Orthod* 1969; 56:589-96.
- Nitzan D, Keren T, Marmary Y. Does an impacted tooth cause root resorption of the adjacent one? *Oral Surg* 1981;51:221-24.
- Hou R, Kong L, Ao J, Liu G, Zhou H, Qin R, Hu K. Investigation of Impacted Permanent Teeth Except the Third Molar in Chinese Patients Through an X-Ray Study. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:762-67.
- Grover PS, Lorton L. The incidence of unerupted permanent teeth and related clinical cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985;59:420-25
- Nagahara K, Yuasa S, Yamada A, Ito K, Watanabe O, Iizuka T, Sakai M, Utida H. Etiological study of relationship between impacted permanent teeth and malocclusion, *Aichi-Gakuin J Dent Sci* 1989;27:913-24.
- Chu FCS, Li TKL, Lui VKB, Newsome PRH, Chow RLK, Cheung LK. Prevalence of impacted teeth and associated pathologies - a radiographic study of the Hong Kong Chinese population. *Hong Kong Med J* 2003; 9:158-63.
- Shah RM, Boyd MA, Vakil TF. Studies of permanent tooth anomalies in 7,886 Canadian individuals. 1: impacted teeth. *J Canad Dent Assn* 1978;44:262-4.
- Fardi A, Kondylidou-Sidira A, Bachour Z, Parris N, Tsiris A. Incidence of impacted and supernumerary teeth-a radiographic study in a North Greek population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010 Aug.
- Oliver RG, Mannion JE, Robinson JM. Morphology of the maxillary lateral incisor in cases of unilateral impaction of the maxillary canine. *Br J Orthod* 1989;16:9-16.
- Burden DJ, Mullally BH, Robinson SN. Palatally ectopic canines: closed eruption versus open eruption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115:640-4.
- Becker A, Chaushu S. Success rate and duration of orthodontic treatment for adult patients with palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:509-14.
- 이용오, 문선힌, 사공역. 한국인의 매복치 빈도에 대한 연구. *계명의대논문집* 1991;10:511-6.
- 김현진, 최유석, 판아이홍, 이상호. 교정적으로 건인된 매복치에 대한 통계적 연구. *Oral Biology Research* 2005;29:63-70.
- Alattar MM, Baughman RA, Collett WK. A survey of panoramic radiographs for evaluation of normal and pathologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1980 ;50:472-78.
- Ericson S, Kurol J. Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91:483-92.
- 문철현. 매복치 치료를 위한 교정술식. *신흥인터내셔널*. 2007.
- 박영국, 정규림, 이영준(역). 매복치의 교정치료. *지성출판사*. 2001.
- Vanarsdall RL, Corn H. Soft-tissue management of labially positioned unerupted teeth. *Am J Orthod* 1977;72:53-64.
- Wisth P, Norderval K, Boe O. Comparison of two

참 고 문 헌

- surgical methods in combined surgical-orthodontic correction of impacted maxillary canines. *Acta Odont Scand* 1976;34:53-7.
22. Becker A, Brin I, Ben-Bassat Y, Zilberman Y, Chaushu S. Closed-eruption surgical technique for impacted maxillary incisors: A postorthodontic periodontal evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:9-14.
23. Vermette ME, Kokich VG, Kennedy DB. Uncovering labially impacted teeth: apically positioned flap and closed-eruption technique. *Angle orthod* 1995;65:23-34.
24. Bishara SE. Impacted maxillary canines: A review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:159-71.
25. Boyd R. Clinical assessment of injuries in orthodontic movement of impacted teeth I: Methods of attachment. *Am J Orthod* 1982;82:478-86.
26. Ericson S, Kuroi J. Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines. *Eur J Orthod* 1988;10:283-95.
27. Moon CH. Treatment of ankylosed posterior teeth: subluxation and extrusion method. *JKDA* 2000;38:962-8.
28. Becker A, Chaushu G, Chaushu S. Analysis of failure in the treatment of impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:743-54.
29. Stewart JA, Heo G, Glover K, Williamson PC, Lam EWN, Major PW. Factors that relate to treatment duration for patients with palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:216-25.