



구순구개열 환자에서 치근침하 매복전위치의 교정을 위한 치료역학

구윤진, 시경근, 유형석, 이기준

연세대학교 치과대학 교정과학교실, 두개안면기형연구소

ABSTRACT

Orthodontic Repositioning of Subapically Transposed Tooth in a CLP Patient

Yun-Jin Koo, Kyung-Keun Shi, Hyung-Seog Yu, Kee-Joon Lee

Department of orthodontics, Institute of Craniofacial Deformities, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, South Korea

Eruption disturbances such as an impaction complicate orthodontic treatment because soft-tissue and hard-tissue considerations must be taken into account. Treatment is further complicated when such eruption disturbances occur in a growing patient. Extraction of impacted teeth can be an option that carries the weight of additional prostheses and bony defects, whereas exposure or luxation followed by orthodontic traction can preserve the patient's teeth and bony structure with improved esthetics. Therefore, an accurate diagnosis is needed in establishing an efficient and effective force system to achieve the desired tooth movements with few unwanted sequelae. This case report describes the process of differential diagnosis with the aid of 3-dimensional imaging in constructing a force-driven system, using the centers of resistance as reference points, to successfully bring a pair of impacted maxillary canines into alignment in an adolescent boy.

Key words : Subapical impaction, Transposition, 3-dimensional diagnosis, Centers of resistance

I. 서론

성장기 환자에서 치아의 비정상적인 맹출을 조기에 관찰하고 적절한 치료를 시행하는 것은 중요하다. 매복을 방지할 경우 인접치아의 치근 손상 및 낭종 형성 등 여러가지 문제점이 나타날 수 있기 때문이다.^{1,2)} 매복치의 발생 원인을 아는 것은 진단과 치료에 중요한 자료를 제공하며, 이는 전신적인 요인과 국소적인 요인으로 분류할 수 있다.^{2,5)} 전신적 요인으로는 내분비계 질환, 쇄골두개이형성증, 구루병, 열병, 방사선 조사 등이 있고, 이 경우 다수의 치아매복을 보인다. 국소적인 요인으로는 치아-악궁 크기 부조화, 유치의 만기잔존, 치아의 맹출경로 이상, 치아의 형태이상, 외상 등에 의한 치아유착, 치관주위 낭종, 치아중 등 맹출에 방해되는 물질 그리고 구개열 등이 있으며, 이 경우 한 개 또는 수개의 치아의 매복을 보인다. 특히 구순구개열 환자에서 전위를 포함한 치아의 맹출이상은 30.8%로 보고되고 있으며,⁶⁾ 다른 교정적 문제를 동반하는 경우가 많으므로 정밀한 진단이 요구된다.

매복치아의 치료시, 발생원인, 치아의 발육 단계, 맹출경로 등을 고려하여 치료방법을 결정해야 하며, 특히 성장기 환자의 경우 매복치아의 발거는 추가적인 보철치료 필요성과 골결손을 고려한다면 바람직하지 않다. 따라서 맹출에 장애를 주는 국소적인 요인을 제거 후에도 맹출이 되지 않고 맹출경로 이상이 있는 경우는 매복치의 위치 확인과 매복치와 인접 해부학적 구조물과의 관계, 매복치와 인접치와의 관계를 정확히 파악한 후 외과적 노출과 교정적 견인을 하는 방법이 심미와 치아보

존의 측면에서 우수하며 이를 위해서는 3차원 전산화 단층촬영 영상이 유용하다.

본 증례보고는 상악 치근침하 매복치의 전위 및 다수의 결손치를 동반한 편측 구순구개열 환자에서 3차원 영상을 이용하여 위치평가, 진단 및 치료계획을 세우고 성공적으로 맹출유도를 이룬 증례를 소개하고자 한다.

II. 증례보고

1. 진단

본 증례는 만 8세 남환으로, 상악 견치의 이소맹출 및 상하악 제2소구치, 상악 좌측 측절치의 결손을 동반한 편측성 구순구개열을 주소로 소아치과에서 의뢰되었다. 출생 후 구순 및 구개봉합술, 만 5세에 치조골 이식술을 받았으며, 소아치과에서 분과 의뢰시까지 정중구개확장장치 치료를 받았다.

초진 구의 사진에서 양호한 안모를 보이며, 상악 치열정중선의 우측편위가 관찰된다(Figure 1). 초진 구내사진에서 상악궁 협착으로 인한 좌측의 반대교합이 관찰되며, 양측 구치부 모두 경미한 II 급 관계로 하악 유구치가 잔존된 상태에서 양호한 구치관계를 보인다. 초진 파노라마 사진에서 상하악 제2소구치, 상악 좌측 측절치 영구치배의 결손과 상악 견치의 매복이 관찰된다(Figure 2). 상악 견치의 위치를 3차원 분석해본 결과, 양측 모두 소구치 치배 상방에 수평매복되어 있으며 양측 모두 제1소구치 저항중심에 비하여 견치의 저항중심이 원심측에 존재하므로 완전 전위(complete

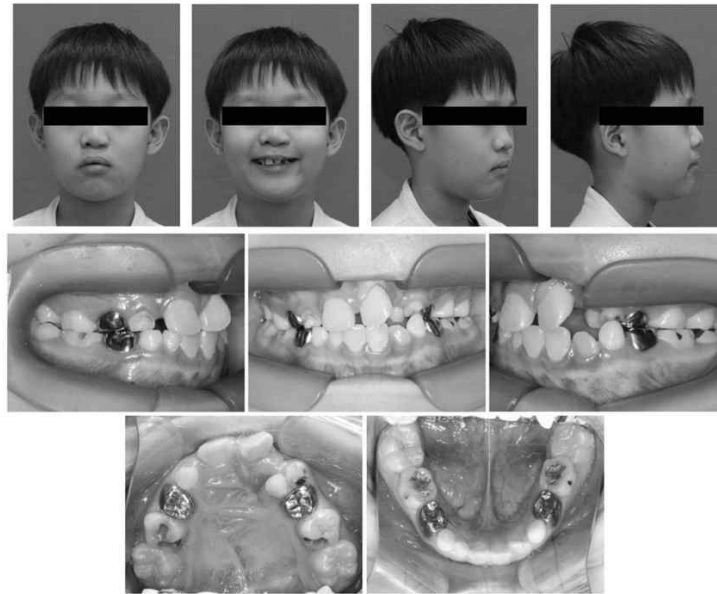


Figure 1. Pretreatment facial and intraoral photographs.

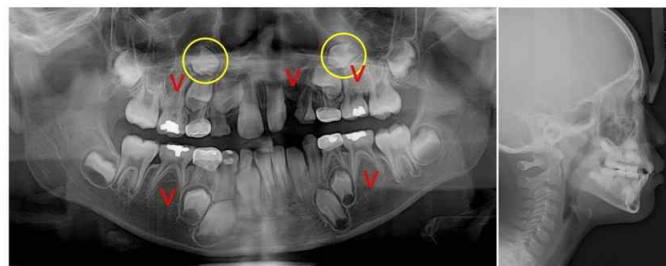


Figure 2. Pretreatment panoramic radiograph and lateral cephalogram. Pretreatment panoramic radiograph shows impacted maxillary canines and multiple missing.

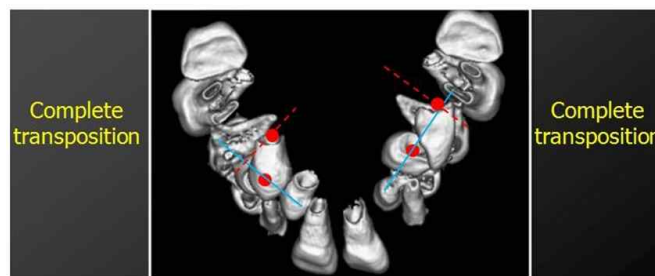


Figure 3. Computed tomographic images of the impacted maxillary canines(initial). The maxillary right and left canines are examples of complete transposition. The red dots denote the center of resistance of the respective teeth.

Table 1. Cephalometric analysis

Measurement	Norm	Initial	Final
SNA (°)	81.0	78.2	79.9
SNB (°)	78.0	74	76.9
ANB (°)	4.0	4.2	2.9
Wits appraisal (mm)	-2.0	-0.8	-0.2
SN to Go-Me (°)	36.0	38.8	34.3
U1 to SN (°)	105.0	101.6	113.5
IMPA (°)	95.0	97.3	99.0
Upper lip to E-line (mm)	2.0	3.8	0.2
Lower lip to E-line (mm)	4.0	4.6	2.6

transposition) 상태를 보이고 있다(Figure 3).⁷⁾ 초진 측모 두부계측 방사선사진 분석 결과, 전후방적으로 골격성 I 급 관계, 수직적으로 정상범주를 보이고 있다(Table 1).

1) 1차 치료계획

치아의 맹출력은 치근 형성 정도와 유의한 관계가 있으므로,^{8,9)} 현재 매복 견치의 치근 형성 정도를 고려해 보았을 때 맹출력을 이용한 자발적 위치 개선의 가능성이 있다. 따라서 좌측 유견치 교합간섭 및 좁은 상악궁 해소를 위하여 상악 확장을 시행하고, 상악 제1 소구치의 조기 견인을 하여 상악 소구치의 치근손상 방지 및 견치의 맹출력을 이용한 위치 개선을 도모하기로 하였다.

2) 1차 치료경과

협소한 상악궁 해결 및 매복된 견치 배열에 필요한 공간을 마련하기 위해 상악의 Quad helix 장치를 이용한 확장을 시행하였으며, 치료 14개월째 제1소구치 치근의 손상방지 및

견치의 맹출경로 확보를 위하여 상악 좌우 제1유구치의 발치와 동시에 제1소구치를 외과적으로 노출시킨 후 교정력을 적용하여 조기 배열을 시도하였다(Figure 4). 치료 25개월째 상악 제1소구치의 맹출이 완료되어 장치를 제거하였다. 시간에 따른 변화를 비교해 본 결과(Figure 5), 우측 견치의 저항중심은 우측 제1소구치의 저항중심과 비교시 치료 29개월째 양호한 위치로 이동하였다. 좌측 견치의 경우는 저항중심을 이용한 비교결과 견치의 위치 개선이 일어나지 않았음을 알 수 있다. 해당 기간 강제 맹출된 양측 제1 소구치의 치근형성은 원활히 진행되고 있다. 치료 29개월째 양측 매복 견치의 위치를 3차원 분석한 결과(Figure 6), 우측은 견치의 저항중심이 제1 소구치의 저항중심에 비하여 근심측에 존재하므로 전위상태가 해결되었고, 좌측은 견치의 저항중심이 제1 소구치의 저항중심에 비하여 원심에 존재하므로 여전히 전위상태임을 알 수 있다.



Figure 4. 14M progress. Early forced eruption of maxillary first premolars was accomplished for a spontaneous migration of impacted canines.

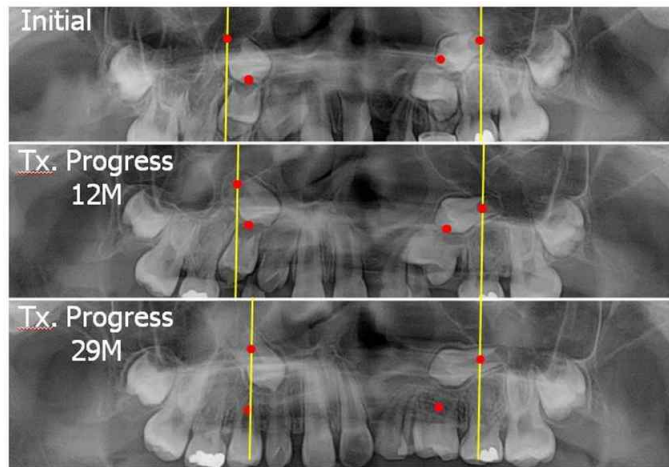


Figure 5. 29M progress. A maxillary right canine was migrated in a proper position. The center of resistance of a maxillary left canine was not moved.



Figure 6. Computed tomographic images of the impacted maxillary canines(29M). As a result of migration, transposition was corrected in maxillary right canine. However, maxillary left canine was remained in a transposed position. The red dots denote the center of resistance of the respective teeth.

3) 2차 치료계획

양측 매복 견치의 위치를 3차원 분석한 결과를 바탕으로 우측 견치는 공간 재획득을 하면서 하방으로의 견인력을 부여하고, 좌측 견치는 저항중심 위치의 개선을 위하여 근심 수평이동을 시도한 후 하방 견인을 하는 두단계 접근이 필요하며 이때 하방 소구치의 치근순

상 방지를 위하여 소구치에 원심 치근경사를 부여한다(Figure 7).

4) 2차 치료경과

치료 39개월째 우측의 경우 견치의 하방견인이 상당히 진행되었고, 좌측의 경우 견치의 근심 수평이동으로 인한 위치개선이 관찰된다

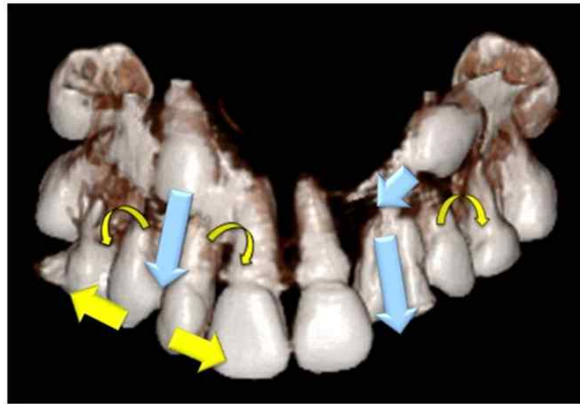


Figure 7. Treatment plan. For a maxillary right canine, vertical line of force were designed to pull canine inferiorly into the arch, accompanying with a space regaining. For a maxillary left canine, horizontal line of force were designed to pull the canine mesially and then, second line of force was designed to pull canine inferiorly.

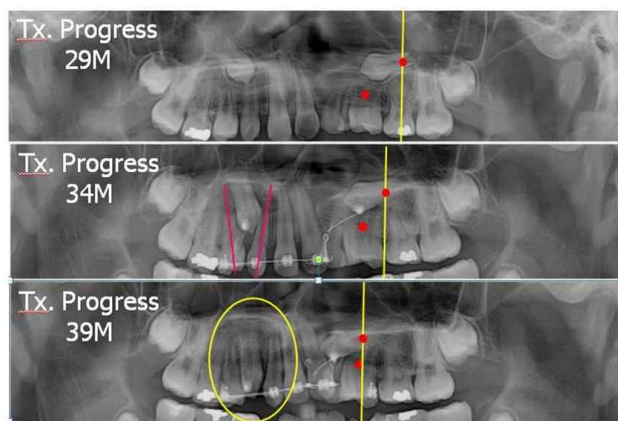


Figure 8. 39M progress. A maxillary right canine reached the occlusal plane and a maxillary left canine moved mesially.

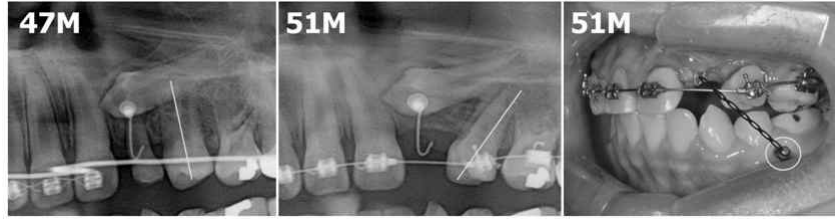


Figure 9. 51M progress. After tip correction of maxillary left first premolar, inferior traction of left canine was continued with miniscrew.

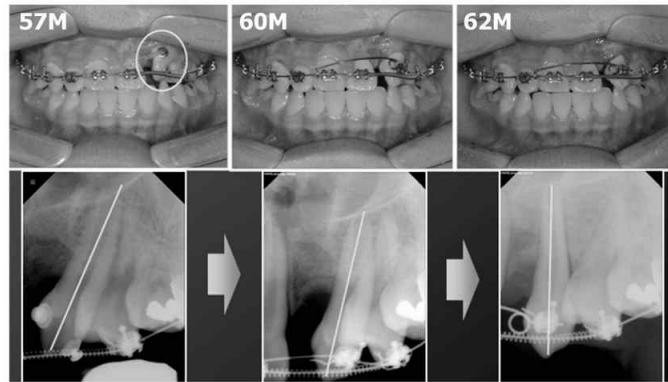


Figure 10. 62M progress. A maxillary left canine was exposed and accomplished tip correction.

(Figure 8). 치료 51개월째 좌측 소구치에 원심 치근경사를 부여한 후 잔존해있던 유견치를 발견하고 미니스크류(Orlus, Ortholution, Seoul, Korea)를 식립후 견치의 하방경사이동을 위한 견인을 개시하였다(Figure 9). 치료 57개월째 좌측 상악 견치가 구강내로 노출되었고 스프링을 사용하여 견치의 치근 위치를 개선하였다(Figure 10). 양호한 치근평행 완성 후 치료를 종료하였다(Figure 11, 12).

2. 치료결과

치료 종료시 매복되었던 상악 양측 견치는

상악궁내에서 원 위치로 배열되었고, 치료 종료시 파노라마 사진에서 양호한 치근평행 및 잔존해 있는 상하악 양측 제2 유구치가 관찰된다(Figure 11, 12). 측모 두부계측 방사선 사진 중첩결과, 치료기간동안 악골의 양호한 성장이 관찰된다(Figure 13).

III. 고찰

성장기의 환자에서 치아의 매복을 동반한 경우, 환자의 나이, 골격상태, 전체적인 치료 목표 등의 통합적인 고려가 필요하며, 매복치



Figure 11. Posttreatment facial and intraoral photographs.



Figure 12. Pretreatment panoramic radiograph and lateral cephalogram.

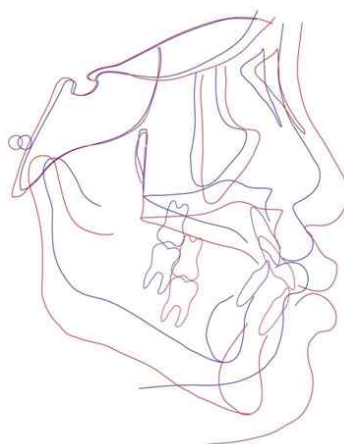


Figure 13. Lateral cephalometric radiograph superimposition (blue, pretreatment; red, posttreatment).

의 맹출 유도를 결정하였다면 발생원인, 맹출 장애물의 유무, 매복치의 위치 및 방향, 치근 형성 정도, 인접치아와의 관계를 고려하여 효과적인 치료방법을 결정하여야 한다. 본 증례는 치근첨하 매복치의 전위를 동반한 구순구개열 환자로 3차원 전산화 단층촬영 영상을 이용한 순차적 진단 및 치료계획을 통해 성공적인 맹출유도를 하였다.

매복치아의 전위를 평가할 때, Shapira 등은 전위된 정도에 따라 치관만 인접치와 위치가 바뀐 경우 불완전 전위(incomplete transposition), 치관과 치근 모두 전위된 경우 완전 전위(complete transposition)로 분류하였다.⁷⁾ 치아의 움직임은 치관에 가해지는 단일힘에 의해 발생하므로 본 증례에서 위치평가는 치관 대신 저항중심점을 기준으로 이용하였으며, 이러한 저항중심점을 이용한 진단을 통해 정밀한 힘체계를 구성할 수 있었다.

치조골 내에서의 치아의 이동은 초기 치배 발생 단계에서는 치관이 형성될 단계까지 거의 이동이 없으나, 치근이 형성됨에 따라 급격하게 교합면 방향으로 이동한다.⁸⁾ 본 증례는 초진시에 상악 매복 견치의 치근 형성 정도를 고려해보았을 때 맹출력을 이용한 자발적 위치개선의 가능성이 있으므로 상악 제1 소구치의 조기 견인을 하여 상악 소구치의 치근손상 방지 및 매복 견치의 맹출을 위한 경로 확보를 하였다. 이 치료계획에서 소구치의 조기 견인으로 인한 치근흡수 위험성에 대한 고려가 필요하다. Lempesi 등에 따르면 매복 견치를 외과적-교정적 견인을 통해 치료했을 때 치근 길이가 길수록 치근 흡수량이 증가한다고 하였다.¹⁰⁾ 또한 치근흡수 영향요인에는

치근형태, 유전적 요인, 총 치료기간, 기계적 요인 등이 있고, 그 중 기계적 요인에는 치아 이동량, 힘의 크기, 힘의 방향 등이 포함된다.¹¹⁻¹⁴⁾ 특히 압하력과 같이 치근단 부위의 치주인대에 압박력이 가해지는 힘은 치근흡수를 증가시키는 것으로 알려져 있다.¹⁴⁻¹⁶⁾ 본 증례에서 소구치 견인 당시의 치근길이와 직하방으로의 견인방향을 고려해 보았을 때, 소구치의 치근단 부위에 미치는 영향은 적을 것으로 생각된다.

소구치 조기 견인 후 매복 견치의 이동양상은 우측의 경우 자발적 위치이동으로 인하여 전위가 개선되었으나 좌측의 경우 맹출할 수 있는 공간이 있음에도 위치 개선이 일어나지 않았다. 상악 견치의 매복 원인으로 상악 측절치의 크기가 작거나 결손된 경우 그리고 치근형성장애가 있는 경우와 관련되어 있다는 연구들이 있다.¹⁷⁻¹⁹⁾ 이는 상악 견치가 인접한 측절치의 치근면을 따라 맹출한다는 “guidance theory”의 이론적 근거가 된다. 본 증례에서 우측의 경우는 측절치가 존재하였지만, 좌측은 측절치 결손 상태이므로, 좌측 매복 견치의 위치가 개선되지 않은 것을 뒷받침해준다.

우측 견치의 경우 위치개선으로 인하여 공간 재획득을 하면서 하방견인하기로 하였지만, 좌측 견치의 경우 여전히 수평매복된 상태이므로 여러가지 치료 방법을 고려해볼 수 있다. 첫번째로 유견치 발거와 같은 예방적인 혹은 조기 치료이다. Ericson 과 Kuroi 에 의하면 견치 치관이 측절치 치근의 절반을 넘지 않을 경우 유견치 발거를 통해 90% 이상의 성공적 맹출이 가능하다고 하였다.²⁰⁾ 하지만 본 증례의 좌측 견치의 경우 소구치 상방에 수평매복

되어있기 때문에 성공가능성은 낮다. 두번째로 매복치를 받거후 자가이식 하는 방법이다. 매복된 치아를 단기간에 제위치 시킬 수 있지만 유착으로 인한 치조골 성장 결여가 가능하다. 세번째 방법은 매복치를 받거한 후 공간을 폐쇄하거나 보철적 처치를 하는 방법이다. 견인이 어려운 깊은 위치나 매복된 치아의 해부학적 형태이상이가 있는 경우 적응증이 될 수 있으나, 본 증례의 경우 다수의 결손치가 존재하고, 성장기 임을 고려하였을 때 적절하지 않은 방법이다. 마지막으로 외과적 노출과 교정적 견인을 하는 방법으로 본 증례와 같이 수평매복되어 맹출할 가능성이 낮을 경우 이용할 수 있다. 본 증례에서는 여러 술식들의 장단점을 고려하여 상악 매복 견치의 외과적 노출과 교정적 견인을 계획하였고 3차원 전산화 단층촬영 영상을 이용한 진단을 통해 부작용을 최소화하면서 효율적이고 효과적인 치료 계획을 세울 수 있었다.

IV. 결론

치근침하 매복견치의 전위시 3차원 진단을 통해 위치를 정확히 파악해야 하며 나이 및 치근형성정도, 매복위치에 따라 즉시 적극적 개입을 할 것인지 매복치아의 자발적 맹출을 유도할 것인지 결정해야 한다. 자발적 맹출을 유도하기로 결정하였다면 이를 통하여 전위가 개선되는지 관찰하고, 개선되는 경우 배열을 시도하고, 개선되지 않는 경우 저항중심의 위치를 개선하는 치아 이동을 위한 힘 체계를 구성하여야 한다. 견치의 전위시 나이가 어리

고 치근성숙도가 낮은 경우 이상의 과정을 고려하여 치료를 계획한다면 최적의 결과를 얻을 수 있다.

References

1. Ericson S, Kurol J. Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91:483-492.
2. Kurol J. Impacted and ankylosed teeth: why, when, and how to intervene. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:S86-90.
3. Bishara SE. Impacted maxillary canines: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:159-171.
4. Ashkenazi M, Greenberg BP, Chodik G, Rakocz M. Postoperative prognosis of unerupted teeth after removal of supernumerary teeth or odontomas. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:614-619.
5. Suri L, Gagari E, Vastardis H. Delayed tooth eruption: pathogenesis, diagnosis, and treatment. A literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:432-445.
6. Al Jamal GA, Hazza'a AM, Rawashdeh MA. Prevalence of dental anomalies in a population of cleft lip and palate patients. *Cleft Palate Craniofac J* 2010;47:413-420.
7. Shapira Y, Kuftinec MM. Tooth transpositions-a review of the literature and treatment considerations. *Angle Orthod* 1989;59:271-276.
8. Marks SC, Jr., Schroeder HE. Tooth eruption: theories and facts. *Anat Rec* 1996;245:

- 374-393.
9. Hyomoto M, Kawakami M, Inoue M, Kirita T. Clinical conditions for eruption of maxillary canines and mandibular premolars associated with dentigerous cysts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:515-520.
 10. Lempesi E, Pandis N, Fleming PS, Mavragani M. A comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with surgical exposure and traction of maxillary impacted canines versus that without impactions. *Eur J Orthod* 2014;36:690-697.
 11. Hartsfield JK, Jr., Everett ET, Al-Qawasmi RA. GENETIC FACTORS IN EXTERNAL APICAL ROOT RESORPTION AND ORTHODONTIC TREATMENT. *Crit Rev Oral Biol Med* 2004;15:115-122.
 12. Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: Part II. Treatment factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:511-515.
 13. Segal GR, Schiffman PH, Tuncay OC. Meta analysis of the treatment-related factors of external apical root resorption. *Orthod Craniofac Res* 2004;7:71-78.
 14. Weltman B, Vig KW, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:462-476; discussion 412A.
 15. Han G, Huang S, Von den Hoff JW, Zeng X, Kuijpers-Jagtman AM. Root resorption after orthodontic intrusion and extrusion: an intraindividual study. *Angle Orthod* 2005;75:912-918.
 16. Harris DA, Jones AS, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: part 8. Volumetric analysis of root resorption craters after application of controlled intrusive light and heavy orthodontic forces: a microcomputed tomography scan study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:639-647.
 17. Jacoby H. The etiology of maxillary canine impactions. *Am J Orthod* 1983;84:125-132.
 18. Becker A, Smith P, Behar R. The incidence of anomalous maxillary lateral incisors in relation to palatally-displaced cuspids. *Angle Orthod* 1981;51:24-29.
 19. Brin I, Becker A, Shalhav M. Position of the maxillary permanent canine in relation to anomalous or missing lateral incisors: a population study. *Eur J Orthod* 1986;8:12-16.
 20. Ericson S, Kurol J. Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines. *Eur J Orthod* 1988;10:283-295.

교신 저자

Kee-Joon Lee

Department of orthodontics, Institute of Craniofacial Deformities, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, South Korea

Seongsanno, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, South Korea

Tel : +82-2-2228-3105 / Fax : +82-2-363-3404 / E-mail :ORTHOJN@yuhs.ac