

매복 하악 견치의 자가이식술을 이용한 치험례

조선대학교 치과대학 소아치과학교실

홍성수 · 이상호 · 김동필

Abstract

Autotransplantation of impacted mandibular canine

Seong-soo Hong, D.D.S., Sang-ho Lee, D.D.S., M.S.D., Ph. D.,
Dong-phil Kim, D.D.S., M.S.D.

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Chosun University

Autotransplantation is the transplantation of embedded, impacted, or unerupted tooth, into extraction socket or surgically prepared socket in the same individual.

Clinically, successful autotransplantation must show radiolucent space(periodontal ligament space) between transplanted tooth and supporting bone, lamina dura, no root resorption, no ankylosis, no inflammatory change, and physiologic tooth mobility. It is important that procedure is atraumatic, and the instruments should not contact the root surface during procedure.

We performed autotransplantation of impacted mandibular canine that transversely located beneath the apices of the mandibular incisors with uncompletely developed apex. In radiographs and clinical evaluation, this transplant showed successful clinical finding except irregularity of mesial root surface after 14 months.

It is concluded that transplantation of canine with $\frac{1}{2} \sim \frac{3}{4}$ root development provides a good chance of pulp survival, limited risk of root resorption and ensures sufficient final length, and is thus recommended.

I. 서 론

치아맹출과정 이상의 하나인 매복치는 정상적인 맹출시기에 이르렀으나 어떤 장애로 인해 맹출력을 상실하고 매복되어 있는 경우를 의미한다.

이런 매복치의 발생 원인으로 Moss 등⁵⁾은 국소적, 전신적, 병리학적 그리고, 유전적 요소가 가능하다고 했으며, Bishara 등³⁰⁾은 비정상적인 근력, 열 질환, 내분비장애, 방사선조사, 비타민 D의 결핍, cleidocranial dysostosis 등의 전신적 원인과 과잉치, 낭종 및 종양, 비정상적인 치배의 위치, 치아 크기와 악골의 부조화, 유전치의 만기잔존과 조기 상실, 구개파열, 치아 맹출 순서상의 장애 등의 국소적 원인을 들 수 있다고 하였다^{6),22)}. 그러나 일반적으로 임상에서는 매복치를 발견했을 때 그 원인을 정확히 지적하는 것은 힘들다. 예를 들면 유치의 조기상실 때문에 인접치가 경사 또는 전위하여 맹출공간이 부족한 경우라도 발생학적으로 치배의 위치나 방향이 나쁘기 때문에 맹출 곤란이 일어난 경우에도 임상적으로는 매복이라고 하는 동일 현상으로 인정되고, 보통 매복에 이르기까지 시간적, 공간적 경과를 정확히 파악하는 일이 어렵기 때문이다.⁹⁾

Mead³¹⁾, Dachi와 Howell¹⁵⁾ 등에 의하면 인구의 16.7~18.8%에서 최소 1개의 매복치를 지니며, 그 중 제 3대구치가 대부분을 차지하고 있으며, 연구자에 따라 조금씩 다르나 제 3대구치, 상악견치, 하악 제 2소구치, 상악 제 2소구치의 순으로 매복이 호발한다. 이렇게 제 3대구치의 매복이 가장 많으나 임상에서는 일반적으로 발치가 치료이므로, 실제로는 상악견치의 매복빈도가 가장 높다고 할 수 있다^{7),2,3),26)}. Blum⁷⁾은 상악견치의 경사매복이 수평매복보다 3배 정도 호발한다고 했으며, Rohrer²⁾는 3,000장의 방사선 사진을 조사하여 하악 견치의 매복보다 20배 정도 흔하게 발생된다고 보고하였다. Javid 등⁵⁾은 학생 1,000명의 방사선 사진 검사 결과 상악 견치 83개, 하악견치 7개가 매복되어 있었다고 보고하였으며, 藤岡⁹⁾ 등은 진료받은 18,941 명(매복치수 786개)에

대해 관찰하여 그중 하악견치는 매복된 경우 중 6증례로 0.9%라고 보고하였다. Andreasen⁸⁾은 하악견치는 상악견치보다 매복빈도가 낮게 나타나며, 하악견치의 매복에 관한 보고들을 인용하여 0.05%에서 0.4%의 범위를 보인다고 정리하였다.

하악견치의 매복양상은 주로 순면에 가깝게 수직으로 매복되어 있고, 때로는 하악견치의 치근단 아래에 하악골 하연에 45°로 가로질러 매복되어 있는 경우도 있다^{4),13)}. 그외에 수평하게 또는 악궁의 설측에 매복된 경우도 있으며, 매우 드물게 하악골의 중심선을 가로지르거나 반대측 구치부까지 이동되어 있는 경우도 보고되고 있다^{1),3),5),18),18),28),29)}.

이러한 매복치를 방치하게 되는 경우 정상적인 경로로 맹출하지 못하여 해당치아의 위치부정을 초래함은 물론, 인접치아의 이동과 치근의 흡수를 보이기도 하며, 치열궁 장경의 축소, 치성낭종을 발생시키고 감염이나 연관통 등을 야기할 수 있으므로 교합유도의 과정에서 주기적인 검사를 통하여 매복의 가능성을 평가하고 이에 대한 적절한 대처가 필요하다.

매복치의 처치는 크게 외과적인 방법과 교정적 방법으로 구분할 수 있다. 외과적 방법에는 단순노출, 발거, 이식, 외과적 재배열 등이 있으며, 교정적 방법으로는 외과적 노출 후 가철식 또는 고정식 교정장치를 이용하여 치아를 견인하는 방법과 교정적 치료로 공간을 확보한 후 이식하는 방법이 있다. 그러나 치성낭종이나 종양과 연관된 경우는 매복치를 발거한 후 보철 치료를 해주거나 교정적으로 공간을 폐쇄하기도 한다⁷⁾.

본 증례의 환자는 하악 좌측 견치의 미맹출을 주소로 내원한 환자로서 임상검사, 방사선 검사를 시행한 결과 하악 좌측 견치가 하악견치의 치근 하방으로 수평매복되어 있어, 매복견치의 치근의 완성도와 환자의 치조골 성숙도를 고려한 바 자가이식술의 적응증으로 사료되어 자가이식술을 시행한 후, follow up한 결과 양호한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 증례보고

환자명 : 조 ○○

연령 / 성별 : 12Y 11M / 남

본 증례의 환자는 개인 병원에서 하악 좌측 유견치의 치과치료를 위해 방사선 촬영을 한 결과 하악 좌측 견치의 매복이 발견되어 조선대학교 부속 치과병원 소아치과에 내원한 환자로서, 초진시 임상 검사 및 방사선 검사를 시행한 결과 하악 좌측 유견치는 잔존해 있는 경우로서, 매복치아를 포함하고 있는 함치성 낭종 소견(그림 1)을 보였으며, 매복된 하악 좌측 견치가 하악의 순측에 위치하고 있으며 하악 전치들의 치근 하방으로 수평매복(그림 2, 3)되어 있어, 외과적 노출 후 교정적으로 견인하게 될 경우 하악 전치부들의 치근을 현



그림 3. 외과적으로 노출된 매복 하악 좌측 견치

저히 흡수할 것으로 예상되고, 매복견치의 치근의 완성도와 환자의 치조골 성숙도를 고려한 바 자가이식술의 적응증으로 사료되어 잔존하고 있는 하악 좌측 유견치를 발거한 후 자가이식술을 시행하기로 치료계획을 수립했다.

이식할 치아의 구강외 시간을 줄이기 위해 잔존하고 있는 하악 좌측 유견치를 먼저 발거하고 매복된 하악 좌측 견치의 치주인대에 손상이 되도록 적게 가도록 조심스럽게 발거한 뒤 발거된 유견치 치조와에 적용해 본 결과 하악 좌측 유견치에 의해 어느 정도 공간이 확보되어있는 상태였으나, 영구견치 치근에 비해 치조와가 적었으므로 발거된 매복치는 생리식염수에 담귀두고, 저속의 핸드피스로 수여부의 치조와를 형성한 후, 견치를 회전해 이식했으며, 대합치와의 교합간섭을 피하기 위해 조심스럽게 교합조정을 시행했고, 이식 후 봉합고정만으로도 큰 동요도 없이 고정되어 다른 고정은 시행하지 않았다(그림 4). 일주일 후 봉합사를 제거했고, 20일 후 정상적인 치은의 치유 소견을 보이고 방사선 사진 상으로도 병적소견은 보이지 않았다. 술 후 1개월부터 방사선 사진 상에서 치근의 근심쪽에서 미약한 표면 흡수가 관찰되었다. 술 후 2개월후 방사선 사진상에서는 표면 흡수가 더 이상 진행되지 않았고(그림 5), 치조골 성장과 더불어 원심쪽에 치조 백선이 보이기 시작했으며, EP



그림 1. 초진시 구강내 사진

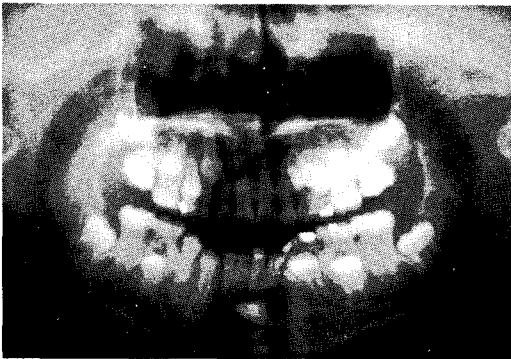


그림 2. 초진시 파노라마 방사선 사진으로 하악 좌측 견치가 하악전치 하방으로 매복되어있다.



그림 4. 자가이식 후 봉합만으로 고정

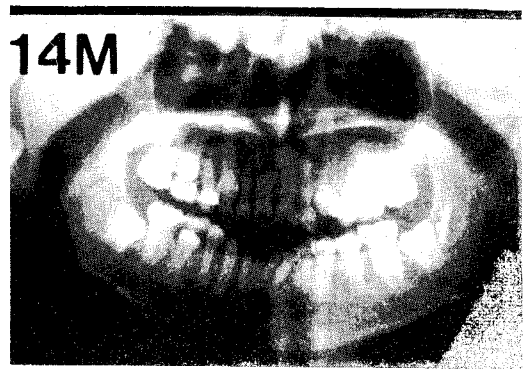


그림 6. 술후 14개월 파노라마 방사선사진. 하악 우측 견치와 좌측 견치의 치관/치근 비율은 각각 0.44, 0.5



그림 5. 술후 2개월 치근단 방사선사진. 치근의 근심쪽에 외흡수 소견이 관찰됨.



그림 7. 술후 14개월 치근단 방사선사진. 치근의 근심쪽의 표면성 외흡수가 더 이상 진행되지 않았다.

T 등의 치수생활력 검사에서 양성 반응을 보였다. 7개월 후 방사선 사진에서는 치조백선이 전체적으로 나타났고, 아직 치근단의 폐쇄는 일어나지 않았다. 이때 임상적으로는 우측 견치의 치근에 비해 길이가 짧게 보이나 치아의 동요도는 없었다. 자가이식 14개월 후 타진검사, 치아동요도, 치수생활력 검사 등의 임상적 검사에서 양호한 반응을 보였고 부착치은의 소실이나 치은의 퇴축없이 정상적인 치은의 치유양상을 보였다(그림 8, 9). 방사선 사진상에서는 치조백선이 더욱 명확해졌으며 치근단이 폐쇄되고 있으며 인접치조골이 하악 좌측

제 1소구치의 맹출에 따라 정상적인 성장 소견을 보였다. 그리고 치근 표면의 흡수 소견도 더 이상 진행되지 않았다(그림 7). 자가이식한 하악 좌측견치의 치관/치근 비율은 0.5로 우측 견치의 0.44에 비해 대체로 양호한 상태를 보였다(그림 6).

III. 총괄 및 고안

치아의 자가이식술(autotransplantation)은 맹

출되거나 매복치아, 변위맹출된 치아 혹은 기능을 못하는 치아를 동일한 개체의 구강내에서 기존의 발치와나 외과적으로 형성한 수용부에 재위치시키는 술식을 의미한다^{20),25)}.

치아의 자가이식은 20세기 초부터 상실된 치아를 대신하기 위해 사용되었다. 1950년대 초 많은 임상가들이 치아의 자가이식을 위한 외과적 술법을 발표했다¹⁾. 이 저자들에 의하면 치아의 자가이식술을 수행하기 위한 전제 조건 중의 하나로 공여치를 수용하기에 충분한 수용부 골의 폭과 깊이가 적절해야 하는데, 때로 발치 후의 치조골능의 소실이나 치주질환에 의한 치조골의 상실로 적절한 수용부위의 용적이 확보되지 않은 경우에 있어서 Markus, Hüzler 등은 조직재생유도술의 개념을 도입하여 좋은 결과를 보았다고 보고하였다¹⁰⁾. Pare가 최초로 자가이식에 대한 과학적인 관찰과 접근을 시도했으며, Hunter¹⁶⁾는 “Natural history of human teeth”에서 그 술식을 소개하였으며, Widman은 상악 견치의 자가이식 증례를 통해 그 술식을 정립하였다. Hardy는 각기 다른 외과의로부터 치료받은 11명의 환자로부터 132증례의 견치 자가이식을 관찰한 결과 그 성공률이 높고 상실빈도가 낮았다고 보고했으며, Pogrel은 400증례의 자가이식치아에서 70%의 생존율을 보고하였다^{11),21)}. 특히 Andreasen과 Kristerson에 의하면 5년 생존율은 98~99%, 10년 생존율은 87~95%라고 보고하였다^{12),14),27)}.

치아의 자가이식을 하기 전에 먼저 이식할 수 있는 충분한 근원심, 협설 공간이 있는지를 평가하기 위해 임상적 평가를 한다. 방사선학적 검사는 정확한 위치 파악 뿐만 아니라 수직적 골높이와 인접한 치아사이에서 유용한 공간을 분석하는데 필수적이다. 그러나 치관과 치근의 dimension을 평가할 때는 상의 왜곡 때문에 방사선사진을 잘 사용하지 않는다. 그래서 반대편 견치가 맹출한 경우라면, dimension은 평균치아 폭을 고려해 추측해낸다. 공간상태에 대한 분석은 치관의 최대폭, 치경부에서 치근의 근원심, 협설폭과 치근의 길이를 포함해야 한다⁸⁾.

이 술식은 장기간의 교정치료를 원하지 않는 성인환자나 변위가 너무 심해 교정적 어려움이 있을 때, 외상이나 기타 다른 이유로 치아가 상실된 경우 등에 시술할 수 있으며, 이 술식의 큰 장점은 이식된 치아가 생활력이 있는 치주인대를 갖기 때문에 점탄성 완충능, 감각기관, 치아운동에 대한 적응, 골형성 조절이 가능하고, 교정치료나 인공치 매식에 비해서 시간과 비용이 적게들며 가철성 국소의치나 인공치 매식을 피할 수 있다¹⁹⁾.

공여치는 생존 치주인대, 세포가 충분해야 하며, 치주인대 손상을 최소한으로 또는 받지 않은 치아가 좋으며, 매복되거나 변위맹출된 그리고 정상적으로 맹출했으며 기능하지 않고 있는 치아가 적당하다. 그리고 공여치를 수용하는 부위는 치아를 수용하기에 충분한 잔존골이 있어야 하고, 하악관이나 상악동과 같은 해부학적 구조물과의 관계가 적절한 부위여야 한다. 이런 적절한 공여치와 수용부위가 있어도 환자의 구강위생상태가 불량하다거나 협조도가 떨어지는 경우, 외과적 시술을 시행하기에 적합하지 않은 전신적인 상황이 존재하는 경우는 시술을 하지 않는 것이 좋다²⁴⁾. Mitsuhiro는 자가이식한 치근과 주위 치조골 사이에 치주인대강이 존재하고, 치근흡수나 골성강직이 없고 염증이나 환자의 불편감이 없어야 하고, 주변치아와 조화된 치아의 동요도를 보이는 경우를 임상적으로 성공한 것으로 정의했다. 치근의 흡수가 멈추지 않고 치주낭이 형성된 경우를 자가이식의 실패로 규정했다¹⁴⁾.

방사선 및 임상검사를 기초로 하고 현존하는 치조돌기에서 이식 치아의 적합성에 따라서 관혈적 또는 비관혈적 수술이 선택된다. 치아가 수여부에 존재하는 경우는 치아를 발거하고 치조와는 이식치아가 1~2mm 혈병으로 둘러싸이도록 확장한다. 공여부의 근원심 공간이 부족한 경우는 교정적으로 확보하는 것이 제일 먼저 추천되어지고, 공간이 아주 약간 부족한 경우는 견치를 약간 회전시켜 이식하고, 회전시켜도 부족한 경우에는 근원심의 범람질을 주수하에서 diamond bur로 0.5mm씩 삭제하여 공간을 확보한다^{11),17)}.

자가이식할 치아는 치근장의 1/2~3/4정도의 치근 발육시기가 치아가 쉽게 발거되고, 합병증이 적게 생기며, 치근의 최종길이가 충분하게 발육한다. 치근의 길이는 완전히 발육했고 치근단공이 폐쇄되지 않은 경우는 치수괴사와 점차적인 치근흡수의 위험이 있다. 염증성 흡수는 치수치료로 예방되지만 약한 치아가 될 것이다. 치근길이가 완전히 발육했고, 치근단공이 폐쇄된 경우는 점차 치근의 흡수가 일어나는 경우가 많다^{14),17)}.

Apfel은 치배를 표면에 위치키면 치근의 성장이 이루어지지 않는 것을 발견했다. 치배를 원래의 높이에 위치시키면, 최종 치근의 길이는 더 표면에 위치시킨 경우보다 약 1mm 길었다. 원숭이에 대한 실험적 연구에서, 원래의 높이에 이식한 치배는 semi-erupted position 에 위치한 치배보다 더 긴 치근발육을 보였다³²⁾.

Andreasen과 Hjørting Hansen 등은 자가이식 후 가장 흔한 문제점 중 하나는 치근의 흡수라고 했으며, 치근의 흡수를 표면흡수, 염증성 흡수, 대체성 흡수 등으로 분류했다. 염증성 흡수는 괴사된 치수조직이 원인이며 이식 후 3~4주후 관찰되며 근관치료를 시행하면 흡수의 진행이 멈추는 것으로 알려져 있고, 대체성 흡수는 치주인대 손상이 원인이며 이식 후 2개월 후 관찰 가능하며 근관치료 후에도 흡수가 계속되는 것으로 알려져 있다^{8),12)}. Fleming은 치근흡수를 방지하는 부분은 재식하거나 전이한 치아의 치근면에 달려있으며, 발치와 내부의 치주인대 잔존여부와 발치와와 치근사이의 접합은 치유에 영향을 미치지 않는다고 보고하였다^{8),12)}.

고정유무와 그 기간에 대한 의견은 아직 논쟁중에 있는 문제이나 Andreasen 등^{8),12)}은 고정은 치근흡수의 빈도와 범위를 증가시켜 치주조직의 치유에 좋지 못한 반응을 야기한다고 하였으며, 약간의 치아의 동요는 기능적으로 치주인대를 자극하여 초기 골성장직을 회복할 수 있다고 보고하면서 봉합고정과 같은 느슨한 형태의 고정을 권유하였으며, 그 고정기간은 치아장식을 방지하기 위해 1~2주 정

도의 짧은 기간의 고정을 권유하였다.

이식치아의 생존율을 평가할 때 중요한 요소는 관찰기간이다. 관찰기간은 흡수의 대부분의 경우 이식 후 첫 3년내에 진단되었고, 이식 후 5~8년에 뒤늦게 치근 흡수가 발견되기도 했으므로 최소 3년은 관찰해야 한다.

IV. 결 론

하악전치들의 치근하방에 깊게 수평 매복되어 외과적 노출 후 교정적견인으로 치료가 적절하지 않다고 판단된 매복 하악 좌측 견치 증례에 대하여 자가이식술을 이용한 치료를 시도하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 매복 하악 좌측 견치를 하악 좌측 유견치를 발거하고 치조와를 확장하여 자가이식한 후 14개월간 follow-up한 결과 치수생활력이 계속 유지되었다.
2. 방사선 사진 검사에서 정상적인 치조백선의 형성과 근단폐쇄양상이 관찰되었으며, 인접 치조골의 정상적인 성장이 관찰되었다(그림 7).
3. 방사선 사진 검사에서 자가이식한 하악 좌측견치의 치관/치근 비율은 0.5로 우측 견치의 0.44에 비해 대체로 양호한 상태를 보였다(그림 6).
4. 방사선 검사에서 자가이식 후 2개월경에 치근 근심면에 경미한 대체성 외흡수 소견을 보였으나 술후 14개월까지 계속 관찰한 결과



그림 8. 자가이식 후 14개월 구강내 사진

더 이상의 진행소견은 보이지 않았다(그림 7).

5. 자가이식 14개월 후 타진검사, 치아동요도, 치수생활력 검사 등의 임상적 검사에서 양호한 반응을 보였고 부착치은의 소실이나 치은의 퇴축없이 정상적인 치은의 치유양상을 보였다(그림 8, 9).



그림 9. 자가이식 후 14개월 교합면 사진

References

- Miranti, R. & Levberg, M: Impaction of a horizontally transmigrated impacted mandibular canines. *J. Am. Dent. Assoc.*, 88; 607-640, 1974.
- Rohrer, A.: Displaced and impacted canines, *Int. J. Ortho. Oral Surgery*, 15; 1002-1004, 1929.
- Tarsitono, J. et. al.: Transmigration of unerupted canines: report of cases, *J. Am. Dent. Assoc.*, 82; 1395-1397, 1971.
- Thoma, K. H.: *Oral surgery*, 5th edition, C. V. Mosby Co., St. Louise, Vol. 1, 368-384, 1969.
- Javid B.: Transmigration of impacted mandibular cuspids, *Int. J. Oral Surg.*, 14; 547-549, 1985.
- Shapira, Y., Mischer W. A., Kuflinec, M. M.: The displaced mandibular canine, *J. of Dentistry for Children*, Sep-Oct, 362-364, 1982.
- 이동주: 덧니의 교정치료, *국제의학출판사*, 143-154, 1993.
- Andreasen, J. O.: *Atlas of replantation and transplantation of teeth*, Mediglobe, 177-206, 1992.
- 松本光生, 中川皓文: *총생*, 대림출판사, 344-374, 1988.
- Hürzeler, M. B., Quiñones, C. R.: Autotransplantation of a tooth using guided tissue regeneration, *J. Clin. Periodontol.*, 20; 545-548, 1993.
- 백병주, 김미경, 이영수: 하악 제 2소구치 자가이식에 관한 증례보고, *대한소아치과학회*, Vol. 20, No. 2, 387-395, 1993.
- Andreasen, J. O., Andreasen F. M.: *Text book and color atlas of traumatic injuries to the teeth*, 3rd edition, Mosby, 671-690, 1994.
- Archer, W. H.: *Oral and Maxillofacial Surgery*, 5th edition, Vol. 1, W. B. Saunders Company, 346-390, 1975.
- Kristerson, L.: Autotransplantation of human premolars, *Int. J. Oral Surg.*, 14, 200-213, 1985.
- Dachi, S. F., Howell, F. V.: A survey of 3,874 routine full-mouth radiographs II. Study of impacted teeth, *O.-M., O.-M., & O.-P.*, Vol. 14, No. 10, 1165-1169, 1961.
- Hunter, S. B: Treatment of the unerupted maxillary canine, *Br. Dent. J.*, 154; 94-296, 1983.
- Largerström, L., Kristerson, L: Influence of orthodontic treatment on root development of autotransplanted premolars, *Am. J. Orthod.*, 89; 146-150, 1986.
- Wertz, R. A.: Treatment of transmigrated mandibular canines, *AJO-DO*, Oct., 419-427, 1994
- Schatzard, J. P., Joho, J. P.: Indication of autotransplantation of teeth orthodontic

- problem cases, AJO-DO, Oct., 351-357, 1994.
20. 이승익, 권선자, 김재곤, 백병주: 매복견치 및 저위교합 제 1대구치의 자가이식에 의한 치험례, 대한소아치과학회지, Vol. 22, No. 2, 407-414, 1995.
 21. 김주미, 황보민, 음종혁, 서수정, 김신, 이애련, 김주영: 매복된 상악전치부의 자가이식 치험례, 대한소아치과학회지, Vol. 21, No. 2, 561-569, 1994.
 22. Gillbe, G. V., Moore, J. R.: Surgery of the mouth and jaws, Blackwell Scientific Publications, 365-366, 1985.
 23. Kramer, R. M., Williams A. C.: The incidence of impacted teeth, O.-S., O.-M., O.-P., 29; 237-241, 1970.
 24. Müller, E. E.: Transplantation of impacted teeth, J. A. D. A., 69, 449-459
 25. Boyne, P. J.: Transplantation, Implantation and Grafts, Dent. Clin. North Am., Vol. 15, No. 2, 433-453, 1971.
 26. Thosson, M., Blomlöf, L., Otteskog, P., Hammaström, L.: A clinical and radiographic evaluation of cultivated and autotransplanted human teeth, Int. J. Oral Surg., 13; 211-220, 1984.
 27. Schwartz, O., Bergmann, P., Klausen, B.: Autotransplantation of human teeth. A life-table analysis of prognostic factors, Int. J. Oral Surg., 14; 245-258, 1985.
 28. Fiedler, L. D., Alling, C. C.: Malpositioned mandibular right canine, J. Oral Surgery, Vol. 26; Jun., 405-407, 1968.
 29. Kaufman, A. Y., Buchner, A.: Transmigration of mandibular canine O.-S., O.-M., O.-P., Vol. 23, No. 5, 648-650, 1967.
 30. Bishara, S. E., Kommer, D. D., McNeil, M. H., Montagamp, L. N., Oesterle, L. J., Youngquist, H. W.: Management of impacted canines, AJO, Vol. 69, No. 4, 371-387, 1976.
 31. Mead S. V.: Incidence of impacted teeth, Int. J. Orthodontia, 16; 885-890, 1930.
 32. Apfel, H.: Autoplasty of enucleated pre-functional third molars, J. Oral Surg., 8; 289-296, 1950.