

## 역위 매복된 상악 소구치의 Enamel matrix derivative를 이용한 자가이식 치험례

오유향 · 이난영 · 이창섭 · 이상호

조선대학교 치과대학 소아치과학 교실

### 국문초록

치아의 자가이식 시 실패의 가장 큰 요인으로는 치주인대의 피사를 유발하는 외상을 들 수 있으며, 이러한 외상은 치근흡수와 유착을 일으킬 수 있다. 따라서 자가이식의 성공을 위해서는 이식치아를 외상없이 제거하는 것이 중요하고, 매복치아의 자가이식 시에 발생하는 광범위한 조직 결손에서 치주조직의 재생과 주위조직의 재건 또한 필요하다. 치주조직 재생을 도울 수 있는 재료 중 최근에 소개된 Enamel matrix derivative (EMD)는 amelogenin계열의 범랑기질단백을 포함하고 있으며 여러 연구에서 치주질환 치료에 매우 효과적이라고 보고되었고 치주인대 세포의 분화를 증진시키므로, 치아자가이식에 유용하게 사용될 수 있음이 제시되어왔다.

본 증례에서는 상악 우측 제 2소구치의 미맹출을 주소로 내원한 14세의 여환아에서 역위 매복된 미성숙 치아에 EMD를 적용하여 자가이식을 시행하고 관찰한 결과 치근 흡수나 유착의 소견이 관찰되지 않았고 향상된 조직재생의 소견을 보였다.

**주요어** : 자가이식, Enamel matrix derivative (EMD), 치주조직 재생

### I. 서 론

치아의 맹출과정의 이상의 하나인 매복치는 어떤 물리적 장애에 의해 맹출이 방해받거나 맹출력이 소실된 미 맹출치아를 지칭한다<sup>1)</sup>. 매복의 일반적인 원인으로는 치아와 악궁크기의 부조화, 비정상적인 치배 위치, 치아의 맹출순서 이상 등이 있으며 방치할 경우 인접치의 이동으로 인한 공간상실이나 인접치의 치근흡수, 미맹출 치아의 치관주위 낭이나 종양을 형성하는 등 많은 문제를 야기한다<sup>2)</sup>. 특히 소구치 매복은 상악 중절치 매복 다음으로 많이 나타나며 그 중 상악 제 2소구치의 매복빈도는 0.1-0.3% 정도이다<sup>3)</sup>.

매복치에 대한 치료방법으로는 외과적 노출과 견인, 자가이식이 있으며 가장 일반적인 방법으로는 매복치에 대한 적절한 평가하에 술 전 교정에 의한 공간확보 후 외과적 노출과 그에 따르는 교정적 견인을 들 수 있으나, 역위매복과 같이 매복치의 위치 이상이 심각하거나 치근단의 위치가 과도하게 이탈된 경우에는 자가이식술이 추천된다<sup>4)</sup>.

자가이식이란 치아를 개체의 구강내의 한 위치에서 다른 장소로 이식하거나 또는 맹출된 치아를 발치와나 외과적으로 형성된 치조와로 이동시키는 것을 의미하는데<sup>2,5)</sup>, 치아자가이식방법은 과거 40년동안 치과치료에 이용되어 왔으며 그 이용빈도

는 점점 증가하고 있는 추세이다. 그러나 자가이식의 성공률에 대해서는 높다고 단정지을 수 없는데 그것은 증례의 선택에서부터 시술과정, 술 후 관찰 및 관리 과정까지 세심한 배려와 노력이 필요하기 때문이라고 하였다<sup>4)</sup>. 자가이식의 실패는 치근흡수와 유착의 양상으로 나타나는데 가장 큰 요인은 치주인대의 피사를 유발하는 외상이다<sup>6)</sup>. 따라서 자가이식의 성공은 이식치아에 외상을 최소화하며 치주조직 생활력을 얼마나 유지하는가에 달려있다<sup>7-12)</sup>. 그러나 치아발거 시 치주인대나 백악질과 같은 치주조직에 외상을 완전히 배제하기란 어려운 일이며<sup>13-15)</sup>, 매복치아의 자가이식 시에 발생하는 광범위한 조직 결손에서 치주조직의 재생과 주위조직의 재건 또한 필요하다<sup>14)</sup>. 자가이식의 실패를 최소화 할 수 있는 재료의 연구가 활발히 이루어져 왔는데 최근에 소개된 Enamel matrix derivative (EMD)는 돼지 배아의 범랑기에서 추출한 amelogenin 계열의 범랑기질 단백을 포함하고 있으며<sup>16)</sup>, 무세포성 백악질 형성을 촉진하며, 치주인대의 재생, 골 형성을 유도하고<sup>17)</sup>, 치주인대 세포의 분화를 증진시키므로<sup>18)</sup>, 치아자가이식과 재식에 유용하게 사용될 수 있음이 제시되어왔다.

본 증례는 역위 매복된 미성숙치아를 EMD를 적용하여 치아자가이식을 시행하고 경과를 관찰한바 치근 흡수나 유착의 소견이 관찰되지 않았고 향상된 조직재생의 소견을 보였기에 보

고하는 바이다.

## Ⅱ. 증례보고

- 환자 : 송 ○ ○ (여, 14세 1개월)
- 주소 : 상악 우측 제 2 소구치의 미맹출
- 병력 : 특이사항 없음
- 임상검사 및 방사선 소견 (Fig. 1, 2)  
: 상악 우측 제 2 유구치의 만기잔존  
상악 우측 제 2 소구치의 역위 매복

관구 이동법을 이용한 방사선 사진 촬영 후 판독 시 역위 매복치아의 치근이 치관보다 협측에 위치함을 보였고 상악 제 2 유구치의 잔존으로 인해 이식공간은 충분하였다(Fig. 3).

### • 치료계획

: 상악 우측 제 2 유구치 발거 후 상악 우측 제 2 소구치의 이식부와 이식치아의 치근면에 EMD 도포를 포함한 surgical transplantation 시행 시술부위를 침윤 마취한 후 협측에 수직 절개를 포함한 전층 점막골막판을 형성하였다. 상악 우측 제 2 소구치의 치관이 상악동과 매우 밀접해 있으므로 round bur와 bone chisel을 이용하여 협측 골벽을 제거한 후 조심스럽게 발거 하였다(Fig. 3). 발거된 치아의 치근은 1/2 정도 완성되어 있었고 왜소치의 소견을 보였으며, 외상성 교합을 피하여 이식 부위로 재위치 시키고 splint를 실시하였다(Fig. 4, 5). EMD를 이식부와 이식 치아의 전체 치근면에 적용한 후 협측에 DFDB(demineralized freeze-dried bone)를 충전하고 그 위에 EMD를 다시 도포 하였다(Fig. 6, 7). 판막을 봉합하고 2주

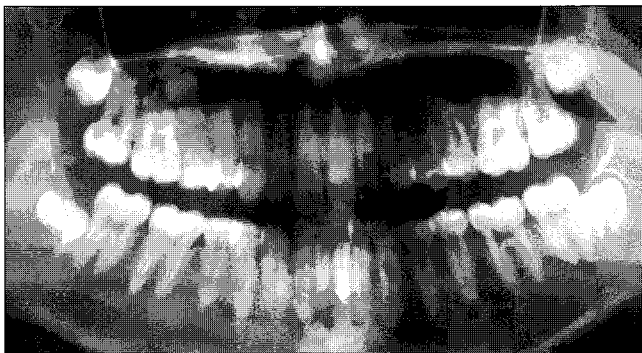


Fig. 1. Panoramic radiograph of first visit.



Fig. 2. Periapical radiograph of first visit.

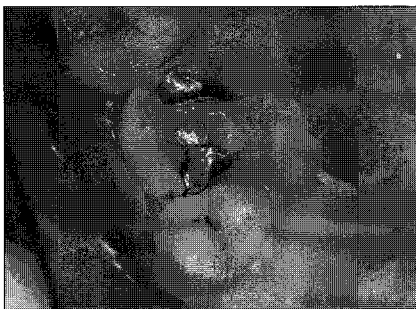


Fig. 3. Intraloral view of first visit.

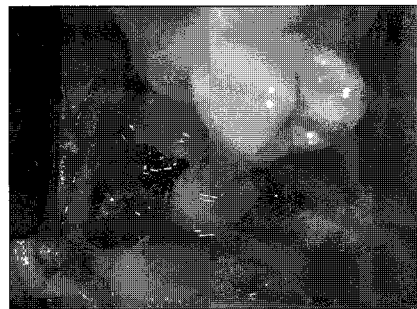


Fig. 4. Full-thickness flap procedure. The buccal alveolar bone was resected.

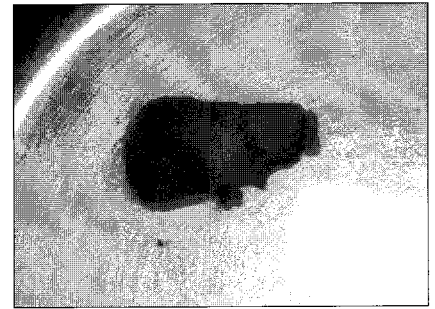


Fig. 5. The root length of the extracted tooth was half-size.

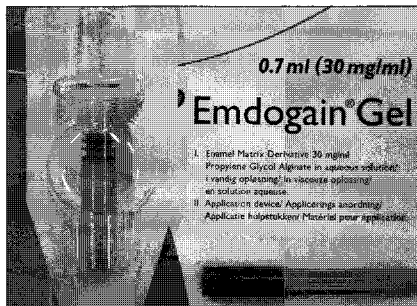


Fig. 6. Enamel Matrix Derivative (Emdogain®)

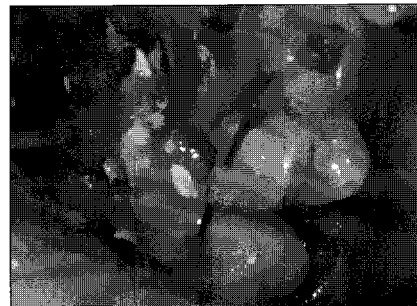


Fig. 7. EMD was applied to root surface.



Fig. 8. The flap was sutured.

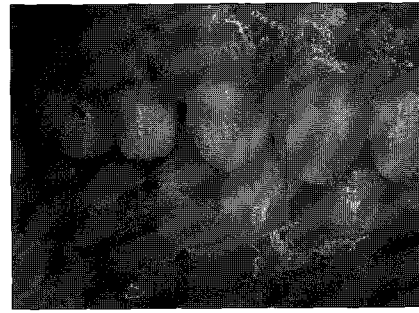


Fig. 9. Buccal view after splint removal.



Fig. 10. Radiographic view after 3 months.



Fig. 11. Radiographic view after 6 months.

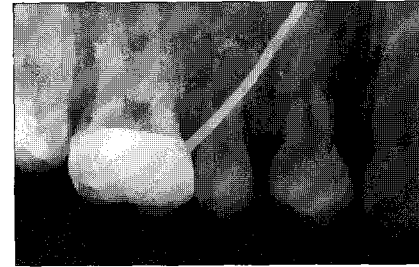


Fig. 12. Radiographic view after 1 year.

뒤 splint를 제거하였다(Fig. 8, 9).

향후 관찰기간동안 있을 수 있는 공간상실을 예방하기 위해 공간유지장치를 장착하였다.

술 후 3개월에 치수생활력 검사에서 양성반응을 나타내었고, 방사선 사진 상에서 이식치아 주위로 신생골 형성이 관찰되었다(Fig. 10). 6개월 후 방사선 검사에서 넓은 치근단공을 보이고 치근흡수나 유착의 소견은 없었다(Fig. 11). 1년 후 방사선 검사 시 치아와 골 사이의 치주인대강으로 보이는 방사선 투과상이 연속된 선상으로 관찰되었고 지속적인 치근성장을 보였다(Fig. 12). 치수생활력 검사에서는 3개월 이후로 계속 양성반응을 보였으며, 치아는 정상적인 동요도를 가지며 타진에 음성반응을 나타냈다.

### Ⅲ. 총괄 및 고찰

자가이식술에서 시술의 성공, 즉 오랫동안 구강 내에서 기능을 하기 위해서는 이식치아의 치주인대와 백악질의 생활력이 유지되어 정상적인 치주인대의 재부착이 유도되어야 하는데 시술동안 비가역적인 손상을 받은 경우에는 상아질과 백악질에서 유착과 흡수가 일어난다<sup>5)</sup>. 이식 후에 일어날 수 있는 또 다른 문제는 치수의 생활력 상실에 대한 문제이며 치수와 Hertwig 상피초복합체에 생활력이 있는 경우에는 치근의 발달과 성숙이 일어날 수 있을 것이다. Slagvold와 Bjercke<sup>9)</sup>는 자가이식술의 실패는 1년 이내에 알 수 있다고 하였고 만약 2년 동안 치근의 발육과 성숙이 계속해서 일어난다면 아주 좋은 예후를 얻을 수

있을 것이라 하였다.

자가이식과 재식술의 성공률을 높이기 위해 치주인대의 생활력을 유지시킬 수 있는 재료에 대한 연구가 활발히 이루어져 왔으며 많은 연구자들은 치아 발생기 때 나타나는 유리질층이 형성된 후 상피근초가 분절되고 치낭의 간엽세포가 표면에 부딪히면서 백악모세포로 분화되고 치주조직의 부착을 유도함을 알게 되었다. 이 유리질층의 구성 성분이 범량단백질이며 그 중 amelogenin의 성분이 큰 비중을 차지함을 발견하게 되었다<sup>19)</sup>. 이러한 amelogenin과 같은 범량단백질로 구성된 EMD는 발육 중인 치근에서 무세포성 백악질의 형성에 관여하고 골모세포, 치주인대 세포의 부착과 분화에 관여한다<sup>20)</sup>. Gestrelus 등<sup>18)</sup>은 EMD가 치주인대세포의 이주, 부착분화능, 합성능력을 자극하며 향상시킴을 보고하였고, Pauw 등<sup>21)</sup>은 EMD가 치주인대의 섬유모세포의 부착을 자극하며 alkaline phosphatase 활성과 TGFβ-1의 생성을 자극하여 치주조직의 치유와 재생을 유도한다고 하였다. 치주질환에서 DFDB나 GTR(Guided Tissue Regeneration)을 단독으로 사용했을 때보다 EMD를 병용하였을 때 대조군과 비교해 임상적으로 좋은 결과를 보였으며 치주낭 깊이, 임상적 부착획득, 방사선학적 골 재생 면에서 통계적 유의성도 있었다<sup>10,12,22)</sup>. Hoshino<sup>23)</sup>는 성견을 대상으로 한 실험에서 전체 치근면에서 치주조직의 2/3를 제거하고 EMD를 적용하여 재식립 하였을 때 10개의 치아 중 7개의 치아에서 유착소견은 발견되지 않았으며, 다른 3개 중 단 1개의 치아에서 치경부 쪽에 경미한 유착소견이 보였다고 보고하였다. Filippil 등<sup>24)</sup>은 16개의 치근 유착을 보인 치아를 재 발거하

여 구강 외 근관치료 후 EMD를 적용하여 재식립 하였을 때 평균 6.3개월의 관찰기간동안 유착의 재발증거는 보이지 않았다고 하였다. Hamamoto 등<sup>25)</sup>은 백서를 이용한 실험에서 구치를 이식 시 이식와 속에 EMD를 적용한 치아와 그렇지 않은 치아의 조직학적 및 면역조직학적으로 관찰한 결과, EMD는 치근면 주위로 세포를 끌어들여 밀집시키는 역할을 하며 이식치아의 치주조직을 재생하여 치유를 향상시킨다고 보고하였다. Ninomiya 등<sup>16)</sup>은 매복된 상악 소구치를 EMD 적용 후 자가이식한 증례에서 3개월의 관찰기간 동안 방사선 사진상 신생골 형성의 소견을 나타내었으며 6개월 후에 치근성장을 보였고 치근흡수나 유착은 일어나지 않았다고 하였다.

EMD는 치주인대 세포의 성장 증진, 세포부착증가, 세포 내 신호전달체계를 자극하며<sup>26)</sup>, prosteoglycan, decorin, biglycan 같은 matrix protein의 유도 등 치주인대 세포에 여러 가지 영향을 끼친다<sup>27)</sup>. EMD의 치수세포에 대한 효과는 명백히 밝혀지지는 않았지만 그 성분의 작용이 치수생활력 유지에 관여한다고 하며, EMD의 성분이 Hertwig 상피근초로부터 유래된 단백질이기 때문에 치근 성장에 관련이 있다고 한다<sup>16)</sup>.

본 증례에서 치아는 역위매복 되어 있었고 미성숙 상태였으며 발치 시 치주조직의 손상을 피할 수 없는 입장이었으며 이식부의 골결손이 큰 상태였으므로 치료 전 손상의 최소화와 치주조직의 재생력을 유지, 증진시키는 것은 매우 어려워 보였다. 그러나 EMD의 사용이 치주조직의 재생력을 향상시킬 것이라 사료되었고 1년간의 관찰기간동안 이식치아 주위로 신생골 형성이 관찰되었으며 치수의 생활력은 양성 반응을 보였으며 지속적인 치근 성장이 나타났고 치근흡수나 유착 소견은 보이지 않았다.

추후 자가이식 시 EMD의 다양한 임상적 적용이 이루어져 결과의 관찰과 비교연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

#### IV. 요약

역위 매복된 상악 제 2유구치를 EMD를 적용한 후 자가이식을 시행하여 1년간의 관찰기간을 통해 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 치아의 역위매복과 같이 미맹출의 위치가 정상에서 벗어났을 때 자가이식술 동안 가해지는 비가역적인 손상을 보상하기 위한 EMD의 적용은 치주조직의 생활력을 유지하고, 부작용인 유착과 흡수를 예방하였다.
2. EMD는 미성숙 치아의 치근형성을 돕고 치수생활력 유지에 긍정적인 영향을 주어 자가이식의 성공률을 높일 수 있음을 확인하였다.

#### 참고문헌

1. Shater WG : A textbood of oral pathology. 4th ed., WB Saunders co., p661-686, 1983.

2. Kay LW : The replantation and transplantation of maxillary canine. Dental Update, 5:83-86, 1978.
3. Slagsvold O, Bjercke B : Autotransplantation of premolars with partly formed roots. Am J Orthod, 66:355-359, 1974.
4. Hardy P : The autogenous transplantation of maxillary canines. Br Dent J, 153:183-186, 1982.
5. Guralnick WC, Shulmar LB : Tooth plantation. Dent Clin North Am, 6:499-511, 1962.
6. Pogrel MA : Evaluation of over 400 autogenous tooth transplantation. J Oral Maxillofac Surg, 42:205-211, 1982.
7. Heard RH, Mellonig JT, Brunsvold MA : Clinical evaluation of wound healing following multiple exposures to enamel matrix protein derivative in the treatment of intrabony periodontal defects. J Periodontol, 71:1715-1721, 2000.
8. Heijl L, Heden G, Svardstrom G, et al. : Enamel matrix derivative (EMDOGAIN ) in the treatment of intrabony periodontal defects. J Clin Periodontol, 24:705-714, 1997.
9. Okuda K, Momose M, Miyazaki A, et al. : Enamel matrix derivative in the treatment of human intrabony osseous defects. J Periodontol, 71:1821-1828, 2000.
10. Parashis A, Tsiklakis K : Clinical and radiographic findings following application of enamel matrix derivative in the treatment of intrabony defects. A series of case reports. J Clin Periodontol, 27:705-713, 2000.
11. Sculean A, Reich E, Chiantella GC, et al. : Treatment of intrabony periodontal defects with an enamel matrix protein derivative (Emdogain®): a report of 32 cases. Int J Periodontics Restorative Dent, 19:157-163, 1999.
12. Silvestri M, Ricci G, Rasperini G, et al. : Comparison of treatments of infrabony defects with enamel matrix derivative, guided tissue regeneration with a non resorbable membrane and Widman modified flap. A pilot study. J Clin Periodontol, 27:603-610, 2000.
13. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, et al. : Replantation of 400 avulsed permanent incisors. Factors IV related to periodontal ligament healing. Endod Dent Traumatol, 11:76-89, 1955.
14. Andreasen JO, Kristerson L : The effect of limited drying or removal of the perodontal ligament.

- Periodontal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Acta Odontol Scand*, 39:1-13, 1981.
15. Andreasen JO : Relationship between cell damage in the periodontal ligament after replantation and subsequent development of root resorption. A time-related study in monkeys. *Acta Odontol Scand*, 39:15-25, 1981.
  16. Ninomiya M, Kamata N, Fujimoto R, et al. : Application of enamel matrix derivative in auto-transplantation of an impacted maxillary premolar: a case report. *J Periodontol*, 73:346-351, 2002.
  17. Hammarstrom L : Enamel matrix, cementum development and regeneration. *J Clin Periodontol*, 24:658-668, 1997.
  18. Gestrelus S, Amderesson CM, Lidstrom D, et al. : In vitro studies on periodontal ligament cells and enamel matrix derivative. *J Clin Periodontol*, 24:685-692, 1997.
  19. Hirooka H : The biological concept for the use of enamel matrix protein: true periodontal regeneration. *Quintessence Int*, 29:621-630, 1998.
  20. Yukna RA, Mellonig JT : Histologic evaluation of periodontal healing in humans following regenerative therapy with enamel matrix derivative. A 10-case series. *J Periodontol*, 71:752-759, 2000.
  21. Pauw T, Vincent E, Wouter B : Enamel Matrix-derived protein stimulates attachment of periodontal ligament fibroblasts and enhances alkaline phosphatase activity and transforming growth factor  $\beta$ -1 release of periodontal ligament and gingival fibroblasts. *J Periodontol*, 71:31-43, 2000.
  22. Gary G : Emdogain : Evidence of Efficacy. *Compendium*, 21:299-314, 2000.
  23. Hoshino S : Application of enamel matrix derivative for tooth transplantation and replantation. *Kokubyo Gakkai Zasshi*, 67:133-145, 2000.
  24. Filippi A, Pohl Y, Von Arx T : Treatment of replacement resorption with Emdogain-preliminary results after 10 months. *Dent Traumatol*, 17:134-138, 2001.
  25. Hamamoto Y, Kawasaki N, Jarnbring F, et al. : Effects and distribution of the enamel matrix derivative (Emdogain®) in the periodontal tissues of rat molars transplanted to the abdominal wall. *Dent Traumatol*, 18:12-23, 2002.
  26. Lyngstadaas SP, Lundberg E, Ekdahl H : Autocrine growth factors in human periodontal ligament cells cultured on enamel matrix derivative. *J Clin Periodontol*, 28:181-188, 2001.
  27. Haase HR, Bartold PM : Enamel matrix derivative induces matrix synthesis by cultured human periodontal fibroblast cells. *J Periodontol*, 72:341-348, 2001.

---

**Reprint requests to:**

**Sang-Ho Lee** D.D.S., M.S.D., Ph.D.  
 Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Chosun University  
 421, Seosuk-Dong, Dong-Gu, Kwangju, 501-759, Korea  
 E-mail : shlee@chosun.ac.kr

Abstract

AUTOTRANSPLANTATION OF AN IMPACTED MAXILLARY PREMOLAR  
USING ENAMEL MATRIX DERIVATIVE: A CASE REPORT

You-Hyang Oh, Nan-Young Lee, Chang-Seop Lee, Sang-Ho Lee

*Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Chosun University*

The success of autotransplantation depends on the viability of periodontal ligament in the transplanted tooth. Mechanical injury to periodontal tissues frequently results in dental root resorption and ankylosis, which leads to the failure of transplantation. Enamel matrix derivative(EMD) Which contains several enamel matrix protein (amelogenin family) has been reported to be effective in some periodontal therapies has been recently used to induce periodontal regeneration. EMD promotes proliferation of periodontal ligament cells and is suggested to be useful for transplantation.

In this case, we report a clinical case of EMD application in the transplantation of an impacted and immature tooth of a 14 year-old girl to enhance the periodontal regeneration.

**Key words** : Autotransplantation, Enamel Matrix Derivative(EMD), Periodontal regeneration