

## 완전 탈구된 치아의 재식에 대한 증례보고

연세대학교 치과대학 소아치과학교실

조우성 · 이제호 · 최병재 · 손흥규

### Abstract

#### REPLANTATION OF COMPLETE AVULSED TEETH DUE TO TRAUMATIC INJURIES. : A CASE REPORT

Woo-Sung Cho, D. D. S., Jae-Ho Lee, D. D. S., M. S. D., Byung-Jai Choi, D. D. S., M. S. D., Ph. D., Heung-Kyu Shon, D. D. S., Ph. D.,

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

The treatment of complete avulsed teeth due to traumatic injuries is replantation procedure. The major complication of replantation are pulp necrosis, ankylosis, and root resorption. It is important to maintain the vitality of periodontal ligament to minimize the complications.

The purpose of this case report is to consider the facts that affect the success rate and the prognosis of complete avulsed teeth after replantation. All of these cases had different conditions and transport media.

The following results were observed :

1. The successive treatment of complete avulsed teeth requires the maintainance of vitality of periodontal ligament.
2. The complication of replantation are inflammatory root resorption and ankylosis and in such case, proper endodontic treatment using calcium hydroxide medications and periodic observations are needed.
3. In case of delayed replantation, the use of fluoride and root planning procedure can help to achieve better result.
4. It is more esthetic and functional to maintain the avulsed tooth in mouth.

## I. 서 론

치아에 외상이 가해지면 치관 또는 치근의 파절, 전위, 함입, 정출, 탈구등이 나타나며 이중 탈구란 치아가 치조와내에서 완전히 이탈된 경우를 말한다. 완전탈구의 빈도는 그리 높지 않으며 대개 영구치에서는 0.5%~16%, 유치열에서는 7~13% 정도이며 남자가 여자보다 3배정도 많은 것으로 보고되고 있다.<sup>1)</sup> 원인으로서는 영구치의 경우 싸움이나 운동중에, 유치의 경우는 대개 넘어져서 일어난다. 호발 부위는 7~10세의 상악 중절치에 흔히 나타나며 Andreasen에 의하면 그 이유는 맹출중인 치아 주위의 느슨한 치주인대때문에 완전탈구가 이 시기에 잘 일어난다고 하였다.<sup>2)</sup>

치아가 외상에 의해 치근의 손상 없이 완전 탈구된 경우 재식술을 시행하게 되는데 이는 탈구나 변위된 치아를 치조와내에 재식립하는 술식을 말한다. 이에 따른 속발증으로는 서서히, 혹은 급속히 치수 괴사나 치근 흡수, 유착 등이 일어날 수 있으며 이러한 속발증이 발생한다 하더라도 간혹 장기간의 유지가 가능하므로 간격을 유지하고 악궁내에서 인접치를 적절한 위치에 치아를 유지시키는 작용을 하여 치열 변화시기에 중요한 역할을 기대할 수 있다.<sup>3), 2)</sup>

재식후 치유에 관여하는 요소로는 재식할 때까지의 경과시간, 보관 상태, 완전 탈구된 치아의 치근단 형성정도, 근관 치료 여부 및 시기, 치아 고정술, 치근 표면의 약제 처리등을 들 수 있다. 완전탈구된 치아의 성공적인 재식은 치주인대세포의 생활력을 유지하는데 있으며 구강의 탈구 시간이 오래될수록 세포의 생존 가능성이 떨어지므로 외상 즉시 탈구된 치아를 재식하는 것이 유리하나 외상 당시의 상황이 이를 허락하지 않는 경우가 많으며 따라서 구강의 보관 상태로는 치주인대 세포의 생활력을 최소화할 수 있는 Hank's balanced salt 용액이 가장 추천되는 보관 방법이다. 이 다음으로는 우유, 생리 식염수, 타액, 증류수의 순이다. 탈구된 치아는 휴지나 형짚으로 감싸는 것은 미세한 치주인대세포의 손상을 야기할 수 있기때문에 피해야 하며 습기를 유지하여 건조

되지 않도록 해야 한다.<sup>5, 7, 8, 19, 27)</sup> 치근 표면의 오염이 있는 경우는 Hank's balanced salt 용액이나 saline 또는 물로 씻어야 하며 남아 있는 잔사가 있는 경우는 cotton plier나 젖은 gauze sponge로 부드럽게 닦아낸다. 치조와의 처치는 혈병이 존재하는 경우 부드럽게 생리 식염수로 세척하며 소파술은 치조와내의 치주인대세포의 손상을 야기할 수 있기 때문에 가능한한 시행하지 않는 것이 좋다. 외과적 피관은 골절편이 치아 재식에 방해가 되는 경우에만 적용증이 될 수 있으며 골절편의 정복은 탈구된 치아를 재식한 후 협설측면에서 손으로 압력을 가한다.<sup>7)</sup>

재식술후 치수의 병리학적인 변화는 치근단의 형성단계에 따라 다른 반응을 보이며 성숙치근단인 경우 치수내로의 혈류 공급이 차단되므로 치수의 괴사 현상이 발생하며 미성숙치근단인 경우 이와 달리 치수 회복 능력이 우수하여 정상치수로의 치유를 기대할 수도 있다.<sup>2, 7)</sup> 치아의 고정은 치주인대세포의 섬유성 재부착을 허용하기 위한 것이며 대개 인접치를 포함하여 산부식 레진 강선 고정술이 추천되며 교합이나 기능에 방해가 되지 않아야 한다. 장기간의 고정은 유착을 야기할 수 있으며 치아의 기능적 동요를 허용하면서 유착을 야기하지 않는 가장 짧은 기간이 좋다. 대개 7~10일 정도가 적당하고 지지구조의 파괴가 동반된 경우 더 장기간의 고정이 필요하다.<sup>1, 7, 20, 24)</sup>

재식된 치아의 근관 치료는 미국 근관 치료 협회<sup>7)</sup>에 의하면, 미완성 치근단인 경우 치수의 재혈관화 가능성을 기대해 볼 수 있으므로 3~4주마다 임상및 방사선 사진을 통해 검사하여 치아의 생활력 상실이 의심되면 즉시 치수치료를 시행하고 수산화칼슘 제제<sup>14)</sup>로 근점 유도술을 시행한다. 반면에 완성 치근단이면 구강의 건조 시간이 2시간 이내인 경우 치수는 대개 1~2주안에 제거되어야 하며 수산화칼슘 제제로 근관 치료후 다시 1~2주후 근관 충전할 것을 추천하고 있다. 완성치근단이면 구강의 건조 시간이 2시간 이상인 경우 구내 또는 구외 근관치료 모두 가능하며 장기간의 구강외 시간으로 인해 대개 치주 인대 세포가 괴사되어

회복시키는 것이 불가능하기 때문에 치근 활택술 및 치근면의 약제 처리 후 근관충전 후 재식을 시행하고 고정한다. 구강의 건조시간이 2시간 이상인 경우 치근면을 불소 용액에 5~20분 정도 담구어 둔 후 재식전 생리 식염수로 세척하여 치근의 흡수를 줄여 줄 수 있다는 보고도 있으며 아직 학자들마다 그 농도에는 이견이 존재하나 대개 1~2.4% 정도이다. <sup>4, 16, 18, 23)</sup>

이밖에 구강 위생의 유지를 위해서 Chlorhexidine rinsing이 추천되며 파상풍 예방 및 전신적인 항생제 및 진통제의 투여 여부도 고려해야 한다.” 본 증례는 각기 다른 상태의 완전 탈구된 치아를 재식한 후 예후를 관찰하고 재식술의 성공률을 높이는 인자에 대해 고려해 보고자 한다.

## II. 증례 보고

### 증례 1.

이름 : 정○○ (8세 2개월)

주소 : 상악 좌측 중절치의 완전 탈구. (그림 1)

병력 : 내원 90분 전 운동 중 넘어져서 탈구되었으며 탈구된 치아는 생리 식염수에 보관한 상태로 내원함.

임상 소견 및 방사선 소견 : 치은의 열창 및 치조골의 골절을 관찰할 수 있었으며 치근은 미성숙 형성단계이었다. 치근의 육안적 손상은 없었으며 오염도도 적었다.



〈그림 1〉 증례 1 환자의 초진 구강내 소견

치료 및 경과 : 탈구된 치아를 재식 후 레진 강선 고정을 시행하였으며 7일 후 고정을 제거하였으며 치근이 미성숙 단계이고 생활력을 기대해 보았으나 2주 후 치아의 탈색이 나타나서 치수 치료를 시행 후 치근단 형성술을 하였으며 술 후 6개월 후 치근 외흡수 양상이 보이거나 치아의 동요도나 임상적 징후는 보이지 않았다. 현재 임시로 악궁내 유지할 계획으로 계속 관찰 중이다.

### 증례 2.

이름 : 임○○ (10세 2개월)

주소 : 상악 좌측 중절치의 완전 탈구. (그림 2)

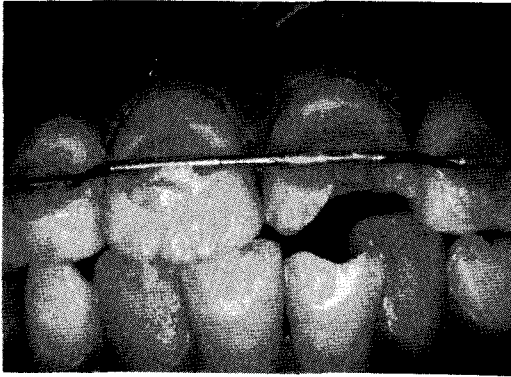
병력 : 내원 90분 전 넘어지면서 나무 바닥에 부딪혀 탈구되었으며 탈구된 치아는 우유에 보관된 상태로 내원함.

임상 소견 및 방사선 소견 : 치근은 거의 완성 단계였으나 치근단은 완전히 형성되어 있지는 않았으며 치근의 육안적 손상 및 오염도는 적었다. 방사선 사진상의 치조골 골절이나 지지 조직의 손상은 보이지 않았다.

치료 및 경과 : 탈구된 치아를 재식 후 레진 강선 고정(그림 3)을 시행하였으며 7일 후 고정을 제거하였고 이후 생활력 검사시 반응을 보이지 않았으며 타진 반응에 민감한 반응을 보였다. 4주 후 방사선 사진상(그림 4)에서 치근단의 병적인 소견은 나타나지 않았으나 이후 지속적인 관찰 중 치수 치료를 시행하였으며 12



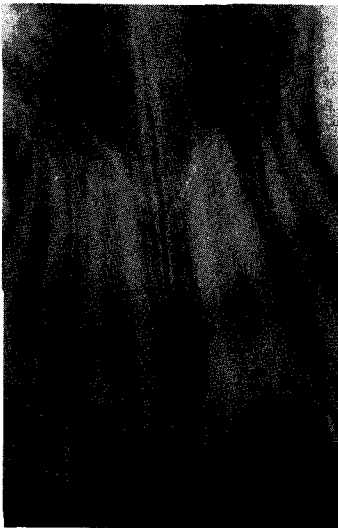
〈그림 2〉 증례 2 환자의 초진 구강내 소견



〈그림 3〉 증례2 환자의 재식후 레진 강선 고정술한 모습



〈그림 5〉 증례2 환자의 12개월후 방사선 소견



〈그림 4〉 증례2 환자의 4주후 방사선 소견



〈그림 6〉 증례3 환자의 초진 구강내 소견

개월후 주기적인 검사시 치근단의 병적 소견이나 임상적인 증상은 나타나지 않았다.(그림 5) 현재 임시로 악궁내 유지할 계획으로 계속 관찰중이다.

### 증례 3.

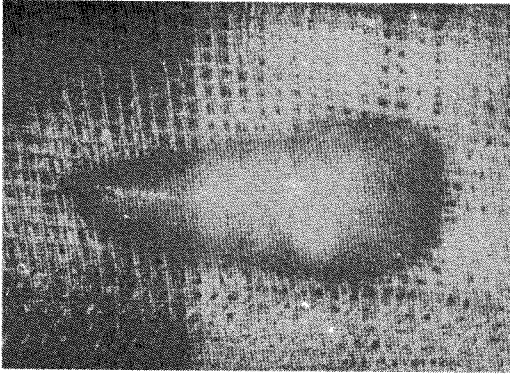
이름 : 김○○ (10세 2개월)

주소 : 상악 좌측 중절치의 완전 탈구.(그림 6)

병력 : 내원 80분전 학교 운동장에서 달려가다가 부딪침. 탈구된 치아는 물에 보관된 상태로 내원함.

임상 소견 및 방사선 소견 : 치근은 완성단계였으며 치근의 육안적 손상 및 오염도는 치근이 토양에 심하게 오염되어 있었음. 방사선 사진상의 치조골 골절이나 지지조직의 손상은 보이지 않았다.

치료 및 경과 : 탈구된 치아의 치근면을 활택술을 시행한 후(그림7) 2% NaF에 5분간 담그고 구강외에서 근관 치료를 시행하고 Vitapex로 임시충전후 재식하였다. 레진 강선 고정(그림8)을 하였으며 7일 후 고정을 제거하였으나 제거시 동요도가 심하여 다시 2주간 더 고정을 시행하였고 이후 검사시 타진반응에 금속성의 타진음을 보였으나 치아의 동요도는



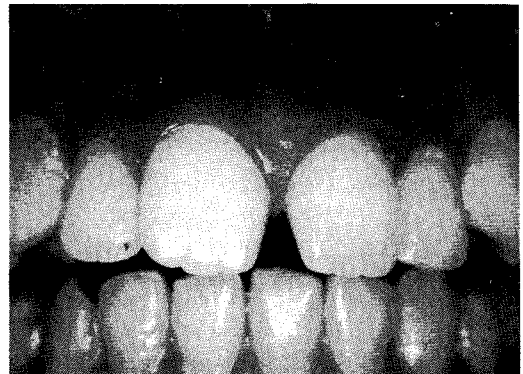
〈그림 7〉 증례3 환자의 탈구된 치아의 치근면을 활택한 후의 사진



〈그림 9〉 증례3 환자의 12개월 후 방사선 소견



〈그림 8〉 증례3 환자의 레진 장선고정후 방사선 소견



〈그림10〉 증례3 환자의 12개월후 임상적 구강내 사진

나타나지 않았다. 4주후 방사선 사진상에서 치근단의 병적인 소견은 나타나지 않았으며 일부 치주 인대의 소실을 보이는 유착 양상을 보였으며 이후 지속적인 관찰중 근관 치료를 시행하였고 12개월후 주기적인 검사시 치근단의 병적 소견이나 임상적인 증상은 나타나지 않았다.(그림9) 유착이 의심되나 임시로 유지할 계획이다.(그림10)

### III. 총괄 및 고찰

의상에 의해 발생하는 영구치의 손상형태에

대해 김과 손<sup>21)</sup>은 치근파절 10.0%, 아탈구 23.5%, 탈구 6.8%라고 보고하였고 Andreasen<sup>1)</sup>은 치근 파절 7%, 진탕과 아탈구 15%, 탈구 16%로 보고하였다. 탈구된 치아를 재식하였을 때 치료성공여부는 손상받은 치주인대세포의 생활력에 의하여 크게 좌우되며 생활력있는 치주인대는 치근 흡수와 유착의 억제에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다.<sup>7,11,12,21)</sup> 완전 탈구시 치근면에 잔존하는 치주인대세포가 치조와내에 잔존하는 치주인대세포에 비해 예후에 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 치아 재식시까지 경과한 시간이 치료예후에 미치는

영향에 관해서는 Henry와 Weimann(1951)<sup>11)</sup>은 재식술을 실시한 후 치근흡수는 74~96%에서 발생하며 탈구후 경과시간이 30분 이내에 재식한 경우는 약 10%에서 치근흡수가 발생하며 2시간이 지난 경우 95% 이상의 경우에서 흡수가 발생하였다고 하였으며 흡수가 발생하는 부위는 근단 부위에서 76.8%가 발생하며 근심면이 원심면보다, 협면이 설면보다 빈번하게 발생한다고 하였다. 이외에도 Flanagan과 Myers(1958)<sup>9)</sup>, Oswald 등(1980)<sup>8)</sup>, Andreasen(1981)<sup>2)</sup>도 탈구된 치아가 공기중에 노출되어 있는 시간이 길수록 치근흡수가 증가하여 예후가 불량하다고 하였다.

Soder(1977)<sup>10)</sup>은 치주인대세포 배양실험에서 치주인대세포가 공기중에 방치된 시간이 길수록 생활력 있는 세포수가 급격히 감소하며 60분간 공기중에 방치시에는 거의 모든 세포의 생활력이 상실되었다고 보고하였다. 치주인대의 생활력이 상실된 경우 재식성공률을 높이기 위한 방법으로 치근면약제처리에 관한 연구도 있었는데 formalin, diphosphonates, 불소, hyaluronidase 와 glutaraldehyde, 구연산, NaOCl 및 N-acetylcysteine 등으로 치근을 처리하여 치근 흡수를 억제한다는 보고된 바 있었다.

4, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 23)

재식전 치근면의 처리에 관해서는 Klinge<sup>13)</sup>는 PH 1.0 구연산 처리로 피사 연조직을 제거하고 치근면을 탈회하여 치조골과 치근이 직접 접촉되지 않게하면 치근 흡수가 감소한다고 하였고 Sulman<sup>10)</sup> 등, Bjorvatn과 Massler<sup>4)</sup>, Coccia<sup>9)</sup>, Robinson과 Shapiro<sup>17)</sup>는 NaF용액으로 치근면을 처치시 치근 흡수가 감소된다고 보고하였다. 본 증례 3의 경우도 치근면이 심하게 오염되었고 경과 시간이 오래 되었으나 불소의 표면 처리로 인해 치근 흡수는 되지 않은 것으로 사료된다. 심한 치근 오염과 장기간의 구외 시간을 가진 탈구된 치아의 경우 불소등으로 치근면을 처리하는 것도 예후에 도움을 줄 수 있을것이다.

치아가 완전 탈구된 경우 즉시 치아 재식술을 시행하여 구강의 건조시간을 줄이는 것이 가장 좋은 방법이지만 대개의 경우 상당히 시간이

경과후 내원하게 되므로 보관방법이 치아예후에 중요한 인자의 하나이다. 이(1994)<sup>27)</sup> 등이 보관 방법에 따른 치주인대 세포의 생활력에 관한 연구에서 Hank's balanced salt 용액, 우유, 생리 식염수등이 치주 인대 세포의 생활력을 보존 시키는 용액으로 유용한 것으로 보고한 바 있으며 이 중 세포 조직 배양액인 HBSS이 인체와 유사한 삼투압과 수소 이온 농도를 갖고 있어서 유리하며 실온에서 우유에 보관할 경우 항생제를 겸하여 보관하는 것이 치료성공률을 높일 수 있을 것이라고 추측하였다. 본 증례에서도 증례 1의 경우 생리 식염수, 증례2의 경우 우유, 증례3의 경우 물에 보관한 상태였다.

재식된 치아는 인접 치아를 이용하여 고정을 하여야 하며 고정 기간은 치주 섬유의 치유에 필요한 최소한의 시간 이외에는 짧을수록 좋은데 7~10일정도 고정하는 것이 좋으며 지지 구조의 파괴가 동반된 경우 더 장기간의 고정이 필요하다.<sup>7,16)</sup> 기능적인 자극을 계속 가해지도록 유도하여 유착을 방지해야 하며 최근에는 Fiberglass등을 사용하여 기능적인 자극을 주려는 임상적 시도가 진행중이다.

재식된 치아의 근관 치료는 미완성 치근인 경우 혈관의 공급이 풍부하므로 재혈관화의 가능성이 높다. 미성숙 치근단이라고 하여 반드시 치유되는 것은 아니며 치유의 가능성이 높다는 것을 의미한다. 따라서 주기적인 임상및 방사선 사진을 통한 관찰시 동통, 부종, 치아의 변색, 동요도, 방사선 사진사의 치근단 병소 등이 보이면 즉시 발수하고 치근단 형성술을 시행한다. 완성 치근단이면서 구강의 건조 시간이 2시간 미만인 경우 대개 치수는 7~14일 안에 제거되어야 하며 대개 고정을 제거시 동시에 조심스럽게 시행하면 된다. 재식된 치아의 근관 치료는 미국 근관 치료 협회<sup>12)</sup>에 의하면, 미완성 치근단인 경우치수의 재혈관화 가능성을 기대해 볼 수 있으므로 3~4주마다 임상및 방사선 사진을 통해 검사하여 치아의 생활력 상실이 의심되면 즉시 치수치료를 시행하고 수산화칼슘 제재로 근침 유도술을 시행한다. 반면에 완성 치근단이면서 구강의 건조 시간이

2시간이내인 경우 치수는 대개 1~2주안에 제 거되어야 하며 수산화칼슘 제재로 근관 처리후 다시 1~2주후 근관 충전할 것을 추천하고 있다. 완성 치근단이면서 구강의 건조 시간이 2시간 이상인 경우 구내 또는 구외 근관 치료 모두 가능하며 장기간의 구외 시간으로 인해 대개 치주인대세포가 괴사되어 회복시키는 것이 불가능하기 때문에 치근활택술 및 치근면의 약제 처리후 근관 충전하고 재식을 시행하고 고정한다.

치근의 외흡수가 일어나면 수개월내에 재식된 치아는 상실되게 되며 이러한 만성적인 흡수의 정확한 기전은 잘 알려져 있지 않다. 재식된 치아의 수산화칼슘제재의 충전은 이러한 흡수의 진행을 막아줄 수 있다.<sup>14,15)</sup> 수산화칼슘제재를 사용하면 높은 pH가 살균 효과와 괴사 조직형성의 효과가 있으며 이러한 알카리 성질이 효소의 활성화에 관여하여 경조직의 형성도도하며, 또한 칼슘 이온이 면역 체계에 영향을 미쳐 치수나 치주 인대 세포의 치유에 중요한 역할을 한다고 알려져 있다. 수산화칼슘제재의 치주인대세포와 흡수에 대한 연구는 아직 정확한 학설이 정립되어 있지 않으므로 더 많은 연구가 있어야 한다고 생각된다.

#### IV. 결 과

외상으로 인해 완전탈구된 치아를 재식한 후 예후를 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 완전 탈구된 치아의 성공적인 치료는 치주 인대세포의 생활력을 유지하는데 있다.
2. 재식후 속발증으로는 염증성 치근 흡수와 유착등을 관찰할 수 있었으며 이러한 경우 수산화칼슘제재에 의한 적절한 근관치료 및 주기적인 관찰이 필요하다.
3. 지연된 치아의 재식시 불소의 처치 및 치근 활택술을 사용하여 비교적 양호한 결과를 얻었다.
4. 탈구된 치아는 가능한 한 악궁내에 유지시키는 것이 기능 및 심미적으로 유리하다.

1. Andreasen, J.O. : Traumatic injuries of the teeth. Munksgaard, Copenhagen.1970.
2. Andreasen, J.O. : Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. Int. J. Oral. Surg., 10 : 43-54, 1981.
3. Andreasen, L., Bodin, I. and Sovensen, S. : Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extraoral storage. Endod. Dent. Traumatol., 5 : 38, 1989.
4. Bjarvatn, K., Masseler, M. : Effect of fluorides on root resorption in replanted rat molars. Acta Odontol. scand., 29 : 17-20, 1971.
5. Blomlof, L. : Storage of human periodontal ligament cells in a combination of different media. J. Dent. Res., 60 : 1904-1906, 1981.
6. Coccia, C.T. : A clinical investigation of root resorption rate in reimplantated young permanent incisors. : a five year study. J. Endo. 6 : 413,1980.
7. Eric J. hovland : Treating the avulsed permanent tooth. American Association of Endodontist, 1994.
8. Oswald, R.J., Harrington, G.W. and Van Hassel, H.J. : A postreplantation evaluation of air-dried and saliva-stored avulsed teeth. J. Endo., 16 ; 546-551,1980.
9. Flangan, V.D. and Mayers, H.L. : Delayed reimplantation of second molar in the Syrian hamster. Oral surg., 11 : 1179-1180, 1958.
10. Hammarstrom, L., blomlof, L., Feiglin, B., Andersson, L. and Lindskog, S. : Replantation of teeth and antibiotics treatment. Endod. Dent. Traumatol., 2 : 51,1986.
11. Henry, J.L.& Weinmann, J.P. ; The pattern

- of resorption and repair of human cementum. *J. Amer. Dent. Ass.* 42 : 270-290, 1951.
12. Jean C. Kaqueler, Maury Massler ; Healing following tooth replantation. *Journal of Dentistry for children*, 36 : 303-314, 1969.
  13. Klinge B., Nilveus, R. and Selvig, K.A. : The effect of citric acid on repair after delayed tooth replantation in dog. *Acta Odontol. Scand.*, 42 : 351, 1984.
  14. Lars hammarstrom etc. : Effect of calcium hydroxide treatment on periodontal repair and root resorption. *Endod. Dent. Traumatol.*, 2 : 184-189, 1986.
  15. Lengheden, a., Blomlof, L. and Lindskog, s. : Effect of delayed calcium hydroxide treatment of periodontal healing in contaminated replanted teeth. *Scand. J. Dent. Res.*, 99 : 147, 1991.
  16. Martin Trope : Clinical management of the avulsed tooth. *DCNA* 39 : 93-112, 1995.
  17. Robinson, P.J. and Shapiro, I.M. : Effect of diphosphonates on root resorption. *J. Dent. Res.*, 55 : 166, 1986.
  18. Shulman, I.B, Kalis, P.& Goldhaber, p. ; Fluoride inhibition of tooth replant root resorption in cebus monkeys. *J. Oral Ter.* 4 : 331-337, 1968.
  19. Soder, P.O., Otteskog, P., Andreasen, J.O. and Modear, T. ; Effect of drying on viability of periodontal membrane. *Scand. J. Dent. Res.(Supplement)*, 43 : 825, 1964.
  20. 강계숙, 김광철 ; 영구치의 탈구성 손상 후 치수괴사 발생에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. *대한 소아치과 학회지.* 21 : 209-219, 1994.
  21. 권오연, 최영철, 김광철, 이궁호 ; 완전 탈구된 치아의 재식에 관한 치험례. *대한소아치과 학회지.* 20 : 480-486, 1993.
  22. 김옥경, 손홍규 ; 소아의 치과외상에 관한 연구. *대한 소아치과 학회지.* 17(1) : 173-188, 1990.
  23. 김준혜, 한세현 ; 외상에 의한 영구치 손상의 치험례. *대한 소아치과 학회지.* 21(2) : 496-503, 1994.
  24. 남순현, 최영철, 이궁호 ; 완전 탈구된 치아의 재식 전 치근면 약제 처리에 관한 실험적 연구. *대한소아치과 학회지.* 18 : 20-43, 1991
  25. *대한 소아치과학회 편 ; 소아치과학*, 대림출판사, 259-290, 1987.
  26. 손홍규, 이인환, 고유희, 이종갑, 양정강 ; 외상성 탈구 치아의 재식술에 따른 치근흡수에 대한 증례 보고. *대한 소아치과 학회지.* 15 : 145-153, 1988.
  27. 현원섭, 김광철, 이궁호 ; 치주인대 세포의 보관방법에 따른 생활력에 관한 연구. *대한 소아치과 학회지.* 21 : 193-208, 1994.