

## 치아 파절편 재부착을 이용한 수복의 임상증례 보고

삼성 의료원 소아치과

김지연 · 박기태

### Abstract

#### RESTORATION OF A FRACTURED INCISOR USING ORIGINAL TOOTH FRAGMENT : A CASE REPORT

Jiyeon Kim, D.D.S., Kitae Park, D.D.S., M.S., Ph.D.

*Department of Pediatric Dentistry, Samsung Medical Center*

Fracture of the crown in a permanent incisor is relatively common. When it occurs with pulp exposure, it presents both restorative and endodontic problems.

In the restoration of a fractured incisor, reattachment of the original fragment or restoration with a composite resin is preferred over a temporary crown. If fractured fragment is intact, the tooth can be restored with reattachment of the fragment.

An exposed pulp in a young crown-fractured incisor is usually treated with either pulp capping or pulpotomy depending on the size of an exposure and time elapsed since injury. However, in teeth showing vital and/or hyperplastic pulp tissue at the exposure, only superficial layers of the pulp and surrounding dentin should be removed : i.e. partial pulpotomy can be performed in immature as well as mature teeth.

This paper reports 2 cases of crown-fractured permanent incisors with pulp exposure that had been treated by reattachment of original fragment followed by partial pulpotomy or partial pulpectomy. The following results are obtained. ;

1. Fragment reattachment is an acceptable semi-permanent restoration of crown fractured young permanent incisor.
2. Partial pulpotomy is recommended as the treatment of choice in crown-fractured permanent teeth with pulp exposure.

## I. 서 론

영구 전치를 가진 어린이에 있어서 흔하게 나타나는 외상은 치관파절로서 전체 구강외상의 26-76%를 차지한다.<sup>1)</sup> 그중에서도 치수 노출을 동반하는 치관 파절은 5-8%를 차지하는데 이러한 경우 치료에 있어서 여러가지를 고려해야 한다.<sup>7)</sup> 우선 파절된 치아의 수복은 심미적인 면과 기능적인 면을 모두 만족해야 하고, 노출된 치수의 치료는 생활력을 가진 비염증성 치수조직을 보존해야 하며, 특히 미성숙 영구치의 경우 치근침의 형성을 도모하도록 해야 한다.<sup>1,7,8,20)</sup>

파절된 치관의 수복에 있어서 최근 치과재료의 발달로 인하여 temporary restoration과 final restoration 사이의 경계가 불분명해졌으며, temporary crown 보다는 composite resin이나 차아파절편 재부착을 이용한 수복이 선호되고 있다.<sup>1)</sup> 차아파절편이 잘 보존된 경우라면 파절편의 재부착을 이용한 수복으로 정확한 치아의 형태를 재현할 수 있다. composite resin을 이용한 수복과 비교했을때 차아파절편 재부착은 치료시간이 짧을 뿐만 아니라, 절단면의 마모도나 순면의 형태가 인접치와 동일하게 수복될 수 있다는 장점을 갖는다.<sup>1,2,7,20)</sup>

노출된 치수치료의 방법을 결정할 때에는 치아의 성숙도, luxation injury 동반 여부, 환자의 연령등을 고려하게 된다.<sup>1,2,5,8,9)</sup> Pulp capping은 치수 노출이 매우 작고, 손상 직후 치료받게 되는 경우에 해당하므로 그 적응증이 매우 한정되어 있고 대부분의 경우에 pulpotomy를 시행하게 된다.<sup>1,5)</sup>

Pulpotomy는 손상받은 치관 부위 치수조직을 근관 입구까지 제거하는 술식으로 후에 치근형성이 완성되면 pulpectomy를 시행해야 하는 temporary treatment로 여겨진다.<sup>1,2,3,5,9)</sup>

Partial pulpotomy는 노출 부위 인접 coronal pulp의 일부만 제거하는 술식으로 pin point exposure이고 손상후 15-18시간 이내에 치료받는 경우에 적응증이 되는 것으로 알려져 왔다.

<sup>5)</sup> 1978년 Cvek은 손상전에 건강한 치수 조직

이었을 경우, 표층의 치수조직만 제거된다면 치수 노출의 크기나 손상후 경과시간에 상관없이 치수조직이 치유된다고 보고하여 partial pulpotomy의 적응증을 보다 넓히게 되었다.<sup>1,5,9)</sup> Partial pulpotomy는 치수및 치질의 손상이 적고 상아질의 physiologic apposition을 허용하며 후에 pulpectomy의 필요성을 줄여줄 뿐만 아니라 치경부에서 심미적이라는 장점을 갖는다.<sup>1,5,8,9)</sup>

본 증례는 영구 전치의 치수노출을 동반한 치관 파절을 주소로 내원한 환아에서 각각 partial pulpotomy및 partial pulpectomy를 시행한 후 차아파절편 재부착을 이용한 수복을 시행하여 양호한 결과를 얻었으므로 이에 보고하는 바이다.

## II. 증례 보고

### 증례 1

성명 : 이 ○ ○ (8세 11개월 / 여)

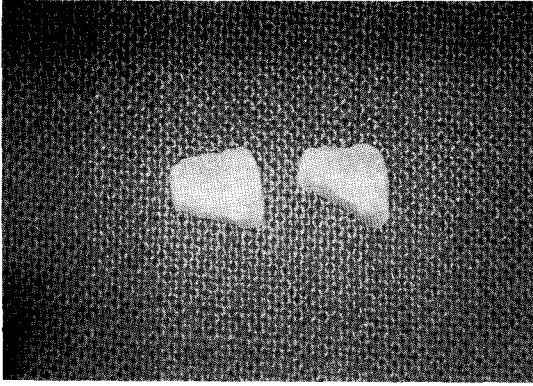
주소 : 하악 좌우측 중절치의 pin point pulp exposure를 동반한 치관 파절 (그림 1)

병력 : 내원 하루전 거실에서 넘어져서 치관 파절되었다. 치아 파절편은 건조된 상태로 보관되었다. (그림 2)

임상 소견 및 방사선 소견 : 두 치아 모두 치관의 약 1/2 정도가 파절된 상태였으며 pin point pulp exposure가 관찰되었고 증등도의 동요도와 타진반응에 양성을 나타내었다. (그림 3) 방사선 사진상 치근단은 거의 완성 단계로



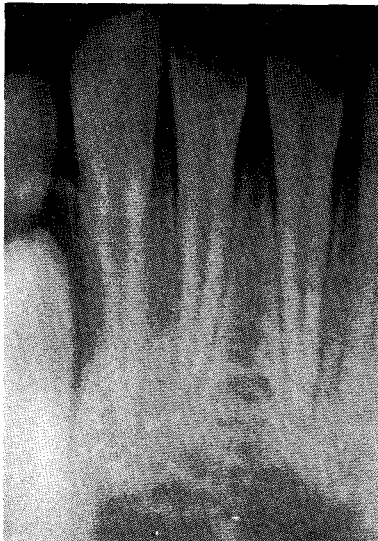
<그림 1> 증례 1 환아의 초진시 구강내 소견



〈그림 2〉 증례 1 환자의 치아파절편



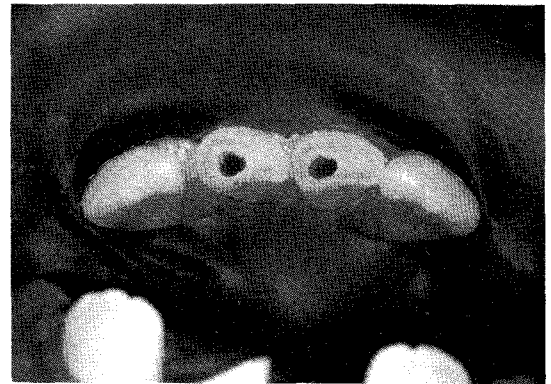
〈그림 3〉 증례 1 환자의 pin point pulp exposure된 치아



〈그림 4〉 증례 1 환자의 초진시 방사선 소견

관찰되었으며, 치주인대강이 약간 넓어진 것을 제외하고, 지지조직의 손상은 보이지 않았다. (그림 4) 치아 파절편은 건조된 상태였지만 파절선이 비교적 intact하여 파절편을 시적해보았을때 잘 적합되었다.

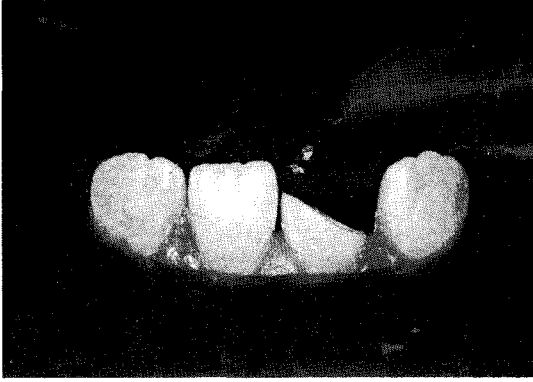
치료 및 경과 : 치아 파절면에서 pin point pulp exposure를 보였으나 손상후 하루가 경과하였으므로 partial pulpotomy를 시행하였다. High-speed diamond bur를 사용하여 노출부위의 치수를 절단하는데, 그 깊이는 노출부위 하방 2mm까지로 시행하였고 생리식염수로 세척한 후 지혈시켰다. (그림 5) Pulp dressing으로는 calcium hydroxide를 증류수와 혼합하



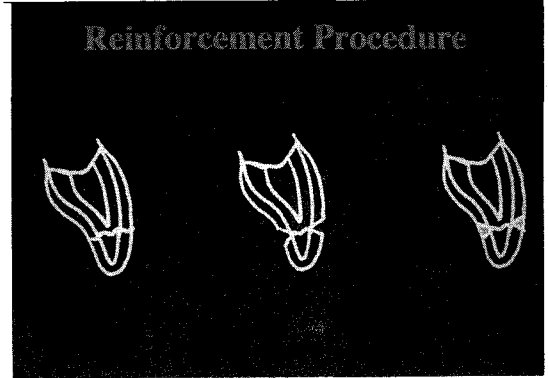
〈그림 5〉 증례 1 환자에서 partial pulpotomy를 시행한 사진

여 치수절단 부위에 위치시키고 소면구를 이용해 잘 적합시키면서 과도한 수분은 흡수하도록 했다. 나머지 부위는 Intermediate Restorative Material(IRM)으로 채워주었다.

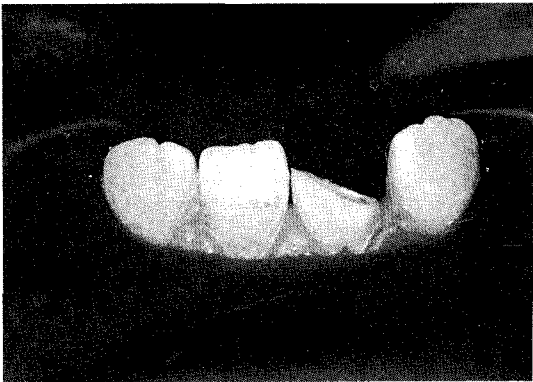
IRM이 완전히 경화된후 치아파절편을 재부착하였다. 우선 치아파절면의 과도한 IRM을 제거한 후 파절편을 시적하여 잘 맞는지 확인하였다. 양쪽 파절편을 모두 etching하고 세척, 건조시킨후 primer를 도포하고, bonding agent를 도포한 후 파절편을 치아에 정확하게 위치시켜서 광중합을 시행하였다. (그림 6) 이때 치아파절편은 bonding agent만으로 부착된 상태이고, 파절 부위를 강화하기 위해서 round diamond bur를 이용하여 파절선의 상, 하방에 각각 1mm정도 double chamfer margin을 형성하여 composite resin으로 filling해주었다.



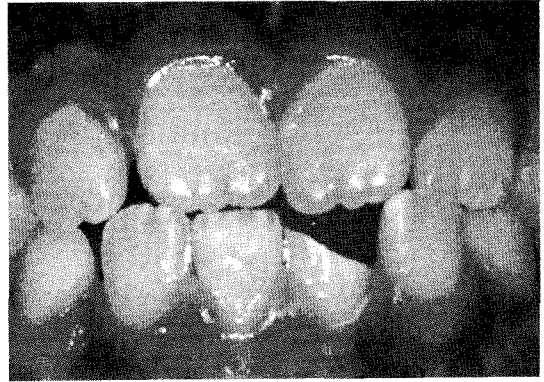
〈그림 6〉 증례 1 환아에서 치아과절편을 bonding agent로 부착시킨 사진



〈그림 7〉 파절선 강화를 위한 procedure



〈그림 8〉 증례 1 환아에서 파절선을 preparation 한 사진



〈그림 9〉 증례 1 환아의 하악 우측 중절치 치료후 구강내 소견

(그림 7) 이때 preparation은 극히 일부분만 시행하며 가장 접근이 용이한 순면의 중앙 부위에서 시작하여 순면과 설면 각각 3-4회에 걸쳐서 preparation후 etching부터 composite resin filling까지의 과정을 반복하여 전 치아면을 돌아가면서 composite resin의 band가 형성되도록 하고 polishing해 주었다.(그림 8)(그림 9)

수복이 끝난 후 교합 검사를 하였는데, 본 환아는 전치부 교합관계가 edge to edge bite이었으므로 대합치아와의 접촉부위 제거를 위해 상당량의 삭제가 필요하였다.

치료후 1개월이 경과할때까지 가끔씩 찬것에 과민반응을 호소하였고 타진시에도 약간의 통증을 호소하였다. 치아동요도는 정상범주에 속하고 방사선 사진상에도 특별한 병리학적

소견은 보이지 않았다. 주기적인 검사결과 이러한 임상증상은 점차 완화되었고, 현재 치료 받은후 약 6개월이 경과하였으나 임상적으로나 방사선학적으로 특별한 합병증 및 속발증은 나타나지 않았다.

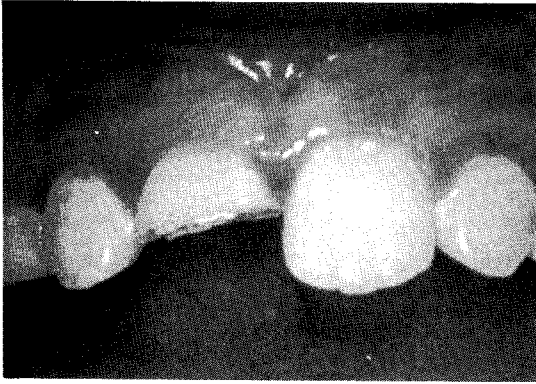
## 증례 2

성명 : 양 0 0 (9세 2개월 / 남)

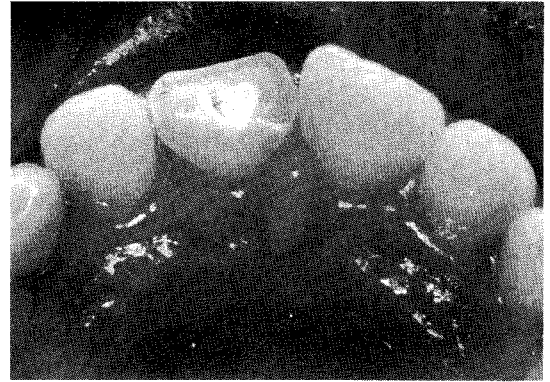
주소 : 상악 우측 중절치의 치수노출을 동반한 치관 파절(그림 10)

병력 : 내원 4시간 30여분전 학교 교실 바닥에 넘어져 치관 파절되었다. 손상 직후 개인 치과 의원에서 Formocresol(FC) pulpotomy를 시행하였고, 치아과절편은 건조된 상태로 보관되었다.

임상 소견 및 방사선 소견 : 치관의 약 1/2



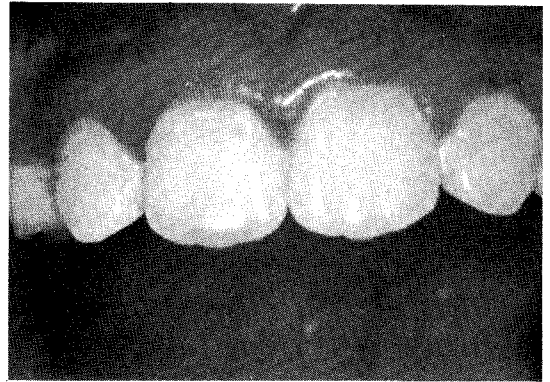
〈그림 10〉 증례 2 환자의 초진시 구강내 소견



〈그림 11〉 증례 2 환자의 초진시 temporary filling 된 상태



〈그림 12〉 증례 2 환자에서 partial pulpectomy를 시행한 후 방사선 소견



〈그림 13〉 증례 2 환자의 치아파절편 재부착 후의 구강내 소견

정도가 파절된 상태였으며 FC pulpotomy 후 FC cotton을 넣고 ZOE로 temporary filling된 상태였다.(그림 11) 타진 반응 및 치아동요도는 정상 범주에 속했다. 치근은 미성숙 단계였으며 방사선 사진상의 치조골 골절이나 지지조직의 손상을 보이지 않았다. 치아 파절편은 건조된 상태였지만 파절선이 intact하여 파절편을 시적해 보았을 때 잘 적합되었다.

치료 및 경과 : FC pulpotomy가 되어있는 상태였으나 미성숙 치근단을 보여 치근점의 형성을 도모하기 위해 치근관내의 일부 치수 조직을 제거한 후 세척, 건조시키고 calcium

hydroxide filling했으며, 나머지 부위는 IRM으로 채워주었다.(그림 12) 치아 파절편 재부착은 동일한 방법으로 시행하였고 치료후 현재 9개월이 지난 상태이며 임상적으로나 방사선학적으로 특별한 합병증 및 속발증은 나타나지 않았다.(그림 13)

### III. 총괄 및 고안

영구 전치의 치관 파절에 대한 치료에 있어서 1978년 Mader는 acid etch resin technique을 이용한 치아파절편 재부착을 이용한 수복 방법을 처음 소개하였다.<sup>1,14)</sup> 1980년대 중반에 새로운 dentin bonding agent의 발전에 힘입어 1984년 Andreasen등은 original Gluma® dentin bonding agent를 사용하여 파절편을 재부착하

였을때 acid etched enamel보다 유지력이 3배로 증가함을 보고하고 이 방법을 치과과절에 있어서 routine treatment로 사용하기 시작하였다.<sup>1)</sup> Simonsen은 치아과절편 재부착시 finishing line의 preparation으로 일반 composite resin build-up시에 이용되는 chamfer 또는 bevel preparation이 유지력이나 심미성에 있어서 우수하다고 보고하였고, 보다 나은 심미성을 위하여 순면에는 internal "V" shaped bevel을 사용하는 방법도 소개하였다.<sup>20)</sup> 1994년 Andreasen은 그의 text book에서 치아과절편을 filled composite resin과 unfilled composite resin을 혼합하여 부착한 후 과절편 상하방에 double chamfer margin을 형성하고 composite resin filling으로 과절 부위를 강화하는 방법에 대하여 소개하였다.<sup>1)</sup>

치아과절편 재부착의 적응증은 과절편이 intact한 경우에 해당하며 이는 enamel margin의 대부분이 존재하고, 과절편을 치아에 시적시 잘 맞는 것을 뜻한다.<sup>1,13)</sup>

치아과절편 재부착을 이용한 수복의 장점으로서는 첫번째, 절단면의 마모도가 인접 치아와 동일하다는 점으로 composite resin restoration시에는 enamel보다 빨리 마모되는 단점을 갖는다.<sup>1,7,20)</sup> 두번째는 순면의 형태가 인접치아와 동일하게 수복된다는 점이다. 지금까지의 어떠한 합성재료도 법랑질 본래의 심미성을 완전히 회복시켜주는 것이 불가능하다.<sup>1,7,20)</sup> 또한 이 치료 방법은 crown이나 composite resin restoration보다 경제적이고 치료시간도 짧다는 장점을 갖는다.<sup>1,7,13)</sup>

치아과절편 재부착후의 임상 결과는 비교적 양호한 것으로 보고되고 있다. 치아과절편 재부착후 치수반응에 대한 관찰 결과 치수에 합병증을 유발하지 않는 것으로 나타났다. 치수 괴사나 근관폐쇄 혹은 치근 흡수등이 매우 낮은 비율로 관찰되며, 이러한 증상이 나타나더라도 이는 치료 과정으로 인한 것이 아니라 luxation injury의 동반으로 인한 것이라고 보고 있다.<sup>1)</sup> 치아과절편 재부착후 심미적인 문제로는 과절선에서 composite bonding material의 변색 및

분해가 있을 수 있으나 이는 주로 자가중합형 composite resin에서 나타나며 광중합형 composite resin을 사용하면서 많이 개선되었고, 과절편 부착 후 과절선을 따라 double chamfer margin을 형성하고 composite resin을 filling 함으로써 이러한 문제점을 줄여줄수 있다.<sup>1,7,20)</sup> 또한가지 문제점으로 시간이 지남에 따라 incisal fragment의 변색이 있을 수 있는데 이는 dentin의 dehydration으로 인한 것으로 mat white color를 띠게 되며 이러한 경우 임상적인 처치가 보다 어렵다.<sup>1)</sup> 본 증례의 두 환자 모두 치아과절편을 건조된 상태로 보관하여 내원 하였는데, 손상직후 이 과절편을 100% humidity 내에 보관 하였다면 보다 심미적이었을 것이다.

부착된 치아과절편의 유지력에 대한 3개의 Scandinavian study에서 5년 이상 관찰 결과 50%의 과절편이 소실된 것으로 보고되었는데 이는 주로 새로운 외상을 받거나 non-physiological use로 인한 것이며, 이러한 debonding이 일어나더라도 치수생활력에는 영향을 미치지 않는 것으로 보고되었다.<sup>1)</sup>

이상에서 살펴본 바와 같이 치아과절편 재부착은 비교적 만족할 만한 반영구적 수복물로서 어린 환자에 있어서 혹시 후에 보철물이 필요하게 될지라도 그 시기를 치은의 marginal contour가 비교적 안정적 형태를 갖게되는 시기까지 연기시켜주게 된다.<sup>1)</sup>

치수노출을 동반한 치과과절에 있어서 partial pulpotomy를 널리 사용하게 된것은 1978년 Cvek의 연구가 발표된 이후부터이다. 그 이전까지 치수절단의 깊이는 치수노출의 크기와 손상받은후 경과 시간에 따라 결정되는 것으로 알려져 왔었다. Cvek은 치수노출의 크기와 손상후 경과 시간이 다양한 60개의 영구전치 과절을 partial pulpotomy로 치료한 후 96%의 성공율을 얻음으로써, 손상전에 건강한 치수 조직이었을 경우 표층의 치수조직만 제거된다면 이 두가지 요소가 모두 치수조직 치유에 결정적인 역할을 하지 못한다는 것을 보고하였다. 이는 치수조직의 염증확산이 표층에만 국한되고, 노출부위로부터 2mm를 넘지않기 때문이라고 보고되었다.<sup>1,2,4,5)</sup> Fuks등도 63개의 생활

력있는 영구전치의 치수노출을 동반한 파절에서 partial pulpotomy로 치료후 94%의 성공률을 관찰하여 이 치료가 treatment of choice라고 보고하였다.<sup>9)</sup> 또한 그는 치관 파절에 의해 노출된 치수의 정상 반응은 degenerative change가 아니고, proliferative change라고 하였다.<sup>8)</sup>

Heide는 partial pulpotomy시에 여러가지 다른 rotary instrument의 사용을 비교해본 결과 high speed technique이 low speed technique보다 치수 손상이 적고 그중에서도 high speed diamond bur가 가장 양호한 결과를 보인다고 보고하였다.<sup>10)</sup>

Demicheri등은 개를 사용한 실험결과 치관 파절후 경과시간이 치수치유에 큰 영향을 미친다고 보고하였다. 그러나 이는 임상적 평가가 아니고 조직병리학적 검사에 의해 성공여부를 평가한 것이며, calcium hydroxide와 Zinc Phosphate Cement(ZPC) 사이에 Zinc Oxide Eugenol(ZOE)을 사용하지 않아 성공률이 낮은 것으로 평가되었다.<sup>6)</sup> 반면, Heide는 손상 후 경과시간이나 치료방법이 dentin bridge formation의 초기에는 영향을 줄 수 있으나 그 완성까지 계속 영향을 미치지 않는다고 보고하였다.<sup>10)</sup> 최근 Caliskan등은 치수 노출후 경과 시간보다 치수의 상태와 환자의 면역 능력이 치료 성공에 중요한 요소라고 보고하였다.<sup>2)</sup>

Partial pulpotomy시 치수절단의 깊이는 노출부위 하방 2mm로 하는 것이 염증조직 제거에 충분하고 dressing과 sealing 재료를 위한 적절한 공간을 부여한다고 한다.<sup>1, 2, 3, 4, 5, 7, 9)</sup> 전치에서 치경부 혹은 치관부의 치수 노출시 이를 capping한후 경조직이 형성되어 치관부위 치수조직의 혈류 공급을 차단시켜 degeneration을 유발할 것이라는 우려가 제시되어 왔었으나 이런 현상은 극히 드물게 나타난다고 한다. 실제로 임상적인 관찰 결과 proximal exposure시 partial pulpotomy후 임상적으로 어떠한 부작용도 일어나지 않았다고 보고되어졌다.<sup>1)</sup> 본 증례에서는 노출부위가 pulp horn이었으므로 이러한 현상은 우려되지 않았다.

Partial pulpotomy후 wound dressing으로는

calcium hydroxide가 가장 널리 사용된다. 치료후 hard tissue barrier의 형성은 calcium hydroxide가 치수에 low-grade irritation을 가해 치수의 방어작용에 의해 형성되는 것으로 다른 재료를 사용해도 경조직이 형성되고 치수 치유가 이루어지지만 아직은 장기간의 임상 결과가 없는 상태이다. Calcium hydroxide는 오랜 임상 결과 경조직 형성과 그 하방에 비염증성 치수조직의 형성이 입증되었으므로 가장 추천되는 재료이다.<sup>1, 4, 5, 18)</sup>

Sealing material로는 microleakage가 적은 ZOE가 가장 널리 사용되지만 composite resin을 사용할 치아에서는 eugenol의 complexing action으로 인하여 bonding strength가 감소하므로 그 사용이 금기된 것으로 알려져 있다. 그러나 bonding surface를 pumice로 세척후 phosphoric acid로 etching하면 이런 영향을 없애 줄수 있다고 보고되어져 있으므로 본 증례에서도 IRM을 사용 하였다.<sup>1, 16, 19)</sup>

Cervical pulpotomy와 partial pulpotomy가 성공률이 유사하지만 partial pulpotomy는 다 음과 같은 장점을 갖는다. 우선 cell-rich coronal pulp tissue가 보존되어 치유의 가능성이 보다 높다는 점이고, cervical pulpotomy시에는 치경부 상아질의 physiologic apposition이 소실 되는데 반해 partial pulpotomy시에는 이것이 유지되는 것과 cervical pulpotomy 시행후에는 거의 근관 치료가 필요하지만 partial pulpotomy 후에는 거의 필요없는 점, 그리고 치아의 자연적인 색상 및 투명도를 유지할 수 있으며 치수 생활력 검사가 가능하다는 등의 장점을 갖는다.<sup>1, 4, 8, 9)</sup>

Pulp capping도 높은 성공율을 나타내지만 partial pulpotomy가 wound control이나 치료 부위의 보호에 있어서 월등히 우수하다는 장점을 갖는다.<sup>1, 9)</sup>

Partial pulpotomy의 성공률은 대부분의 연구에서 87.5-96%로 매우 높게 보고되고 있다.<sup>1, 5, 8, 9)</sup> 조직학적 방법만이 치수조직의 치유를 판단할 수 있으나 실제 임상에서는 이것이 불가능하므로 임상적 및 방사선학적 소견으로 치유여부를 결정하게 된다. 이러한 방법을 이용해

치유되었다고 평가한 경우 조직학적 검증 결과 이상 소견이 없거나 아주 미약하다고 보고되어져 있다.<sup>1)</sup> 그러나 방사선학적으로 continuous hard tissue barrier가 관찰되고 치수생활력 검사에 반응을 한다고 하여 만성적인 치수염증의 형성을 배제할 수 없으므로 치료후 주기적인 검사를 적어도 3년은 시행해야 한다고 한다.<sup>1, 15)</sup>

이상에서 살펴본 바와 같이 partial pulpotomy는 치수노출을 동반하는 치관파절의 경우 treatment of choice로서 이는 치수괴사의 증상이 없고 생활치수라면 치수노출의 크기나 손상후 경과시간, 치근의 발육정도에 상관없이 모두 적용된다.<sup>1, 5, 8, 9)</sup>

#### IV. 결 론

치수노출을 동반하는 치관파절에 있어서 partial pulpotomy 및 partial pulpectomy후 치아 파절편의 재부착을 시행한 두 증례와 문헌고찰을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치아파절편 재부착은 정확한 치아 형태의 재현, 치료시간의 단축, 경제적이라는 장점을 가지므로, 소아환자의 영구전치 파절에 있어서 비교적 만족할만한 반영구적 수복법이다.
2. Partial pulpotomy는 치수 및 치관부위 치질의 손상이 적고, 상아질의 physiologic apposition을 허용하며 노출부위의 보호가 용이하다는 장점을 가지므로 영구 전치의 치수노출을 동반한 치관파절에 있어서 treatment of choice로 사료된다.

#### 참 고 문 헌

1. Andreasen J.O., Andreasen F.M. : Text-book and color atlas of traumatic injuries to the teeth, 3rd ed. Munksgaard, Copenhagen, 1994
2. Caliskan M.K., Sepetcioglu F. : Partial pulpotomy in crown-fractured permanent incisor with hyperplastic pulpitis : a case report. Endod. Dent. Traumatol., 9 : 171-

- 173, 1993
3. Cvek M., Lundberg M. : Histological appearance of pulps after exposure by a crown fracture, partial pulpotomy and clinical diagnosis of healing. J. Endod., 9 : 8-11, 1983
4. Cvek M., Peter E. : Pulp reactions to exposure after experimental crown fractures or grinding in adult monkeys. J. Endod., 8 : 391-397, 1982
5. Cvek M. : A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture. J. Endod., 4 : 232-237, 1978
6. Demicheri R.A., Goto G. : Pulpal respond to partial pulpotomy Report 1. Bull. Tokyo Dent. Coll., 28 : 137-148, 1987
7. Ehrmann E.H. : Restoration of fractured incisor with exposed pulp using original tooth fragment. J.A.D.A., 118 : 183-185, 1989
8. Fuks A.B., Chosack A. : Long-term follow up of traumatized incisors treated by partial pulpotomy. Pediatr. Dent., 15 : 334-336, 1993
9. Fuks A.B., Chosack A. Klein H, Eidelman E. : Partial pulpotomy as a treatment alternative for exposed pulps in crown-fractured permanent incisors. Endod. Dent. Traumatol., 3 : 100-102, 1987
10. Heide S. : The effect of pulp capping and pulpotomy on hard tissue bridges of contaminated pulps. International Endodontic Journal, 24 : 126-134, 1991
11. Heide S. : Effect of high- and low-speed burs used for partial pulpotomy in monkey teeth. International Endodontic Journal, 17 : 6-15, 1984
12. Heide S. : Pulp reactions to experimental exposures in young permanent monkey teeth. International Endodontic Journal,



- 16 : 11–19, 1983
13. Ludlow J.B., LaTurno S. : Traumatic fracture-one-visit endodontic treatment and dentinal bonding reattachment of coronal fragment : report of case. *J.A.D.A.*, 110 : 341–343, 1985
  14. Mader C. : Restoration of a fractured anterior tooth. *J.A.D.A.*, 96 : 113–115, 1978
  15. Meon R. : Traumatized anterior teeth in children. A 24-month follow up study. *Aust. Dent. J.*, 35 : 430–433, 1990
  16. Powell T.L., Huget E.F. : Effects of cements and eugenol on properties of a visible light-cured composite. *Pediatr. Dent.*, 15 : 104–107, 1993
  17. Ram D., Hdan G. : Partial pulpotomy in a traumatized primary incisor with pulp exposure : case report. *Pediatr. Dent.*, 16 : 46–48, 1994
  18. Schröder U., Granath L. : Early reaction of intact human teeth to calcium hydroxide following experimental pulpotomy and its significance to the development of hard tissue barrier. *Odont. Revy*, 22 : 379–396, 1971
  19. Schwartz R., Davis R., Mayhew R. : Effect of a ZOE temporary cement on the bond strength of a resin luting cement. *American Journal of Dentistry*, 3 : 28–30, 1990
  20. Simonsen R.J. : Restoration of a fractured central incisor using original tooth fragment. *J.A.D.A.*, 105 : 646–648, 1982