

결찰치아의 재식술후 효과에 관한 임상적 연구

이의웅

연세대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

A CLINICAL STUDY ON REPLANTATION OF AVULSED PERMANENT TEETH

Eui-Wung Lee

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Yonsei University

A material of 48 patients with 60 avulsed and replanted permanent teeth were followed retrospectively in the period of 1996. 1 to 1998. 12 (mean observation period=1year 7months). The age of the patients at the time of replantation ranged from 9 to 63 years (mean=24 years). Clinical records of patients were reviewed to obtain valid data concerning the extent of injury and treatment provided. Pulpal and periodontal healing states were examined with periapical x-rays and clinical examination procedures (i.e. percussion test and mobility test) at their recall visit. Root ankylosis was found in fifty-two teeth(87%) and root resorption in twenty-four(40%). Only two of the replanted teeth(3%) showed partial regeneration of the periodontal ligament. Six teeth(10%) resulted in tooth loss, but the remaining fifty-four were clinically well functioning. Most of teeth have mild marginal bone loss accompanied by gingival retraction without pathological periodontal pockets. The incidence of root resorption was much higher in younger age group. However, it was not affected by the interval between avulsion and replantation, the condition of supporting tissues, the degree of root formation and the type of splinting, indicating that multiple factors involved in determining the prognosis of replanted teeth. Based on these findings, avulsed teeth in unfavorable conditions (i.e. long extra-alveolar periods, etc.) should be preserved if possible.

Key words: Tooth replantation, Ankylosis, Root resorption

I. 서 론

치아를 가능한한 보존하여 악구강계의 다양한 기능을 담당하도록 하며, 심미적으로는 자연스러움을 최대한 유지하도록 하는 것이 치과치료의 중요 목표이다.

탈구 치아를 원래의 치조와로 재위치시키는 치아 재식술은 역사적으로도 Albucasis (936~1013), Ambroise Pare(1510~1590), John Hunter(1728~1793) 등이 시도하였으며, 근세에 이르러 1950년대 이후에는 치아 재식에 관한 활발한 임상 연구들이 이루어지면서 Deeb⁹⁾, Grossman¹⁰⁾ 등이 치주인대 세포의 보존이 예후에 중요한 요인임을 밝혔고, Barbakow & Cleaton-Jones¹¹⁾, Andreasen¹²⁾, Andersson¹³⁾ 등은 재식 치아 예후에 영향을 주는 요인들에 관한 실험적 연구 결과들을 보고하였다.

치아 재식후의 가장 큰 문제는 치근 유착(ankylosis)과 치근 흡수(root resorption)로써 이를 방지하기 위해 치주인대의 재부착

유도와 치근 흡수의 감소에 관한 연구가 활발히 이어져 왔다. 즉, 치주인대 부착율을 높이기 위한 방법으로는 치주인대 세포의 생존을 연장시킬 수 있는 보관 매체의 개발⁶⁾과 치주인대 세포의 재부착을 도와주는 물질⁷⁾ 등에 대한 보고와 치근 흡수 억제를 위한 calcium hydroxide⁸⁾, fluoride^{9,10)}, citric acid^{11,12)}, dexamethasone¹³⁾ 등의 효과들이 발표되었다. 그러나, 현재까지도 치주인대 및 백아질 처리에 관한 일치된 protocol없이 다양한 물질에 의한 치료 효과나 변형된 재식 방법들의 결과가 보고되고 있다^{4,15)}.

국내에서의 치아 재식 효과에 관한 연구는 대상수가 적거나, 재식 결과에 대한 1년 이상의 계속적인 관찰 결과가 미흡한 실정이다. 이에 저자는 재식 치아의 예후를 중장기적인 계속 관찰 결과로 평가하고, 연관 요인들의 효과를 분석하여 재식 결과에 미친 영향과 예후 등을 객관화시켜 보고자 본 연구를 시행하였다.

II. 대상 및 방법

1. 조사대상

1996년 1월부터 1998년 12월까지 연세대학교 치과대학병원에 치아 탈락으로 내원하여 재식술을 받았던 143명 중, 임상 추적 기간이 6개월 미만인 환자, 자료가 불충분하거나 외래 소환

이 의 웅

120-752, 서울시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Eui-Wung Lee

Dept. of OMFS, College of Dentistry, Yonsei University

134, Sinchon-Dong, Seodaemoon-Ku, Seoul 120-752, KOREA

Tel:(02) 361-8761 Fax:364-0992

* 이 논문은 1998년도 연세대학교 치과대학 학술연구비에 의해 조성되었음.

(recall)이 불가능하여 임상 및 방사선 검사가 불가능했던 환자를 제외한 총 48명, 치아 60개를 대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) 치아 재식술 및 근관 치료

탈구 치아는 2가지 방법으로 재식되었다. 첫째, 탈구 후 적절한 치아 보관 상태와 짧은 치조와의 시간으로 치주인대 재생을 기대할 수 있는 경우 가능한한 빨리 치조와에 재위치시켰고, 이때 치주인대 조직의 더 이상의 손상을 피하기 위해 주의를 기울였다. 둘째, 탈구 치아가 심하게 건조되거나 손상 혹은 오염되어 치주인대 재생이 불가능하다고 판단된 경우, 괴사된 치근막을 제거하고 구강외에서 근관 치료를 시행한 후 재위치시켰다.

재식전 골절상을 보인 경우 골편을 먼저 정복한 후 재식하였다. 내원시 치조와는 대부분 혈병으로 채워진 상태였는데, 생리 식염수로 이를 제거한 후 치조와에 재위치 시켰으며 잔존 치주인대를 보존하기 위하여 치조와내 소파(curettage)는 피하였다. 치아를 치조와에 넣을 때는 손가락 압력으로만 재위치시켰고, 치은 열상 같은 다른 연조직 손상이 동반된 경우 봉합을 통해 치아의 안정성을 확보하였다. 재식후 resin with wire splint나 Essig wiring 혹은 arch bars로 고정하였다.

치주인대 재생을 기대할 수 있었던 경우, 1주후 발수하였고 2주 내에 calcium hydroxide paste로 충전하였다. 치근 형성이 끝난 치아는 근관 치료를 시행하였으며, 치근 형성이 덜 되었다더라도 구강외 시간이 30분 이상 경과된 경우는 근관 치료를 시행하였다. 환자가 calcium hydroxide paste 충전후 특별히 불편을 호소하지 않는 이상 이를 제거하거나 교환하지 않고 지내다가, 1년이 경과한 후 gutta percha로 영구 충전하였다.

2) 조사 방법

재식후 최종 내원까지의 임상 기록, 방사선 사진 및 외래 소환을 통한 임상검사 등을 통해 평가하였다. 재식 효과에 대한 계속 관찰은 재식 후와 최소 1년 경과 후의 임상검사 및 방사선학적 소견을 비교 평가하였다. 그리고, 환자 나이, 성별, 치관 및 치조

골 손상 여부, 치근 성숙 단계, 보관 방법 및 상태, 오염 및 세척 여부, splint 종류와 고정기간 등에 대하여 조사하였다. 임상검사로 치아동요도, 타진반응, 타진시 금속음 유무, 냉온 검사, 전기 치수 자극 검사, 치주낭 탐침 검사 등을 시행하여, 실제 환자가 저작 등의 악구강계 기능을 하는데 지장이 없는 지를 확인하였다.

방사선학적 평가는 탈구후 첫 내원시 치근단 사진과 근관 치료 종결후, 그리고 가장 최근 임상 추적 검사 시의 치근단 사진을 각각 비교하여 방사선 투과 병소 유무, 치근 흡수 및 골 흡수 여부, 치조백선 및 치근막강 유무 등을 각각 평가하였다. 치근 흡수의 양적 평가를 위해 치근 흡수 지수(root resorption index, RRI)를 이용하였는데, 치근에 불규칙한 표면 흡수만 있는 경우를 RRI-1, 2mm 미만의 치근첨부의 흡수는 RRI-2, 2mm 이상이나 치근 길이의 1/3 미만인 경우 RRI-3, 원래 치근 길이의 1/3을 넘는 경우를 RRI-4로 하였다¹⁰⁾.

Ⅲ. 연구결과

치아 재식을 시행받고 추적 관찰이 가능하여 본 연구에 포함된 환자는 총 48명으로 이중 남자 36명(75%), 여자 12명(25%)으로 남자가 3배 많았다. 환자 나이는 9세부터 63세까지 다양하였으나, 평균 나이는 24세로 주로 젊은 청소년 및 20대가 많았다(Fig. 1). 대부분은 단일 치아 손상이었으나, 2개 치아가 함께 탈구되었던 환자가 6명, 3개 이상의 치아가 동시에 탈구된 환자는 3명이었다.

환자들의 평균 계속 관찰기간은 최소 1년에서 최대 2년 7개월로, 평균 1년 7개월이었으며, 그 분포를 보면 1년 5개월이 7명으로 가장 많았고, 2년 이상인 경우도 12명이었다(Fig. 2).

탈구 치아를 부위별로 보면 상악 중절치 36개(60%), 상악 측절치 12개(20%), 하악 중절치 5개(8%), 하악 측절치 3개(5%), 하악 견치 2개(3%), 하악 소구치 1개(2%), 상악 견치 1개(2%) 순으로 상악 중절치 및 측절치가 전체의 80%를 차지하였다(Table 1).

치아 탈구와 함께 동반된 손상으로는 치관 파절이 10례(17%), 치조골 골절이 12례(20%)였다.

보관 매체는 휴지(35%), 식염수(19%), 손바닥(12.5%), 치조와(12.5%), 손수건(8%), 우유(6%), 가방(5%) 순이었다(Table 2). 보관

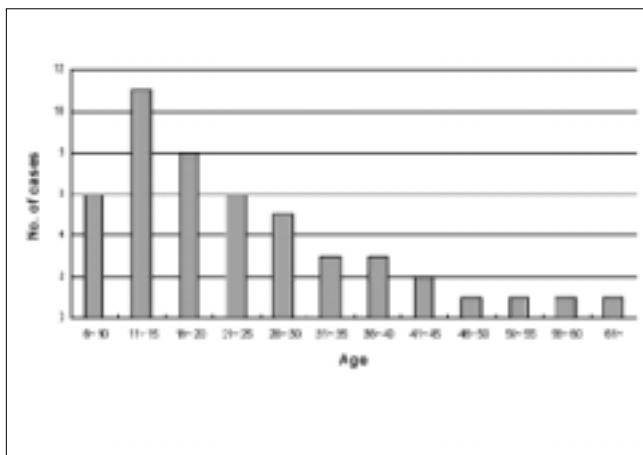


Fig. 1 Age distribution of patients with the tooth avulsion

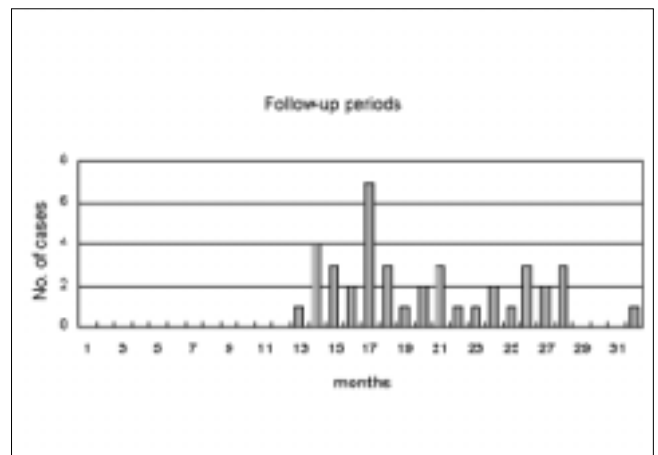


Fig. 2 Observation period until clinical diagnoses were made

Table 1. Location of avulsed teeth and their combined injuries

	No. of Teeth	Percentage
Location		
Maxilla		
central incisor	36	60%
lateral incisor	12	20%
canine	1	2%
Mandible		
central incisor	5	8%
lateral incisor	3	5%
canine	2	3%
premolar	1	2%
Combined Injury		
Crown fracture	10	17%
Alveolar bone fracture	12	20%

Table 3. Effect of contamination and cleansing on the results of the replanted teeth

	No. of Teeth	(%)	Root Resorption
Contamination			
yes	24	40%	43%
no	36	60%	37%
Cleansing			
yes	20	33%	48%
no	40	67%	32%

Table 5. Effect of age on the results of the replanted teeth

	Age Group	
	16세 이하군 (n=20)	17세 이상군 (n=40)
치근 유착	7/20 (35%)	19/40 (47.5%)
치근 유착 및 치근 흡수	10/20 (50%)	14/40 (35%)
치근 유착 및 치근단염	1/20 (5%)	1/40 (2.5%)
치주인대 재생	1/20 (5%)	1/40 (2.5%)
치아 탈락	1/20 (5%)	5/40 (15%)

상태 별로 보면 건조 상태로 방치된 경우가 29례(60%), 습기를 유지할 수 있는 상태로 보관된 경우가 17례(35%)였으며 처음에는 건조 상태였으나 매식 전에 다시 습기를 유지한 상태로 내원하였던 경우가 2례(5%)였다. 보관 시간 별로 구분했을 때 4분 미만 1명, 20분 미만 3명, 나머지 44명은 모두 20분 이상이였다(Table 2).

오염 여부에서 흡과 먼지 등 이물로 오염된 상태가 24례, 비교적 오염되지 않은 상태는 36례이었으나, 치근 흡수 발생 빈도에 있어서는 각각 43%, 37%로써 큰 차이를 보이지 않았다.

탈구 후 오염 여부에 관계없이 치아를 일부러 닦거나 세척한 경우가 20례(33%), 닦거나 세척하지 않은 경우는 40례(67%)이었으며, 치근 흡수는 각각 48%, 32%였다(Table 3).

임상 검사 및 방사선학적 검사를 통한 재식 효과는 치근 유착,

Table 2. Storage media and storage time of the avulsed teeth

Storage Media	No. of cases	Percentage(%)
휴지	17	35
식염수	9	19
손바닥	6	12.5
치조와	6	12.5
손수건	4	8
우유	3	6
가방	2	5
기타	1	2
Storage Time	No. of cases	Percentage(%)
4분 미만	1	2
20분 미만	3	6
20분 이상	44	92

Table 4. Results of 60 human teeth replanted after accidental loss

재식 효과	· 치근 유착	26	43.4 %
(n=60)	· 치근 유착 및 치근 흡수	24	40.0 %
	치근 흡수 지수 RRI-1	5	8.3 %
	RRI-2	15	25.0 %
	RRI-3	3	5.0 %
	RRI-4	1	1.7 %
	· 치근 유착 및 치근단염	2	3.3 %
	· 치주인대 재생	2	3.3 %
	· 치아 탈락	6	10.0 %

* RRI:root resorption index

치근 유착 및 치근 흡수, 치근 유착 및 치근단염, 치주인대 재생 그리고 치아 탈락으로 나누어 조사하였다(Table 4). 전체 60개 재식 치아 중 6개가 탈락되었는데, 그중 3개는 재부착 실패, 나머지 3개는 재식 후 만성화농성치주염으로 인한 동요도로 발치되었다. 치근 유착은 전체 60례중 52례, 86.7%를 차지하여 대부분이 치근 유착 상태였다. 이중 치근 흡수를 동반한 치근 유착이 24례, 40%를 차지하였다. 치근 흡수가 관찰된 치아 대부분은 2mm미만의 치근 흡수(RRI-2)를 보였고, 치근점 외형의 불규칙 흡수만을 보인 경우(RRI-1)가 8.3%였다. 한편, 치근 유착만 보이고 치근 흡수가 관찰되지 않은 치아는 26례, 43.4%였다. 그밖에 치근단염증을 동반한 치근 유착이 2례(3.3%)였다. 치조 백선과 치근막강이 완전히 원래대로 재생된 레는 없었으나, 부분적으로 치주인대 재생을 보인 경우가 2례(3.3%)였다. 치근 흡수가 확인된 치아중 6개월 이전에 촬영된 치근단 필름과 비교하여 치근 흡수가 두드러진 예는 관찰되지 않아 빠르게 진행되는 진행성 치근 흡수보다는 서서히 치근 흡수가 이뤄진 것으로 조사되었다.

환자 나이가 재식 결과에 어떤 영향을 주는 가를 보기 위해 16세 이하와 17세 이상으로 나누어 비교하였는데, 16세 이하에서는 치근 흡수를 동반한 치근 유착이 10례(50%)로 가장 빈발하였으

Table 6. Effect of extra-alveolar period on the results of the replanted teeth

	Extra-alveolar Period			
	20분 미만 (n=1)	20분-60분 (n=11)	60분-120분 (n=19)	120분 이상 (n=29)
치근 유착		5 (46%)	10 (53%)	11 (38%)
치근 유착 및 치근 흡수		4 (36%)	8 (42%)	12 (41%)
치근 유착 및 치근단염	1 (100%)	1 (9%)		
치주인대 재생			1 (5%)	1 (4%)
치아 탈락		1 (9%)		5 (17%)

Table 7. Effect of drying on the results of the replanted teeth

	Storage Condition	
	Wet storage (n=17)	Dry storage (n=43)
치근 유착	7/17 (41%)	19/43 (44%)
치근 유착 및 치근 흡수	7/17 (41%)	17/43 (40%)
치근 유착 및 치근단염	1/17 (6%)	1/43 (2%)
치주인대 재생	0/17 (0%)	2/43 (5%)
치아 탈락	2/17 (12%)	4/43 (9%)

Table 9. Results of mobility test, percussion and periodontal probing depth

Mobility Test	Number of Teeth
Mob(-)	35 (65%)
Mob(+)	19 (35%)
Mob(++), Mob(+++)	0
Percussion	Number of Teeth
(-)	49 (91%)
(-) but, abnormal sense	3 (5.5%)
(+)	2 (3.5%)
Probing Depth	Number of Teeth
	≤3mm 4mm~5mm 5mm <
Mesial-Proximal	4 49 1
Mid-Buccal	18 36 0
Distal-Proximal	7 44 3

나, 17세 이상에서는 치근유착만을 보이는 경우가 19례(47.5%)로 빈발하였다(Table 5).

치수 치유와 치주인대 재생에 가장 중요한 영향을 미치는 요인 중 하나인 치조와의 시간(extra-alveolar period)은 20분 미만 1례, 20분에서 60분 11례, 60분에서 120분 19례, 120분 이상 29례였다(Table 6). 각 시간 별 재식 효과는 큰 차이를 보이지 않았으며 치근 유착과 치근 흡수가 대부분을 차지하였다. 20분 미만의 치조와의 시간이었던 경우는 1례였는데 치근단염을 동반한 치근 유착 상태를 보였다. 반면, 60분이상 120분 이하 1례, 120분 이상 1례에서 치주인대 재생을 보였다.

보관 매체에 관계없이 탈구 치아의 보관 상태를 건조 상태와 습기 유지 상태로 구별하여 각각의 재식 효과를 살펴보았는데,

Table 8. Type of splint and period of splinting of the replanted teeth

Type of Splint	Number of Patients
Resin with wire splint	23
Essig wiring	6
Arch bars	18
Resin with wire splint and Essig wiring	1
Period of splinting	Number of Patients
~20 days	16
20~40 days	26
40 ~ days	6

별 다른 차이를 보이지 않았다(Table 7).

치아 재식후 사용된 splint 종류는 resin with wire splint 23명, arch bars 18명, Essig wiring 6명, resin with wire splint와 Essig wiring이 함께 적용된 경우 1명이었다(Table 8). splint 유지 기간은 술자마다 차이가 있어 20일 미만 16명, 20일에서 40일 사이 26명, 40일 이상 유지된 경우 6명으로 조사되었다.

재식 치아의 동요도 검사에서 35개 치아(65%)에서는 동요도를 보이지 않았고, 나머지 19개 치아(35%)는 경미한 동요도를 나타내었다(Table 9). 타진 반응에서 49개 치아(91%)는 음성을 나타내었고, 2개 치아는 경미한 타진 반응을, 나머지 3개 치아는 타진시 통증은 없었으나 비정상적인 감각을 호소하였다. 치주낭 탐침 결과 5mm를 넘는 병적인 치주낭은 54개 치아중 4군데에서만 나타났을 뿐, 대부분이 3mm~5mm의 치주낭 깊이를 보였다.

IV. 총괄 및 고찰

탈구 치아는 그에따른 적절한 처치가 어렵고 예후가 불량하여 다양한 처치 방법과 서로 다른 처치 개념들이 보고되어 왔다. 이들 중 일반적으로 받아들여졌던 방법 대부분이 경험에 의존한 것들로 예를 들면, 균 오염 방지를 위해 치주인대 제거후 멸균 처리하거나 또는 골절 치료 원칙대로 6주 이상 치아 고정을 하는 등의 부적절한 처치 방법도 포함되어 있었다¹⁶⁾.

재식후의 문제는 치아 재유합 실패, 치근 유착, 치근 흡수로서 대부분이 진행성 치근 흡수로 인해 결국 재식 치아가 상실된다는 것이다^{17,18)}. 그러나, 치근 흡수된 재식 치아가 40년이상 기능을

유지하면서 구강내 잔존한 사실^{19,20}에서 보듯 재식 성공의 기준 자체가 임상적인 성공 기준과 일치하지는 않는다. 생물학적으로는 치수 재혈관화와 치주인대 재생이 가장 중요한 기준으로, 치주인대 재생률은 4%²¹에서 50%²²로 다양하다. 그러나, 재식 성공 치아의 75%~85%는 진행성 치근 흡수를 보인다^{5,19,24}. 본 연구에서는 치주인대 재생률 3.3%, 치근 흡수 40%, 재부착 실패로 인한 치아 탈락 10%로 재식 치아의 상태가 좋지 못해 치주인대 재생률은 있으나 치근 흡수는 상대적으로 적었던 것으로 조사되었다.

치근 흡수 요인에 대해 Andersson⁹은 원숭이 실험에서 나이가 중요한 인자라고 보고 하였고, Andersson 등²⁵은 구강의 긴 시간 방치되어 치주인대 생활력이 상실된 치아를 재식한 16세 이하와 17세 이상의 비교에서, 16세 이하에서 보다 많은 치근 흡수가 일어나 나이가 중요한 요인임을 지적하였다. Ebeleseder 등²⁶은 39개 미성숙 영구치 재식후 평균 2.5년 추적 관찰 결과, 치근 유착 22례, 치조골 성장 정지 17례, 연간 치근 상아질 소실 15% 등을 보여 미성숙 영구치 재식은 바람직하지 않다고 주장하였고, 이어 발표한 논문²⁷에서도 미성숙 치아, 청소년기 성숙 치아, 성인의 성숙 치아 3군으로 나누어 재식 결과를 평가해 본 결과, 치수 치유에서 미성숙 치아가 유리할 뿐 변연골 소실, 치환성 치근 흡수 양, 치조골 성장 저지, 국소 치은염 등의 나머지 모든 항목에서는 미성숙 치아가 좋지 못하다고 하였다. 이에 대해 Andersson⁹은 6.7세 환자 치아는 상아질 두께가 성인에 비해 상대적으로 얇고 상아세관이 넓은 반면, 나이가 들수록 상아세관의 퇴행성 변화로 치수내 물질의 치근쪽 과급 가능성이 훨씬 감소하기 때문인 것으로 설명하였다.

본 연구에서도 16세 이하에서 50%(10/20), 17세 이상에서 35%(14/40)의 치근 흡수를 나타내었으나, 흡수 정도에 있어서는 나이와 관계없이 45례에서 2mm미만의 흡수 지수 2를 나타내었다.

일반적으로 치근 흡수 관련 요인 가운데, 구강의 시간(extra-oral time) 혹은 치조와의 시간(extra-alveolar time)이 치아 유지에 관한 예후에 결정적인 것으로 알려져있다¹⁹. Andreasen & Hjörting-Hansen¹⁰은 30분내 재식된 치아에서는 10% 정도가, 2시간 후 재식된 치아에서는 95%가 치근 흡수를 보였다고 보고하였으며, 동물 실험에서도 유사한 결과를 보였다고 발표하였다²⁸. 특히, Andersson & Boldin²⁹은 15분내 재식된 치아 21개를 장기 추적 관찰(평균 5년)한 결과, 6개 치아에서만 경미한 치근 흡수가 관찰되었을 뿐 7개 치아는 치근 흡수 소견이 없었다고 보고하였다.

Andreasen의 치조와의 시간 분류²³에 따른 본 연구의 치근 흡수는 20분이상 60분 미만 4례(36%), 60분 이상 120분 미만은 8례(42%), 120분 이상에서는 12례(41%)의 결과를 나타내었다(Table 6). 즉, 치조와의 시간의 길고 짧음에 관계없이 치근 흡수에 큰 차이를 보이지 않았는데, 이는 치조와의 시간만이 아니라 다른 여러 요인들이 치근 흡수 효과에 관여하고 있기 때문이 아닌가 사료된다.

Heimdahl 등³⁰은 특히 치조와의 시간이 6시간에서 48시간으로 재식까지 장시간 경과된 치아들이 치근 흡수에도 불구하고 임상적으로는 7년 후에도 기능을 할 수 있었다고 보고하였다. 본 연구에서도 2시간 이상 경과된 19례의 대부분은 치근 유착 혹은

2mm미만의 치근 흡수를 동반한 치근 유착으로 경미한 동요도를 보이기도 했으나 저작 기능을 담당하는 데는 문제가 없었다. 또한, 치근단 방사선 사진에서 일부 변연골 소실 소견이 관찰되었으나, 이는 대개 1~2mm의 치은 퇴축에 의한 것으로 치주낭 탐침에서 5mm를 넘는 병적 치주낭은 관찰되지 않았다. 그리고, 치근단 염증을 보인 2개 치아, 탈락 치아 6개를 제외한 52개 치아에서는 치근단 감염이 없어 탈구 후 수 시간이 경과했더라도 재식 해주어야 할 것으로 판단되었다.

치조와의 시간이 길어 치주인대 생활력이 상실된 경우에는 치근 흡수를 줄이기 위해 재식 방법을 달리 하는 것이 추천되고 있는데, Barkland¹⁸은 치조와의 시간이 2시간을 넘는 경우 fluoride용액에 최소 5분간 담그고 구강외에서 발수 및 근관 충전을 시행한 후 재식해야 한다고 하였다. Andreasen & Andreasen¹⁴은 치조와의 시간이 72시간 이상일 경우 2.4% sodium fluoride 용액에 담근 후 근관 충전하고 재식하는 방법을 제시하였다. Duggal 등³¹은 탈구 10일 후 Andreasen방법으로 재식한 5개 치아에서 치근 유착이 관찰되었으나 양호한 상태였다고 하였다. 그리고, Selvig²⁹은 0.1% stannous fluoride와 1% tetracycline으로 처리한 후 재식한 결과, 보다 적은 치근 흡수를 보였다고 보고하였다. 본 연구에서는 치조와의 시간의 장단에 관계없이 치근에 다른 물질을 처리하지 않고 재식하였는데, 이는 stannous fluoride 용액의 경우 화학적으로 안정되지 못하여 즉시 만들어야 사용해야하는 어려움 때문이었다.

Andreasen²⁸은 원숭이 실험에서 구강의 시간이 짧아도 건조 상태에 있으면 치근 유착과 광범위한 치근 흡수가 일어날 가능성이 높은 반면, 비록 수 시간 경과하더라도 생리식염수나 타액에 보관되었을 경우 치근 흡수가 적게 나타나 구강의 시간보다 보관 매체가 더 중요하다고 하였다. Blomlöf 등³²도 원숭이 실험에서 건조 상태를 피하는 것이 가장 중요하며, 치주인대 섬유아세포는 적절한 습도 유지 상태인 경우 배양액 없이 60분간 세포가 생존할 수 있다고 하였다. 즉, 플라스틱 포일로 탈구된 치아를 싸서 보관한 경우 60분이내라면 즉시 재식한 경우와 비슷한 치주 치유를, 건조 시간 30분 후에는 치주인대 세포의 비가역적 손상이 일어나 재식후 두드러진 치근 흡수로 이어짐을 보고하였다. 본 연구에서는 건조 군과 습기 유지 군 사이에 차이가 없었는데, 이는 치주인대 생활력과 연관된 또 다른 요인들이 관여했기 때문이 아닌가 추정된다.

재식 결과에 중요한 영향을 미치는 치주인대의 역할에 대해, Lindskog 등³⁴은 치주인대와 백아질은 골조직의 침입에 저항할 수 있는 항침입인자(anti-invasive factor) 역할을 하는 강력한 collagenase inhibitor를 가지고 있을 것이라고 하였다. 문제는 재식이 지연된 경우 생활력을 상실한 치주인대의 역할과 이의 처리 방법이다. Löe & Waerhaug¹⁷은 개와 원숭이 실험에서 치주인대가 생활력을 잃었다고 생각되더라도 이를 남겨둔 채 재식한 경우가 제거했을 때보다 치근 흡수가 느리게 진행됨을 관찰하였고, Fountain & Camp³⁵는 구강외시간에 상관없이 재식된 치주인대의 제거나 다른 물질로 처리하지 말 것을 주장하였으나, Schulman 등⁹은 원숭이 실험에서 재식 전 fluoride로 치근 처리한 경우 치근 흡수가 억제됨을 보고하였다. 또한, Selvig 등³⁰도 개 실험에서 45

본 건조시킨 치아에 tetracycline과 stannous fluoride를 처리한 경우 치근 흡수가 감소됨을 보고하였고, Trope¹⁵⁾는 60분 이상 건조된 경우 5분간 citric acid를 처리하고 이어서 2% stannous fluoride 용액내 5분, doxycycline/20mg 식염수 용액에 5분간 각각 담근 후 재식할 것을 권장하였다. 그러나, Yang 등³⁶⁾과 Zervas 등¹²⁾은 재식 전에 생활력 없는 치근막은 제거하고 외과적으로 상아질을 노출시켜 citric acid conditioning을 하는 것이 치환성 흡수를 줄이면서 치조골과의 fibrous adhesion을 유도하게 된다고 발표하였다. 일부 교과서에서는 괴사된 치근막을 긁어서 모두 제거한후 2.4% sodium fluoride 용액내 20분간 담궈 둘 것을 추천하고 있기도 하다¹⁶⁾.

본 연구에서는 치근에 다른 물질의 처리없이 재식하였었는데, 치조와의 시간 및 오염 상태 등은 치근 흡수 정도와 직접적인 관련이 없었고, 오히려 평균 추적 관찰 1년 7개월 동안 치근 유착 상태 혹은 경미한 치근 흡수 상태임에도 대부분 기능을 유지하고 있었다.

이와같이, 현재까지도 치주인대 생활력이 상실되었을 때 탈구 치아를 어떻게 처리할 것인가에 대해서는 논란이 많다. 따라서, 보다 긴 치조와의 시간인 경우 치근 흡수를 줄일 수 있는 재식 protocol을 적용하여 그 결과를 추적해 볼 필요가 있었다.

본 연구는 임상 증례를 역추적 조사한 것들이기 때문에, 치료 결과에 관련된 인자들을 조절할 수 없었고, 한 변수의 영향을 평가하기에는 너무나 복잡한 다른 요인들의 영향들이 개재되어 있어 연관 요인별 영향을 평가하기에는 한계가 있었다. 즉, 치조와의 시간을 치료 결과와 연관지어 그 상관성을 규명하려면 다른 영향력 있는 모든 요인들을 동일한 조건에 놓고 실험군과 대조군을 만들 수 있는 동물 실험에서나 가능하기 때문이다. 따라서, 이 연구에서는 이미 동물 실험 등을 통해 그 중요성이 평가된 바 있는 것들에 대해 조사하고, 현재 적용되고 있는 치료에 대한 결과를 알아보았다.

Gonda 등³⁷⁾은 29개의 치아 재식 결과에서, 심지어 불리한 조건에 놓여 있던 경우더라도 반드시 치아를 살리기 위한 모든 노력을 기울여야 한다고 하였다. 본 연구 결과에서도 전체 60개 치아 중 52개 치아, 86.7%에서 치근 유착이 나타났으나, 치근단염을 보인 2례를 제외한 치아들은 정상적으로 저작 등의 기능과 심미적 효과를 나타내고 있었기 때문에 탈구시 치아 상태를 선불리 판단하여 재식을 포기하기보다는 임상적으로 제시된 원칙에 맞게 재식하는 것이 바람직하다. 이는 북유럽처럼 10년 이상의 장기 추적 관찰이 불가능한 우리 현실에서, 탈구 치아의 치료 방향을 정하는 데 의미있게 적용될 수 있으리라 사료된다.

앞으로 재식 효과를 높이기 위한 방향은 2가지로 요약해 볼 수 있다. 첫째, 치주인대 세포의 생존도를 높여 치주인대 재생을 도모하는 것이다. 이를 위해서는 치아 보존을 위한 보관매체 개발 및 상용화, 일반인들의 인식 고양 및 치과의사들의 올바른 처치에 대한 체계적 교육 등이다. 둘째, 치주인대 세포 생활력이 상실된 경우 치근막 처리와 재식 방법의 개발이다. 2시간 내 재식이 어려운 경우가 대부분인 우리 현실에서는, 치아를 어떻게 처리하면 재식후 치근 흡수를 억제할 수 있는 지에 대한 연구 및 임상 적용이 필요하리라 생각된다. 여기에는 기준에 알려져 있는 stan-

nous fluoride나 tetracycline 등의 처리 방법에 대한 연구뿐 아니라, 치근 흡수 관련 세포나 세포 산물의 조절에 대한 연구가 필요하다. 최근 파골세포(osteoclast)로의 분화 및 파골세포의 활성도를 조절할 수 있는 물질들에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다³⁸⁾. 따라서, 치근 흡수에 관한 세포간 신호 전달 및 매개 물질에 대한 연구가 이뤄진다면 이러한 과정을 방지하거나 조절할 수 있는 물질을 처리함으로써 치아를 보다 오래 보존할 수 있을 것으로 추정되어, 이에 대한 계속적인 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

1996년 1월부터 1998년 12월까지 연세대학교 치과대학병원에서 치아 재식을 시행받았던 48명, 치아 60개를 대상으로 평균 1년 7개월 추적 관찰을 통한 임상 및 방사선 검사 결과, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 탈구 치아 60례의 재식 결과, 치근 유착 52례(87%), 치근 흡수 24례(40%), 치주인대 재생 2례(3.3%) 그리고 탈락 6례(10%)로 조사되었다.
2. 치근 흡수는 16세 이하에서 높은 치근 흡수율을 나타내었으나, 보관 방법 및 상태, 치조와의 시간, splint 종류와 고정 기간 및 치근 형태는 치근 흡수에 직접적인 영향을 나타내지 않았다. 치근 흡수 정도는 평균 추적 관찰 1년 7개월동안 대부분의 치아에서 치근침의 불규칙한 형태 혹은 2mm이내의 치근침 흡수를 보였다.
3. 치아 동요도 검사상 경미한 동요도를 넘는 예는 없었고, 타진 반응에서 2개 치아를 제외한 나머지는 음성으로 조사되었다. 또한, 대부분 변연골 소실이 관찰되었으나, 이는 치은 퇴축에 의한 것으로 5mm를 넘는 병적 치주낭은 없었다.

이상에서 비록 탈구 치아의 조건이 불리하더라도 재식후 중단기 계속 관찰 결과 구강내 기능을 잘 유지하고 있었으므로, 가능한 탈구 치아는 재식술을 시행하여 보존함이 적극 추천된다.

참고문헌

1. Deeb E, Prietto P, McKenna R: Reimplantation of luxated teeth in humans. J South Calif Dent Assoc 33:194-206, 1965.
2. Grossman L: Intentional replantation of teeth. J Am Dent Assoc 72:1111-8, 1966.
3. Barbakow FH, Cleaton-Jones PE: Experimental replantation of root-canal-filled and untreated teeth in the vervet monkey. J Endod 3:89-93, 1977.
4. 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, 1981.
5. Andersson L: Dentoalveolar ankylosis and associated root resorption in replanted teeth. Experimental and clinical studies in monkeys and man, Swed Dent J 56(Suppl):1, 1988.
6. Trope M, Friedman S: Periodontal healing of replanted dog teeth stored in Viaspan, milk, and Hank's balanced solution. Endod Dent Traumatol 8:183-8, 1992.

7. Zhang X, Zhang Z, Geng W: Experimental study on the healing of immediate replanted tooth after using exogenous fibronectin. *Chung Hua I Hsueh Tsa Chih* 31:16-8, 1996.
8. Mink JR, Van Schaik M: Intentional avulsion and replantation of dog teeth with varied root surface treatment. *J Dent Res* 43:48, 1968.
9. Schulman LB, Kalis P, Goldhaber P: Fluoride inhibition of tooth-replant root resorption in cebus monkeys. *J Oral Ther Pharmacol* 4:331, 1968.
10. Björvatn K, Selvig KA, Klinge B: Effect of tetracycline and SnF on root resorption in replanted incisors in dogs. *Scand J Dent Res* 97:477-82, 1989.
11. Klinge B, Nilveus R, Selvig KA: Effect of citric acid on repair after delayed tooth replantation in dogs. *Acta Odontol Scand* 42:351-9, 1984.
12. Zervas P, Lambrianidis T, Karabouta-Vulgaropoulou I: The effect of citric acid treatment on periodontal healing after replantation of permanent teeth. *Int Endod J* 24:317-25, 1991.
13. Sae-Lim V, Metzger Z, Trope M: Local dexamethasone improves periodontal healing of replanted dogs' teeth. *Endod Dent Traumatol* 14:232-6, 1998.
14. Andreasen JO, Andreasen FM: Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth, ed 3. St Louis, Mosby-Year Book, 1994.
15. Trope M: Clinical management of the avulsed tooth. *Dent Clin North Am* 39:93-112, 1995.
16. Natkin E: Diagnosis and treatment of traumatic injuries. In Ingle JJ: *Endodontics*, ed 2, Philadelphia, Lea & Fabiger, 1975, p.596-602.
17. Lte H, Waehaug J: Experimental replantation of teeth in dogs and monkeys. *Arch Oral Biol* 3:176-84, 1961.
18. Barkland LK: Chapter 26. Management of traumatized teeth, In: Walton RE & Tarabinejad M, eds. *Principles and practice of endodontics*, W.B.Saunders, Philadelphia, p.427-430, 1989.
19. Andreasen JO and Hjørting-Hansen E: Replantation of teeth. I. Radiographic and clinical study of 110 human teeth replanted after accidental loss. *Acta Odontol Scand* 24:263, 1966.
20. Barry GN: Replanted teeth still functioning agter 42 years:report of a case. *J Am Dent Assoc* 92:412, 1976.
21. Ravn JJ, Helbo M: Replantation af akcidentielt eksartijulerede taender. *Tandlaegebladet* 70:805-15, 1966.
22. Cvek M, Granath LE, Hollender L: Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hdroxide. III. Variation of occurrence of ankylosis of reimplanted teeth with duration of extra-alveolar period and storage environment. *Odontol Rev* 24:43-56, 1974.
23. Andreasen JO, Borum MK, Jaconsen HL, Andreasen FM: Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 2. Factors related to pulpal healing. *Endod Dent Traumatol* 11:59-68, 1995.
24. Lenstrup K and Skieller V: A follow-up study of teeth replanted after accidental loss. *Acta Odontol Scand* 17:503, 1959.
25. Andersson L, Boldin I, Sorensen S: Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extraoral storage. *Endod Dent Traumatol* 5:38-47, 1989.
26. Ebeleseder KA, Friehs S, Ruda C, Hulla H, Glockner K, Perti C: Replantation of avulsed immature permanent teeth. Results in 39 cases after an average 2.5 years. *Mund Kiefer Gesichtschir* 1:340-5, 1997.
27. Ebeleseder KA, Friehs S, Ruda C, Hulla H, Glockner K, Perti C: A study of replanted permanent teeth in different age groups. *Endod Dent Traumatol* 14:274-8, 1998
28. Andreasen JO: 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, 1981.
29. Andersson L, Boldin I: Avulsed human teeth replanted within 15 minutes-a long-term clinical follow-up study. *Endod Dent Traumatol* 6:37-42, 1990.
30. Heimdahl A, von Konow L, and Lundquist G: Replantation of avulsed teeth after long extraalveolar periods. *Int J Oral Surg* 12:413, 1983.
31. Duggal MS, Toumba KJ, Russel JL, Paterson SA: Replantation of avulsed permanent teeth with avital periodontal ligaments:case report. *Endod Dent Traumatol* 10:282-5, 1994.
32. Selvig KA, Björvatn K, Bogle GC, Wikesjo UME: Effect of stannous fluoride and tetracycline on periodontal repair after delayed tooth replantation in dogs. *Scand J Dent Res* 100:200-3, 1992.
33. Blomliff et al. : Periodontal healing of replanted monkey teeth prevented from drying. *Acta Odontol Scand* 41:117, 1983.
34. Lindskog S and Hammarstrm L: Evidence in favor of an anti-invasion factor in cementum or periodontal membrane of human teeth. *Scand J Dent* 88:161, 1980.
35. Foutain SB, Camp JH: Traumtic injuries. In Cohen S & Burns RC(eds): *Pathways of the pulp*, ed 6, St Louise, Mosby-Year Book, 1994, p.462.
36. Yang ZP, Chan CC, Yang SF, Lee G, Yang SF: The interrelationship between the root surface and alveolar bone of the replanted avulsed tooth after etching. *Chung Hua I Hsueh Tsa Chih* 44:298-303, 1989.
37. Gonda F, Nagase M, Chen R, Yakata H, Nakajima T: Replantation:an analysis of 29 teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 70:650-5, 1990
38. Filvaroff E, Derynck R: Bone remodelling: a signalling system for osteoclast regulation. *Curr Biol* 24:R679-82, 1998.