

미성숙 제3대구치의 자가치아이식; 치수치유, 치주치유, 치근발달

민현기* · 이주현 · 신정섭 · 이동현 · 곽주희 · 강나라 · 김명래

이화여자대학 의과대학 목동병원 구강악안면외과

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2008;34:657-664)

AUTOTRANSPLANTATION OF IMMATURE THIRD MOLARS; PULP HEALING, PERIODONTAL HEALING AND ROOT DEVELOPMENT

Hyun-Gi Min*, Juhyon Lee, Jungsub Shin, Donghyun Lee, Juhee Kwak, Nara Kang, Myung-Rae Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Mokdong Hospital, School of Medicine, Ewha Womans University

Purposes: The aim of this study was to evaluate pulp healing, periodontal healing, root development of autotransplantation of immature third molars and show its viability in treatment of early loss of tooth in young patients

Materials and methods: In this article we performed a retrospective study with 41 transplanted teeth in 36 patients. The Mean age at the time of surgery was 17 years(range 13~24 years) and mean postoperative follow up period was 2.4 years(range 1~6 years)

We evaluated the survival rate, pulp healing, periodontal healing, root development of the above teeth

Results: At the last examination 40 teeth among 41 transplants were still present so survival rate was 97.6%. The pulpal healing was found in 38 teeth of 41 transplants. The periodontal healing was found in 38 transplants. The continuous root development was seen in 38 transplants.

Conclusions: From the above results, the autotransplantation of immature third molars was found to be a useful and reliable treatment method for early loss of teeth in adolescents and young adults.

Key words: Autotransplantation, Immature third molar, Pulp healing, Periodontal healing, Root development

I. 서 론

미성숙 제3대구치의 자가치아이식은 젊은 환자의 소실된 치아를 대체함에 있어 중요한 역할을 할 수 있다¹⁻⁵⁾. 치조골의 잔여 성장이 남아 있는 어린 환자에게 인공치아 식립을 시행할 경우 인공치아가 치조골의 성장과 조화롭지 못하여 치조골의 성장결여 및 인공치아의 저교합을 야기한다⁶⁾. 치조골 성장 완료시점까지 인공치아 식립을 기다릴 경우 그 사이 치조골의 소실 또는 대합치아의 정출 또는 후방치아의 전방이동으로 인한 공간소실이 나타날 수 있다. 물론 자가치아이식이 인공치아를 식립하기 전까지만 사용하는 임시적인 대체물에 그치지 않는다는 사실을 Czochrowska 등⁷⁾의 자가치아이식의 장기 성공률에서 확인할 수 있다.

미성숙 제3대구치를 포함한 자가치아이식의 적응증으로 맹복 또는 이소맹출, 치아의 조기상실, 선천적 결손, 아직 결손은 안되었으나 예후가 좋지 못하여 발치하여야 하는 치아 등을 들 수 있다⁸⁾. 그 중 미성숙 제3대구치를 제공치로 하는 치아이

식의 경우 제3대구치가 치아의 폭이 넓어 주로 대구치 부위가 수혜부의 대상이 된다.

자가치아이식을 할 때 어느 치아라도 제공치로 사용할 수 있으나 미성숙 제3대구치를 사용하는 경우 이식에 있어 몇 가지 장점을 갖는다. 제3대구치는 잉여치아이기 때문에 이것을 이식에 사용하여도 악궁의 기능적인 소실이 발생하지 않는다. 또한 미성숙치아이기 때문에 근관치료의 필요성이 적다⁹⁾. 그러나 미성숙 제3대구치 자가치아이식술의 대상이 되는 환자는 제3대구치의 치근이 아직 발달중인 환자여야 하며 이식부는 제3대구치의 크기로 인해 보통 대구치로 한정된다.

이 연구에서는 본 병원에서 시행한 자가치아이식치의 생존률 및 치수치유, 치주치유, 치근발달을 조사하여 어리거나 젊은 환자의 조기치아 상실 시 미성숙 제3대구치의 자가치아이식의 유효성을 알아보려한다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

이화여자대학 목동병원 구강악안면외과에서 2002년과 2007년 사이에 미성숙 제3대구치를 자가치아이식한 환자를 대상으로 하였다. 초기 대상은 50명의 환자, 58개의 미성숙 제3대구치였다. 지속적인 경과 관찰을 할 수 없었거나(1년미만) 방사선 사진이 불충분한 14명, 17개의 이식치가 대상에서 제외되었

민 현 기

158-710 서울 양천구 양천길 204 이화여대의과대학 목동병원 구강악안면외과

Hyun-Gi Min

Dep. of OMFS, Mokdong Hospital, School of Medicine, Ewha Womans University

Tel: 82-2-2650-2720

E-mail: denmin77@gmail.com

다. 따라서 최종적으로 36명의 41개의 미성숙 제3대구치가 조사대상이 되었다.

2. 연구 방법

상기 대상을 생존률, 치수치유, 치주치유, 치근발달에 대해 조사하였다. 마지막 조사 시점에서 구강 내에 존재할 경우 생존으로 보았다⁷⁾.

치수 치유는 치수가 치수괴사 없이 치유됨을 의미하는데 임상적으로는 저작시 불편감이 없으며 타진시 통증이 없는가를 보았다. 방사선 사진 상에서 치근단 방사선 불투과상이 존재하고 없고, 염증성 치근 흡수가 관찰되지 않으며, 이식 후 치근관의 폐쇄가 관찰될 경우 치수치유가 정상적으로 일어나고 있다고 보았다^{8,9)}.

다음으로 치주치유는 임상적으로는 동요도를 측정하였으며, 방사선적으로는 치근주위가 새로 형성된 치주조직 즉 새로이 형성된 골 및 치주인대로 둘러 쌓여 졌는지를 평가하였으며, 또한 대치성 치근흡수 여부를 관찰하였다¹⁰⁾.

마지막으로 치근의 발달은 연속된 방사선 사진에서 치근의 발달이 관찰되는지 여부로 평가하였다. 치근발달단계는 Mooreess 등¹¹⁾의 분류에 따랐다. 치근발달이 stage 2, stage 3인 치아의 경우 방해받지 않고 다 자람(no arrest), 부분적으로 중지됨(partial arrest), 완전 중지됨(total arrest)으로 분류하였으며¹²⁾, 이식 시 이미 치근의 길이가 예상되는 치근길이에 도달되었다고 생각되는 stage 4, stage 5 치아의 경우 치근단공의 폐쇄가 되었는지 그렇지 않은 지로 분류하였다. Total arrest는 이식시와 비교하여 최종관찰시의 치근 길이가 차이가 없는 경우, no arrest는

예상되는 최종치근길이에 도달했거나 보다 긴 경우로 정의하였으며, partial arrest는 치근 길이의 증가는 관찰되나 예상되는 최종치근길이에 도달하지 못하였다고 판단되는 경우로 정의하였다¹³⁾. Total arrest를 제외한 나머지 경우 즉 stage 2, stage 3의 치아에서는 partial arrest, no arrest를 보인 치아를 치근발달이 있었다고 평가하였으며 이식 시 이미 치근의 길이가 예상되는 치근길이에 도달되었다고 생각되는 stage 4, stage 5의 치아에서는 치근단공 폐쇄를 보인 치아를 치근발달이 있었다고 평가하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구대상의 특성

36명, 41개의 미성숙 제3대구치가 조사대상이 되었다. 이중 1명은 3개의 자가치아이식을 시행 받았으며, 3명은 2개씩의 자가치아이식을 시행 받았다. 이식시점에서 평균 나이는 17세(13~24세)였으며 남자는 16명, 여자는 20명이었다. 평균 술 후 관찰기간은 평균 2.4년(1~6년)이었다.

치근발달단계는 Mooreess 등¹¹⁾의 분류에 따르면 stage 2(치근 길이가 예상 최종치근길이의 2/4)가 3개, stage 3(치근길이가 예상되는 최종치근 길이의 3/4)이 14개, stage 4(치근길이가 예상되는 최종치근 길이의 4/4이며 넓게 열린 치근단공을 가짐)이 13개 stage 5(치근길이가 예상되는 최종치근 길이의 4/4이며 반가량 좁아진 치근단공을 가짐)이 11개였다(Table 1).

이식치 중 상악 제3대구치는 8개였으며 하악 제3대구치는 33개였다. 하악에서 하악으로 이식한 경우는 33건으로 가장 많았으며 상악에서 상악으로 이식한 경우는 6건, 상악에서 하악으로 이식한 경우는 2건이었다(Table 2). 이식된 부위는 상악 제2소구치가 1개, 상악 제1대구치가 2개, 상악 제2대구치가 3개, 하악 제2소구치가 2개, 하악 제1대구치가 14개, 하악 제2대구치가 19개였다(Table 3). 이식을 하게 된 이유는 보철수복이 불가능한 치아우식이 18개, 근관치료 실패가 9개, 외상성 치아파절이 6개, 맹출 실패한 제2대구치가 5개, 계승치의 선천적 결손을 동반한 제2대구치의 만기잔존이 3개였다(Table 4).

Table 1. Stages of root development(n=41)

Stage of root development			
Stage2	Stage 3	Stage4	Stage5
3(7.3%)	14(34.1%)	13(31.7%)	11(26.8%)

Table 2. Donor and recipient jaw(n=41)

Donor and recipient jaw			
Mx to Mx	Mx to Mn	Mn to Mn	Mn to Mx
6(14.6%)	2(4.9%)	33(80.5%)	0(0%)

Mx: maxilla, Mn: mandible

Table 3. Donor and recipient sites(n=41)

Donor site				Recipient site			
Mx 3rd molars	Mn 3rd molars	Mx 2nd premolar	Mx 1st molar	Mx 2nd molar	Mn 2nd premolar	Mn 1st molar	Mn 2nd molar
8(19.5%)	33(80.5%)	1(2.4%)	2(4.9%)	3(7.3%)	2(4.9%)	14(34.1%)	19(46.3%)

Table 4. Causes of transplantation

Causes of transplantation				
Caries	Failure of endodontic Tx	Tooth fracture	Failure of eruption	Congenital missing
18(43.9%)	9(22%)	6(14.6%)	5(12.2%)	3(7.3%)

2. 수술방법

수술은 국소마취 하에서 한 명의 숙련된 술자에 의해 이루어졌다. 33건은 이식부의 치아를 발치하며 제3대구치의 이식이 이루어졌으며, 8건은 과거에 발치되어 치유된 치조골에 새로운 와동을 형성하며 이식이 이루어졌다. 수술절차 및 방법은 우선 이식부 치아를 치조골의 손상 없이 발치한 후 이식할 제3대구치를 치아의 손상 없이, 특히 치근의 손상 없이 발치했다. 이식치를 발치와에 맞춰보며 발치와를 수정한 후 이식치를 발치와에 넣은 후 주변치아에 고정했다. 제3대구치의 발치 시 dental follicle을 남길 수 있는 경우 남겨서 수혜부의 치은에 봉합하거나, 봉합을 못할 경우에도 이식치아와 주변 연조직과 sealing이 잘되게 하는데 이용했다. 제3대구치의 발치 시 또는 이식치를 이용하여 골와동 형성 시 이식치 치근의 발달중인 root apex에 남아있는 HERS(Hertwig's epithelial root sheath)를 포함한 치주인대는 손상되지 않게 주의했다. HERS의 손상은 이

식 후 치근발달의 억제를 가져오는 원인이 되기 때문이며¹³ 치주인대의 손상은 대체성 흡수를 야기할 수 있기 때문이다^{13,14}. 치아의 고정은 주로 Grossman's wiring technique을 구사하여 주변치아에 고정하였으며(Fig. 1) 골와동의 지지가 부족하여 치아의 초기고정이 부족한 경우 레진을 interdental area에 추가하여 고정을 보강했다. 이식치를 흔들러보아 동요가 허용되는지 확인했다. 또한 치아가 교합되지 않게 조절하였다. 항생제는 1주간 처방하였고, 고정은 술 후 경과 관찰 시 이식치의 동요도에 따라 2주 후부터 제거하며 보통 2~4주 사이에 제거했다.

3. 생존률

마지막 조사 시점에 총 41개의 치아 중 치수괴사로 인한 치근단 병소로 발치된 하나의 치아를 제외한 40개의 치아가 구강내에 남아 있어 생존률은 97.6%였다.

4. 치수치유

치수 치유는 41개 치아 중 38개 치아에서 관찰되었다. 1개의 치아는 저작시 불편감, 타진시 미약한 통증을 동반한 치근단 방사선 불투과상을 보여 근관치료를 시행하였으며 증상 및 치근단 방사선 불투과상이 지속되어 발치하였다(Fig. 2). 2개의 치아에서 치근관의 폐쇄가 관찰되지 않았다. 그러나 치근관 폐쇄가 관찰되지 않았을 뿐 저작시 불편감, 타진시 통증, 치근단 방사선 불투과상은 관찰되지 않아 근관치료는 시행하지 않았다(Fig. 3).

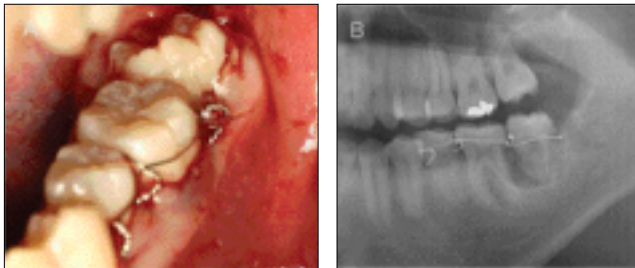


Fig. 1. Grossman's wiring
A. Clinical photo. B. X-ray image



Fig. 2. Periapical Radiolucency. #28 was transplanted to region of #75. A. Before transplantation. B. The day of transplantation. C. 1 year after transplantation. The periapical radiolucency of transplant didn't disappear after endodontic treatment. So the transplant was extracted.



Fig. 3. The failure of pulp obliteration. #18 was transplanted to region of #16. A. Before transplantation. B. The day of transplantation. C. 1 year after transplantation. The transplant did not show any other pulp problem.

5. 치주치유

치주치유는 41개 치아 중 38개의 치아에서 관찰되었다. 마지막 평가 시 1mm 이상의 수평 동요도를 보이는 치아는 없었으며 이식 후 얼마간 관찰되던 치아 주변 방사선 불투과상도 대다수의 치아에서 3개월 후부터 정상적인 치주인대 및 치조골로 변화되었다. 3개의 치아에서 대체성 치근흡수가 관찰되었다. 그러나 흡수를 보인 지 2년이 지난 시점에서 과도한 흡수는 보이지 않고 있다(Fig. 4).

6. 치근발달

치근의 발달과 관련하여 stage 2 치아 3개 중 1개는 total

arrest(Fig. 5), 2개는 partial arrest를 보였으며 stage 3 치아 14개 중 2개는 total arrest, 나머지 12개는 partial arrest를 보였다. Stage 4의 치아 13개 및 stage 5의 치아 11개는 모두 치근단공 폐쇄를 보였다. Total arrest를 보인 3개의 치아를 포함하여 마지막 조사시점에서 짧은 치근길 이로 인해 동요도를 보인 치아는 없었다(Table 5). Stage 2, stage 3의 치아에서는 partial arrest, no arrest를 보인 치아를, stage 4, stage 5의 치아에서는 치근단공 폐쇄를 보인 치아를 치근발달이 있다고 평가하였다. 이 기준에 따라 41개의 치아 중 38개의 치아가 지속적인 치근발달을 보였다.

Fig. 6은 치수치유, 치주치유, 치근발달에 있어 문제가 있었던 항목에 대해 정리하였다. Table 6 및 Fig. 7은 생존율과 치수치유, 치주치유, 치근발달의 성공률을 보여준다. Fig. 8,9,10는 성공적인 자가치아이식 예를 보여준다.

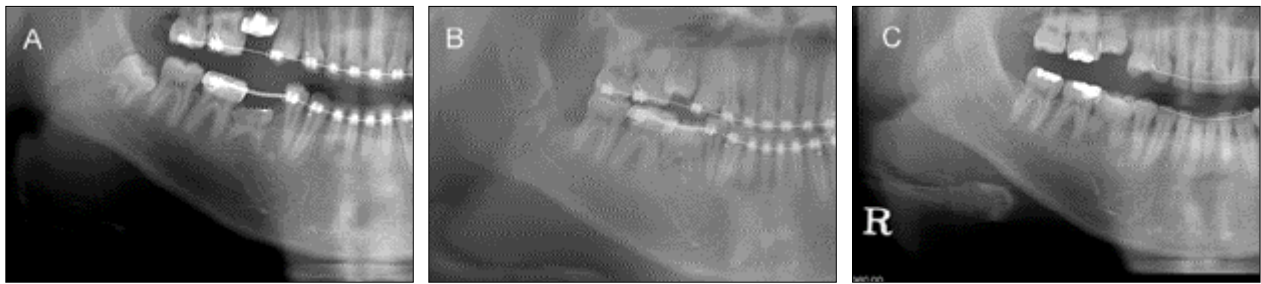


Fig. 4. External root resorption. #48 was transplanted to region of #85. A. Before transplantation. B. The day of transplantation. C. 4 years after transplantation. The PDL space of transplant disappeared. But It didn't show no significant periodontal problem.

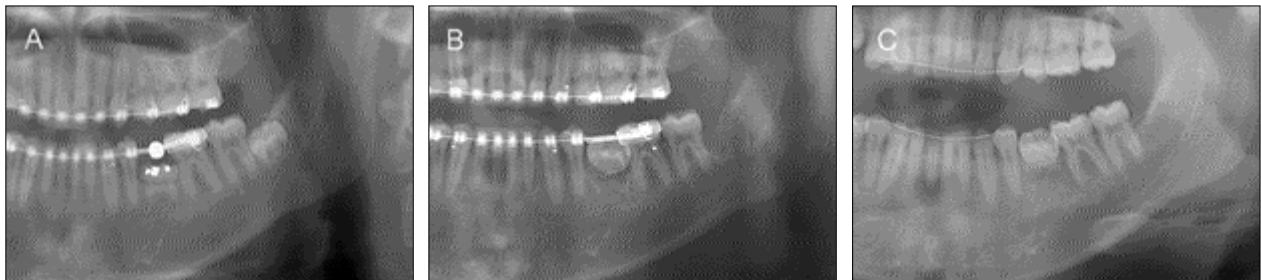


Fig. 5. Total arrest of root development. #38 was transplanted to region of #75. A. Before transplantation. B. The day of transplantation. C. 3 year after transplantation. The root of transplant didn't show no development after transplantation. But It didn't show any significant mobility.

Table 5. Root development(n=41)

stage2	stage3	
no arrest	0	0
partial arrest	2	11
total arrest	1	2*

stage4	stage5	
closure of apical foramen	13	11
failure of closure	0	0

* 1 of 2 total arrest teeth in stage 3 was the extracted tooth due to periapical lesion

Table 6. Pulp healing, periodontal healing, root development and survival(n=41)

	number	rate%)
Pulp healing	38	92.7
Periodontal healing	38	92.7
Root development	38	92.7
Total	34	82.9
Survival	40	97.6

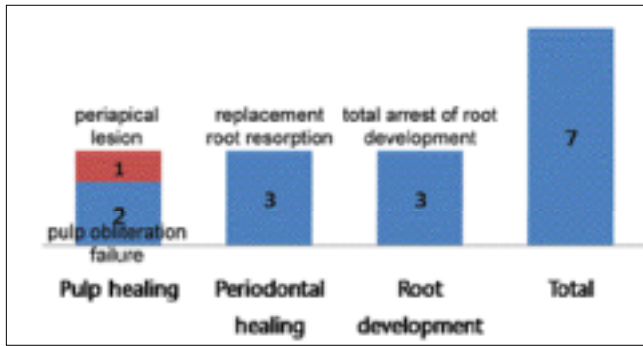


Fig. 6. The details of problems

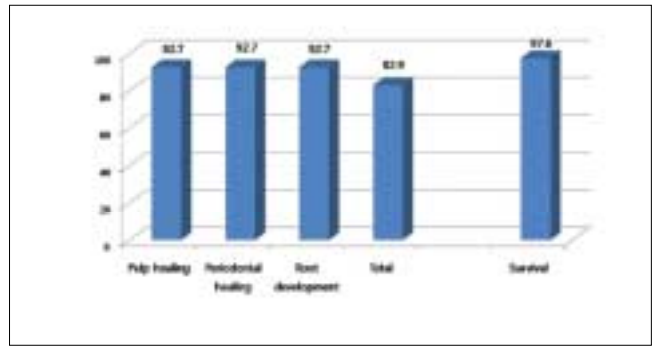


Fig. 7. Rates of pulp healing, periodontal healing, root development and survival

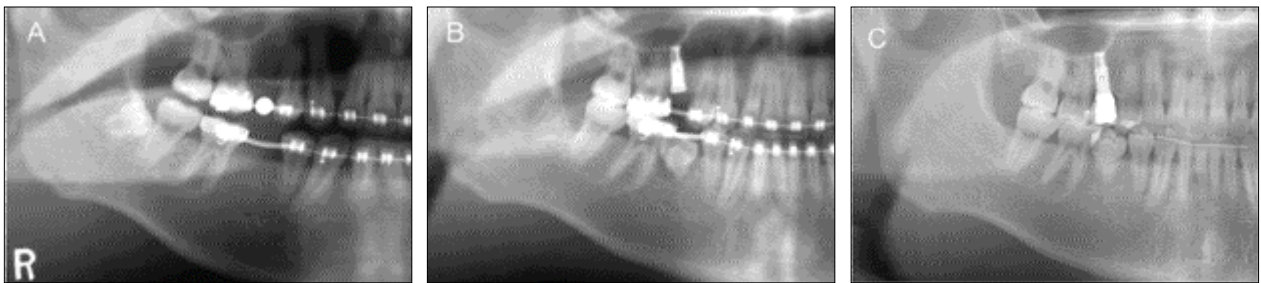


Fig. 8. Successful case. #48 was transplanted to region of #45. A. Before transplantation. B. the day of transplantation. C. 4.5 year after transplantation. The transplant showed pulp healing, periodontal healing, root development(partial arrest).



Fig. 9. Successful case. #48 was transplanted to region of #46. A. Before transplantation. B. the day of transplantation. C. 6 years after transplantation. The transplant showed pulp healing, periodontal healing, root development(partial arrest).



Fig. 10. Successful case. #38 was transplanted to region of #46. A. Before transplantation. B. the day of transplantation. C. 5 years after transplantation. The transplant showed pulp healing, periodontal healing, root development(partial arrest).

IV. 총괄 및 고찰

문헌에서는 치수치유를 저작시 불편감, 타진에의 반응, 근관의 폐쇄, 찬것에 대한 민감도, 치근단 병소의 발생 유무, EPT에의 반응, 염증성 치근흡수로 평가한다^{8,15,16}. 치수의 치유를 재혈관화와 재신경화로 나누어 본다면^{9,10}, 근관폐쇄, periapical lesion 유무, 흡수성 치근흡수는 재혈관화가 되지 않은 pulp necrosis의 결과이며, 찬것에의 민감성 및 EPT에의 반응이 없다는 것은 재신경화가 되지 않은 결과이다. 치수 치유를 결정하는 요소는 신경의 재생이라기 보단 혈관 재생이다¹⁰. 치아이식은 치수로의 혈관공급의 절단을 야기한다. 미성숙 치근을 갖는 치아도 치근단부의 치수를 제외한 대부분의 치수는 일단 괴사된 후 시간이 지남에 따라 새로운 혈관이 자라 들어와 치수를 재구성한다^{15,16}. 새로이 자라 들어온 혈관은 치수강 및 근관을 석회화시킨다. 즉 치수 치유의 여부를 근관의 폐쇄를 통해 확인할 수 있다^{8,9}. 이번 연구에서도 이 점을 치수치유 평가에 이용하였다. 그러나 재혈관화가 드물게 근관 폐쇄를 일으키지 않는 경우가 있어^{9,10} 근관의 폐쇄가 이루어지지 않았다고 하여 치수치유의 실패 즉 치수괴사라고 단정할 수 없고 따라서 다른 임상 증상 및 증후가 없는 경우 근관 폐쇄가 이루어지지 않았다고 하여 근관치료를 시행해서는 안된다.¹⁰ 이번 조사에서 2개의 치아가 치근관 폐쇄를 보이지 않았으며 치근관 폐쇄를 제외한 나머지 증상 및 증후는 없었기에 근관치료는 시행하지 않았다.

치수치유는 자가치아이식 당시 치근의 발달 정도와 관련이 깊다. Andreasen 등⁹의 연구에 따르면 치근발달 stage가 증가할수록 치수치유 실패가 증가했으며 대상이 된 stage 6의 33개 치아 모두 치수괴사를 보였다. 고정방식 또한 치수치유에 영향을 미친다. Bauss 등¹⁵은 4주간의 rigid fixation과 1주간의 suture fixation이 이식치의 예후에 미치는 영향을 비교하였는데, 4주의 rigid fixation의 경우 ankylosis와 pulp necrosis가 많아 진다고 보고하였다. 또한 Andreasen 등⁹은 경고정이 suture를 이용한 고정에 비해 2배 가까운 치수괴사를 보인다고 보고하였다. 치수치유의 실패에 대한 설명은 이식 후 치근단공을 통해 새로운 혈관이 자라 들어갈 때 작은 움직임에 의해 혈관의 침투가 증진되는데 rigid fixation은 이러한 움직임을 줄여 치수 재혈관화를 저해한다는 것이다¹⁵.

이번 연구에서 1개의 치아는 치주괴사로 인한 치근단 방사선 불투과상을 보여 근관치료를 시행하였으나 증상 및 치근단 방사선 불투과상이 지속되어 발치하였다. 미맹출 제3대구치의 치수괴사 시에는 제3대구치의 특성상 근관이 비정상적인 경우가 많으며 미맹출 치아가 치수 괴사된 경우여서 치근의 성장 즉 치근단공의 폐쇄가 진행되지 않아 근관치료가 어렵다¹⁷. 정상적인 치수 치유를 보인 38개의 치아에서 근관의 폐쇄는 술 후 3~12개월 사이에 관찰되었다.

문헌에서는 치주의 치유를 치은구의 깊이, 동요도, 방사선상에서의 정상적인 치주조직의 회복, 대체성치근흡수 관찰 여부로 평가한다^{8,13,15,18}. 치주치유 후 치근주위는 방사선상에서 정상

적인 치주인대 폭을 지니며 치조백선을 갖춘 치조골의 골소주 패턴으로 보여진다¹⁰. Andreasen 등¹³은 치주 치유는 8주 후에 완전히 달성된다고 보았다. 그러나 이번 연구에서는 술 후 2개월의 방사선 사진상에서 수술 직후와 비교하여 치주의 치유가 완전히 달성되었다고 할 정도의 방사선 사진을 보이는 경우는 많지 않았다. 술 후 8주의 방사선 사진에서는 수술 직후와 비교하여 치근주위 방사선 불투과상이 좁아진 것만 확인할 수 있었다. 방사선 사진상에서 정상적인 치근주위 조직의 회복은 즉 정상적인 치주인대 폭을 지니며 lamina dura를 갖춘 치조골의 trabeculation소견은 술 후 8주보다 늦은 술 후 3~12개월 사이에서 관찰되었다.

치주치유는 치주인대의 손상에서 비롯된다. 치주인대의 손상은 이식치의 발치시 그리고 이식치를 이용하여 골와동을 만들거나 수정할 때 과의 접촉에 의해 일어나며 발치 후 체외에 나와있는 시간이 길 경우 치주인대 세포에 손상이 생긴다. Bauss 등¹⁵은 4주간의 rigid fixation과 1주간의 suture fixation이 이식치의 예후에 미치는 영향을 비교하였는데 4주의 rigid fixation의 경우 ankylosis와 pulp necrosis가 많아 진다는 것이다. Nasjleti 등¹⁹은 고정기간이 재식한 치아에 미치는 영향을 조사하였는데 장기간의 고정이 치근흡수 및 ankylosis를 보다 많이 야기한다고 보고하였다. 이번 조사에서 대체성 치근흡수가 3개 치아에서 관찰되었다(Fig. 7). 3개의 치아 모두 흡수를 보인 지 2년이 지난 시점에서 과도한 흡수는 보이지 않고 있다. 대체성 흡수 과 관찰되었을 때 그 조치로 탈구, 교정적 정출 등이 제안되나¹³, 대상이 된 치아들에는 취해지지 않았다.

본 연구에서 치근의 발달을 평가함에 있어 어려움이 있었다. 우선, 이식시에 이미 치근 길이가 예상되는 치근 길이에 도달한 stage 4이상의 치아들은 stage 2 또는 stage 3의 치아와 동일하게 치근의 발달을 정의할 수 없었다. Stage 3 이하의 치아는 치근의 발달을 no arrest, partial arrest, total arrest 등으로 구분할 수 있으나 stage 4이상의 치아들은 치근발달을 치근단공의 폐쇄 여부로 정의할 수밖에 없었다. 또한 제3대구치의 경우 제1대구치 및 제2대구치와 치근의 모양 및 길이가 다르며 이식에 사용되지 않은 다른 제3대구치는 자가치아이식시 발치되는 경우가 많아 추후 경과 관찰 시 치근의 길이를 참고할 수 있는 치아가 없어 이식치가 예상되는 최종길이까지 발달하였는지를 평가하기가 어려웠다. 치근의 발달은 HERS의 손상과 관련이 있다. HERS의 손상은 여러 원인에 의해서 일어나는데 이식치의 발치 시 또는 이식치를 이용하여 와동을 만들거나 수정할 때 HERS에 손상이 생긴다¹⁷. 또한 생성한 과 치근단부 즉 HERS 사이의 거리가 먼 경우 혈관재생 시점까지 diffusion에 의한 영양공급이 원활하게 이루어지지 않아 HERS에 손상이 생길 수 있다¹⁶. 본 병원의 수술방법을 고려 시 발치시에 HERS의 손상 가능성은 높지 않으나 이식치를 이용하여 와동을 수정할 시 또는 이식 후 치근단부와 형성한 사이의 거리가 멀어 HERS에 손상이 있었을 가능성이 있다. 와동의 수정 시 이식치의 HERS 손상을 줄이거나 HERS와 형성한 사이의 거리를 줄이려면 CARP(computer-aided rapid prototyping process)를 이용하는 것이

도움이 되리라 생각된다¹⁷⁾.

이번 연구에서 stage 2,3의 많은 치아들이 partial arrest를 보였는데 이는 65%의 partial arrest를 보인 Andreasen 등¹²⁾의 연구와 크게 틀리지 않는다. Andreasen 등¹²⁾은 “percentage reduction”에 대해 언급하였는데 이식 후 치근의 성장량은 앞으로 남아있는 치근 성장 길이보다는 적어지되 그 길이에 비례한다는 내용이다. 즉 stage가 빨라 남아있는 치근길이가 많을 수록 이식 후 치근의 최종길이는 짧아진다는 것이다.

문헌에 따라 고정방법 및 고정기간이 이식치의 예후에 미치는 영향에 대해 다른 시각을 보이고 있다. 장기간의 경고정이 치아 이식의 결과에 커다란 영향을 주지 않는다는 보고가 있으나²⁰⁾, 최근의 논문들은 장기간의 rigid한 고정은 이식 성공에 부정적인 영향을 준다고 보고한다^{15,16)}. Bauss 등¹⁴⁾은 4주간의 rigid fixation과 1주간의 suture fixation이 이식치의 예후에 미치는 영향을 비교하였으며 성공률은 각기 73.5%, 92.9%로 1주간의 suture fixation이 높았다. 특히 주목할 점은 4주의 rigid fixation의 경우 ankylosis와 pulp necrosis가 많아 진다는 것이다. 또한 Andreasen 등⁹⁾은 경고정이 suture를 이용한 고정에 비해 2배 가 까운 치수괴사를 보인다고 보고하였다. 치수 치유의 실패에 대한 설명은 이식 후 새로운 혈관이 자라 들어갈 때 작은 움직임을 의해 혈관의 침투가 증진되는데 rigid fixation은 움직임을 줄여 치수 재혈관화를 저해한다는 것이다¹⁵⁾. Nasjleti 등¹⁰⁾은 고정기간이 재식한 치아에 미치는 영향을 조사하였는데 장기간의 고정이 치근흡수 및 ankylosis를 보다 많이 야기한다고 보고 하였다. 본 병원에서 사용하는 014철사를 이용한 Grossman wiring은 치주의 초기 치유기간 동안 이식치가 탈락되는 것을 방지하며 치유에 나쁜 영향을 주는 과도한 동요는 억제하되 생리적 동요는 허용할 것으로 생각된다.

많은 논문에서 Mooreess의 분류 stage3과 stage4 상태에서 이식을 시행하였다. Andreasen 등^{8,9,12,13)}의 연구에서 stage 3, 4에서 이식 시 치수, 치주, 치근의 발달에 대해 가장 좋은 예후를 보인다고 하였다. 본 논문의 대상 치아들 또한 많은 수가 stage3과 stage4의 치근 발달 상태를 가진 제3대구치였다. 그러나 본 연구에서 stage5의 치아들도 이식 후 좋은 예후를 보였다.

V. 결 론

2002년부터 2007년까지 이대목동병원 구강악안면외과에서 미성숙제3대구치의 자가치아이식을 시행했던 36명, 41개의 치아에 대해 분석 고찰하여 다음의 결과를 얻었다.

1. 평균연령은 17세(13~24세)였으며 남자는 16명, 여자는 20명이었다.
2. 대상이 된 제3대구치는 Mooreess 등¹¹⁾의 치근 발달 단계의 분류에 따르면 stage 2에 해당하는 치아가 3개, stage 3이 14개, stage 4이 13개, stage 5가 11개였다.
3. 이식을 하게 된 이유는 보철수복이 불가능한 치아우식이 18개, 근관치료 실패가 9개, 외상성 치아파절이 6개, 맹출 실패한 제2대구치가 5개, 계승치의 선천적 결손을 동반한

제2유구치의 만기잔존이 3개였다.

4. 마지막 조사 시점에 총 41개의 치아 중 치수괴사로 인한 치근단 병소로 발치된 하나의 치아를 제외한 40개의 치아가 구강내에 남아 있어 생존률은 97.6%였다.
5. 41개의 총 대상 치아 중 38개에서 치수 치유를 보였다. 1개의 치아는 치근단 방사선 불투과상을 보여 근관치료를 시행하였으나 증상 및 치근단 방사선 불투과상이 지속되어 발치하였다. 2개의 치아에서는 치근관의 폐쇄가 관찰되지 않았다. 그러나 치근관 폐쇄가 관찰되지 않았을 뿐 저작시 불편감, 타진시 통증, 치근단 방사선 불투과상은 관찰되지 않아서 근관치료는 시행하지 않았다.
6. 38개의 치아가 치주 치유를 보였다. 3개의 치아에서 대체성 치근흡수가 관찰되었으나 흡수를 보인 지 2년이 지난 시점에서 과도한 흡수는 보이지 않고 있다.
7. 41개의 치아 중 38개의 치아에서 치근발달을 보였다. 구체적으로 stage 2 치아 3개 중 1개는 total arrest, 2개는 partial arrest를 보였으며 stage 3 치아 14개 중 2개는 total arrest, 나머지 12개는 partial arrest를 보였다. Stage4의 치아 13개 및 stage 5의 치아 11개는 모두 치근단공 폐쇄를 보였다. Total arrest를 보인 3개의 치아를 포함하여 마지막 조사 시점에서 짧은 치근길 이로 인해 동요도를 보인 치아는 없었다.

이상의 결과를 근거로 제3대구치가 발달 중인 어린 환자나 20대 초반의 젊은 성인에 있어서 치아를 조기 상실한 경우 미성숙 제3대구치를 이용한 자가치아 이식술은 적용가능하며 믿을만한 치료방법이라 할 수 있겠다.

참고문헌

1. Bauss O, Zonios I, Rahman A: Root development of immature third molars transplanted to surgically created sockets. J Oral Maxillofac Surg 2008;66:1200-1211.
2. Kristerson L, Johansson LA, Kisch J, Stadler LE: Autotransplantation of third molars as treatment in advanced periodontal disease. J Clin Periodontol 1991;18:521-528.
3. Bauss O, Zonios I, Engelke W: Effect of additional surgical procedures on root development of transplanted immature third molars. Int J Oral Maxillofac Surg 2008;37:730-735.
4. Kristerson L, Lagerstrom L: Autotransplantation of teeth in cases with agenesis or traumatic loss of maxillary incisors. Eur J Orthod 1991;13:486-492.
5. Mendes RA, Rocha H: Mandibular third molar autotransplantation--literature review with clinical cases. J Can Dent Assoc 2004;70:761-761.
6. Rossi E, Andreasen JO: Maxillary bone growth and implant positioning in a young patient: a case report. Int J Periodontics Restorative Dent 2003;23:113-119.
7. Czochrowska EM, Stenvik A, Bjercke B, Zachrisson BU: Outcome of tooth transplantation: survival and success rates 17-41 years posttreatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;121:110-119.
8. Paulsen HU, Andreasen JO, Schwartz O: Pulp and periodontal healing, root development and root resorption subsequent to transplantation and orthodontic rotation: a long-term study of autotransplanted premolars. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995;108:630-640.
9. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Ahlquist R, Bayer T, Schwartz O: A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. Eur J Orthod

- 1990;12:14-24.
10. Waikakul A, Kasetsuwan J, Punwutikorn J: Response of autotransplanted teeth to electric pulp testing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:249-255.
 11. Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE, Jr.: Age Variation of Formation Stages for Ten Permanent Teeth. *J Dent Res* 1963;42:1490-502.
 12. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Ahlquist R, Bayer T, Schwartz O: A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part IV. Root development subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990;12:38-50.
 13. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Ahlquist R, Bayer T, Schwartz O: A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III. Periodontal healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990;12:25-37.
 14. Akiyama Y, Fukuda H, Hashimoto K: A clinical and radiographic study of 25 autotransplanted third molars. *J Oral Rehabil* 1998;25:640-644.
 15. Bauss O, Schilke R, Fenske C, Engelke W, Kiliaridis S: Autotransplantation of immature third molars: influence of different splinting methods and fixation periods. *Dent Traumatol* 2002;18:322-328.
 16. Bauss O, Schweska-Polly R, Schilke R, Kiliaridis S: Effect of different splinting methods and fixation periods on root development of autotransplanted immature third molars. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:304-310.
 17. Kim E, Jung JY, Cha IH, Kum KY, Lee SJ: Evaluation of the prognosis and causes of failure in 182 cases of autogenous tooth transplantation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:112-119.
 18. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Ahlquist R, Bayer T, Schwartz O: A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part I. Surgical procedures and standardized techniques for monitoring healing. *Eur J Orthod* 1990;12:3-13.
 19. Nasjleti CE, Castelli WA, Caffesse RG: The effects of different splinting times on replantation of teeth in monkeys. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;53:557-566.
 20. Schwartz O, Bergmann P, Klausen B: Autotransplantation of human teeth. A life-table analysis of prognostic factors. *Int J Oral Surg* 1985;14:245-258.