

## 치근단 완성된 치아의 자가이식

이술현<sup>1\*</sup>, 손미경<sup>2</sup>, 박지일<sup>3</sup>, 김옥수<sup>1</sup>, 정현주<sup>1</sup>, 김영준<sup>1</sup>

1. 전남대학교 치의학전문대학원 치주과학교실, 전남대학교 치의학연구소
2. 조선대학교 치과대학 치과보철학교실
3. 광주보건전문대학 치위생과

### Autogenous transplantation of tooth with complete root formation

Sul-Hyun Lee<sup>1\*</sup>, Mee-Kyoung Son<sup>2</sup>, Ji-Il Park<sup>3</sup>, Ok-Su Kim<sup>1</sup>, Hyun-Ju Chung<sup>1</sup>, Young-Joon Kim<sup>1</sup>

1. Department of Periodontology, School of Dentistry, Dental Science Reserch Institute, Chonnam National University
2. Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Chosun University
3. Department of Dental hygiene, Gwangju Health College

---

#### ABSTRACT

**Purpose:** Autogenous transplantation of teeth can be defined as transplantation of teeth from one site to another in the same individual, involving transfer of impacted or erupted teeth into extraction sites or surgically prepared sockets". Successful autogenous transplantation of teeth depends upon a complex variety of factors. Such factors include damage to the periodontal ligament of the donor tooth, residual bone height of the recipient site, extra-oral time of tooth during surgery. Schwartz and Andreasen previously reported that autogenous transplantation of teeth with incomplete root formation demonstrated higher success rate than that of teeth with complete root formation. Gault and Mejare yielded similar rate of successful autogenous transplantation both in teeth with complete root formation and in teeth with incomplete root formation when appropriate cases were selected. This case report was aimed at the clinical and radiographic view in autogenous transplantation of teeth with complete root formation.

**Materials and Methods:** Patients who presented to the department of periodontics, Chonnam National University Hospital underwent autogenous transplantation of teeth. One patient had vertical root fracture in a upper right second molar and upper left third molar was transplanted. And another patient who needed orthodontic treatment had residual root due to caries on upper right first premolar. Upper right premolar was extracted and lower right second premolar was transplanted. Six months later, orthodontic force was applied.

**Results:** 7 months or 11/2 year later, each patient had clinically shallow pocket depth and normal tooth mobility. Root resorption and bone loss were not observed in radiograph and function was maintained successfully.

**Conclusion:** Autogenous transplantation is considered as a predictive procedure when it is performed for the appropriate indication and when maintenance is achieved through regular radiographic taking and follow-up.

(*J Korean Acad Periodontol* 2008;38:709-716)

**KEY WORDS:** autogenous transplantation; orthodontic force; root resorption.

---

## 서론

자가치아이식이란 동일 개체 내에서 매복되거나 맹출한

치아를 발치와 혹은 외과적으로 형성한 와내로 이동시키는 술식을 의미하며, 적절한 공여치가 존재하는 경우 무치악 부위를 해결하기 위한 치료 방법 중 하나이다. 1561년 Ambrose Pares는 우식치아를 발거한 자리에 다른 사람에 게서 발거한 치아를 이식하였으며<sup>1,2)</sup>, Apfel<sup>3)</sup>과 Miller<sup>4)</sup>는 자가치아이식의 적응증과 방법에 대해 언급하였다. 이후 Andreasen<sup>5)</sup>은 자가치아이식의 이론적 근거와 원칙에 대해 발표하였다.

---

Correspondence: Dr. Young-Joon Kim  
 Department of Periodontology, School of Dentistry, Dental Science Reserch Institute, Chonnam National University, 333, Yong Bong Ro, Buk-gu, Gwang-Ju, 500-757, Korea.  
 E-mail: youngjun@chonnam.ac.kr, Tel: 82-062-530-5648,  
 Fax: 82-062-530-5649  
 Received: Jul, 21, 2008; Accepted: Oct, 8, 2008

자가치아이식의 생존율에 대해 Andreasen<sup>6)</sup>은 90%를 보고하였으며, Kristerson<sup>7)</sup>도 95% 이상을 보고하였다. 자가치아이식을 성공하기 위한 공여치의 최적의 상태는 부착소실이 1/3 이상 되지 않은 원추형 치근을 가져야 하며<sup>8)</sup>, 치근의 발육이 4, 5단계(Moorres<sup>9)</sup> 단계법에 의함)이어서 Hertwig's 상피치근초가 보존되어 있어야 한다<sup>10)</sup>. Andreasen<sup>11)</sup> 등은 치근단 미완성 치아에서는 치주인대의 치유가 94%를 보이나, 치근단 완성 치아에서는 21%의 치유를 보이며 치근단 미완성 치아에서 더 높은 성공률을 보인다고 하였으나, Lundberg 등<sup>12)</sup>과 Majare 등<sup>13)</sup>은 치근단 완성 치아에서도 높은 성공률을 보인다고 하였다.

무치악 부위를 수복하는 방법으로는 국소의치, 임플란트, 자가치아이식이 있으며, 각 상황에 맞는 적절한 술식을 선택해야 한다. 공여치아가 적절하지 않은 경우에는 임플란트, 혹은 국소의치를 통해 무치악부를 수복해야 하지만, 비기능 공여치와 수용부가 존재하는 경우에는 임플란트와 유사한 성공률을 보이며 주위조직과의 반응, 심미적 및 가격적으로 장점이 있는 자가치아이식을 고려해 보아야 한다.

이번 증례에서는 치근단 완성된 치아를 자가 이식하여 7개월에서 1년 6개월을 추적기간 동안 임상적 방사선적으로 만족할 만한 결과를 얻은 치험례를 보고하는 바이다.

### 임상 증례

전남대학교병원 치주과에 내원한 두 환자에게 치근단 완성된 치아의 자가이식을 시행하였다.

#### (증례 I)

‘오른쪽 어금니 부위가 아프다’라는 주소로 내원한 52세

남자 환자로 상악 우측 제 2 대구치에 수직 파절을 보이며, 상악 우측 제 3 대구치에 치아우식이 관찰되었다. 상악 우측 제 2 대구치는 1년 전 근관 치료를 받다가 중단된 상태였다(Fig. 1, 2).

상악 좌측, 우측 제 3 대구치가 비기능 치아이고 수여부의 치근 파절 기간이 오래되지 않아 수여부의 골 벽이 잘 보존되어 있는 상태이므로 자가치아이식으로 치료계획을 결정하였다.

상악 우측 제 2 대구치를 발거하며, 상악 우측 제 3 대구치는 치근 우식으로 인해 공여치에서 제외하였고 치근 우식이 없는 상악 좌측 제 3 대구치를 공여치로 선택하였다(Fig. 3). 상악 우측 제 2 대구치와 제 3 대구치를 발거하고, 공여치인 상악 좌측 제 3 대구치를 발치검자를 이용해 조심스럽게 발거한 후 mineral trioxide aggregate(PRO ROOT<sup>®</sup> MTA, DENTSPLY)를 이용해 치근단 역충전하였고, 우측 제 2 대구치 발치와에 위치시키고 봉합사를 이용해 봉합하여 고정하였다(Fig. 4, 5).

1주 후 발사하고, 공여치에 수직 동요도가 관찰되어 인접치와 resin-wire splint(dentalex<sup>®</sup>, DENTAURUM)를 시행하였다(Fig. 6). 2주 후 근관치료를 시행하였으며 Gutta Percha Point(SURE-ENDO<sup>™</sup>, SURE PRODUCTS LTD)을 이용해 영구 충전을 시행하였고, 1개월 후 고정을 제거하였다(Fig. 7). 1개월 후 1도의 동요도를 보였으며, 3개월 후 동요도는 0도로 감소하였다. 상악 제 1 대구치와 공여치 간의 거리가 매우 좁아 임시 치관 상태에서 rubber ring (Dentalastics<sup>®</sup>, DENTAURUM)을 이용하여 공간확득을 시행하였다(Fig. 8, 9). 7개월 후 최종 보철물을 장착하였으며 방사선적으로 부분적인 치조백선이 관찰되며, 임상적으로 0도의 동요도, 2mm의 탐침 깊이를 보이며 탐침 시 출혈은 없었다(Fig. 10, 11). 자가치아이식 전후 임상적, 방사선적 지표는 Table 1, 2에 나타내었다.



Figure 1. Preoperative clinical view of recipient site.



Figure 2. Preoperative radiographical view of recipient site.



Figure 3. Preoperative radiographical view of donor site.



Figure 4. Retrograde filling with MTA.

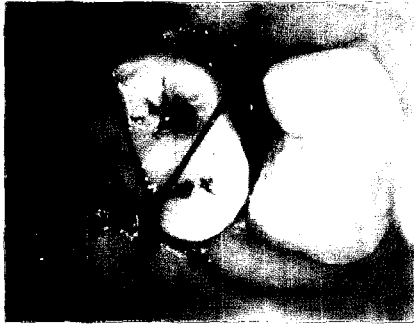


Figure 5. Autogenous transplantation.



Figure 6. Resin-wire splint after 1 week.



Figure 7. Postoperative clinical view after 1 month.



Figure 8. Postoperative clinical view after 3 months.



Figure 9. Postoperative radiographical view after 3 months.



Figure 10. Postoperative clinical view after 7 months.

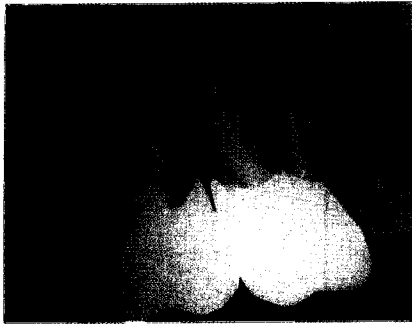


Figure 11. Postoperative radiographical view after 7 months.

〈증례 II〉

‘치아가 잘 맞지 않으며 충치가 있습니다’라는 주소로 내원한 25세 남자 환자로 상악 우측 제 1, 2 소구치에 치아 우식으로 인한 잔존 치근이 관찰되었으며 절단 교합을 보이고 있었다(Fig. 12, 13).

절단 교합 해소를 위해 교정치료를 시행하기로 하였다. 교정 분석상 발치 증례로 결정되어 하악 우측 제 2 소구치를 상악 우측 제 1 소구치 발치와에 위치시키는 자가치아이식을 시행한 후 교정치료를 시행하도록 계획하였다.

상악 우측 제 1, 2 소구치를 발거하고 하악 우측 제 2 소구치를 발치 접자를 이용하여 조심스럽게 발거하여 상악 우측 제 1 소구치 발치와에 위치시키고 봉합사와 resin-

wire(TRU-CHROME<sup>®</sup>S.S., RMO)를 이용해 고정하였다(Fig. 14, 15). 2주 후 근관치료를 시작하였으며 Ca(OH)<sub>2</sub> 적용 후 Gutta Percha Point(SURE-ENDOTM, SURE PRODUCTS LTD)을 이용해 영구 충전을 시행하였다. 1달 후 resin-wire splint를 제거하였을 때 수평적으로 1도의 동요도를 보이고 있었다(Fig. 16, 17). 자가치아이식 6개월 후에는 동요도가 없었고 3mm이내의 치주낭이 있었으며 방사선적으로 치조백선이 관찰되어 교정치료를 시작하였다(Fig. 18, 19). 이후 1년간 교정치료를 시작하여 1년 6개월 후 교정치료가 완료되었다. 1년 6개월 후 방사선적으로 공여치의 원심축에 골 충전이 일어난 것을 확인할 수 있었으며 임상적 지수들은 안정적으로 유지되고 있었다(Fig. 20, 21). 자가치아이식 전후 임상적, 방사선적 지표는 Table 1, 2에 나타내었다.



Figure 12. Preoperative clinical view.



Figure 13. Preoperative radiographical view.



Figure 14. Donor tooth extraction.



Figure 15. Splint after autogenous transplantation.



Figure 16. Postoperative clinical view after 1 month.



Figure 17. Postoperative radiographical view after 1 month.

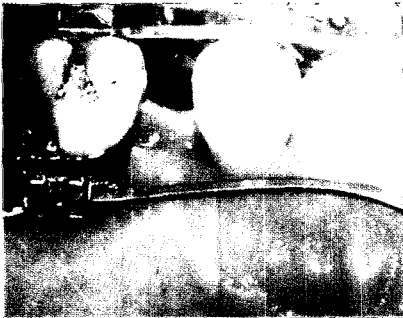


Figure 18. Orthodontic treatment start after 6 months.



Figure 19. Postoperative radiographical view after 6 months.



Figure 20. Postoperative clinical view after 1 year 6 months



Figure 21. Postoperative radiographical view after 1 year 6 months.

Table 1, Preoperative Clinical and Radiographical Features

	Case 1	Case 2
Age(years)	52	25
Root of donor tooth	Multiple root	Single root
Root formation	Complete	Complete
Recipient site	Extraction socket	Extraction socket
Splint type	Resin-wire splint	Resin-wire splint
Splint removal	4 weeks	4 weeks
Follow up periods	7 months	1 year 6 months

Table 2. Postoperative Clinical and Radiographical Features

	Case 1	Case 2
Probing depth	<3 mm	<3 mm
Mobility	0°	0°
Radiographical view	Normal periodontal ligament space	Normal periodontal ligament space

### 고찰

무치악 부위를 해결하기 위한 방법으로써 자가치아이식은 치근흡수나 부착소실과 같은 부작용이 발생할 가능성이 있으며 성공률은 50-97%<sup>6)</sup>로 임플란트의 성공률<sup>14)</sup>보다는 낮으나, 치조골 재생이 가능하고 보다 심미적인 결과가 예측되며, 교정적인 이동이 가능하고 성장 중인 환자에게도 시술이 가능하다는 장점이 있다.

자가치아이식을 성공으로 이끌기 위한 가장 중요한 요소는 공여치에 부착된 치주인대의 생활력이다<sup>15)</sup>. 치주인대는 pH와 삼투압<sup>16)</sup>에 민감하기 때문에 구강 외에 노출되었을 때의 생활력이 감소하게 된다. 이전의 연구들에서 치주인대가 구강 외에 노출되면 18분 이후 생활력이 급속히 감소한다<sup>17)</sup>는 점을 고려하여, 이번 두 증례에서는 15분 이내에 공여치를 이식하였고 수여부 형성 동안에 생리 식염수에 담귀 보관하였다.

자가치아이식시 구강의 근관치료는 기구 조작 동안 치근면의 Hertwig's 상피치근초를 손상시키게 되어 치근 흡수의 위험을 높이게 되지만<sup>18)</sup>, 첫 번째 증례에서는 치근의 형태가 통상적인 근관치료에 부적합하다고 판단되어 생리 식염수에 적신 거즈로 공여치를 잡고 mineral trioxide aggregate(PRO ROOT<sup>®</sup> MTA, DENTSPLY)를 이용하여 역충전을 하였다<sup>6)</sup>.

자가치아이식에서 장기간의 견고 고정은 치유에 부정적인 영향을 미칠 수 있으며<sup>19)</sup>, 비-견고 고정을 7-10일간 시행하는 것은 치주인대 세포의 활성화 골 치유를 자극하게 된다<sup>20)</sup>. 두 증례 모두에서 자가치아이식 직후 봉합사를 이용하여 고정을 시행하였으며, 이후 resin-wire splint로 교체하였다<sup>6)</sup>. Tsukiboshi<sup>8)</sup>는 고정은 동요도의 감소 여부에 따라 2주에서 2개월 이에 제거하여야 한다고 하였으며, 이번 두 증례에서는 수직적 동요도가 사라지는 1개월 후 고정을 제거하였다.

자가치아이식의 성공 기준은 임상적으로 불편감이 없

며 정상 치주탐침 깊이를 보이고 정상적인 동요도를 보여야 하며, 방사선적으로 치근 흡수를 보이지 않으면서, 정상 치주인대강의 넓이와 치조백선을 보여야 한다<sup>8)</sup>. 자가치아이식 3-4주 후에 염증성 치근 흡수가 관찰되며 3-4개월 후에 대치성 치근 흡수가 관찰된다<sup>21)</sup>. 이번 증례에서는 7개월에서 1년 6개월의 짧은 추적 기간이지만 동요도가 없으며, 3mm 이내의 치주낭 그리고 치조백선을 보이며 임상적, 방사선적으로 성공 범위에 포함되고 있다(Table 2).

두 번째 증례에서 자가치아이식 6개월 후 교정력을 가하였는데, 그 시기에 대해서 Lagerström, Kristerson<sup>22)</sup>은 최소한 3개월 기다려야 하며 6개월 후 교정력을 가하는 것이 좋다고 하였으며, Hamamoto<sup>23)</sup>는 정상적 폭경의 치주인대강과 치조백선을 보여야 한다고 하였다. 하지만 자가치아이식된 치아에 교정력을 가하면 치근의 표면 흡수와 염증성 흡수에 대한 위험성이 증가되는 점을 주의해야 한다<sup>24)</sup>.

### 결론

이번 증례에서는 수여부 치아가 치아우식, 치근파절로 인해 발견되었고, 만성 혹은 급성의 염증상태를 보이지 않으며, 발치와의 골벽이 손상되지 않았다. 그리고 공여치의 부착소실이 없으며 원추형의 치근을 보이고 있었다. 현재까지 임상적, 방사선적으로 만족할만한 결과를 보이고 있으나, 증례 수가 적으며 추적기간이 짧다는 한계점을 가지고 있다. 치근단 완성치아의 자가치아이식에 대한 좀 더 많은 증례와 긴 추적기간을 통해 자가치아이식의 안정성에 대한 더 깊은 고찰이 필요하다.

이번 증례보고를 통해 적절한 증례 선택을 통한 자가치아이식을 시행한다면, 보다 예지성 있으며 임상적으로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있다는 것을 알 수 있었다. 또한 적절한 공여치가 존재하는 경우에는 치아 상실 부위에 자가치아이식을 고려하는 것이 보존적인 측면에서 바람직하다고 생각된다.

## 참고문헌

1. Milas VB. History of endodontics. In:Cohen S, Burns RC(eds). Pathway of the pulp. St Louis: Mosby. 1976: 495-509.
2. Guerini V, A history of dentistry from the most ancient times until the end of the eighteenth century. Philadelphia: Lea&Febriger. 1909:280-336
3. Apfel H. Preliminary work in transplanting the third molar to the first molar position. J Am Dent Assoc 1954;48: 143-150.
4. Miller HM. Transplantation and reimplantation of teeth. Oral Sur Oral Med Oral Pathol 1956;9:84-95.
5. Andreasen JO. Atlas of Replantation and Transplantation of Teeth. Philadelphia: Saunders 1992.
6. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z et al. 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.
7. Kristerson L. Autotransplantation of human premolars. A clinical and radiographic study of 100 teeth. Int J Oral Surg 1985;14:200-213.
8. Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth. Chicago: Quintessence;2001.
9. Moorres CFA, Fanning EA, Hunt EE Jr. Age variation of formation stage for 10 premolar teeth. J Dent Res 1963;42:1490-1502.
10. Andreasen JO, Kristerson L, Andreasen FM. Damage of the Hertwig's epithelial root sheath: effect upon root growth after autotransplantation of teeth in monkeys. Endod Dent Traumatol 1988;4:145-151.
11. Andreasen JO, Hjørting-Hansen E, Jølst O. A clinical and radiographic study of 76 autotransplanted third molars. Scand J Dent Res 1970;78:512-523.
12. Lundberg T, Isaksson S. A clinical follow-up study of 278 autotransplantation of third molars with complete root formation. Br J Oral Maxillofac Surg 1996;34:181-185.
13. Mejare B, Wannfors K, Jansson L. A prospective study on transplantation of third molars with complete root formation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2004;97:231-238.
14. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Levin L. Evaluation of long-term implant success. J Periodontol 2005;76:1623-1628.
15. Andreasen JO. Periodontal healing after replantation and autotransplantation of incisors in monkeys. Int J Oral Surg 1981;10:54-61.
16. Lindskog S, Blomlöf L. Influence of osmolality and composition of some storage media on human periodontal ligament cells. Acta Odontol Scand 1982;40:435-441.
17. 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 1981;1:43-53.
18. Andreasen JO, Kristerson L. The effect of extra-alveolar root filling with calcium hydroxide on periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. J Endod 1981;7:349-354.
19. Pogrel MA. Evaluation of over 400 autogenous transplants. J Oral Maxillofac Surg 1987;45:205-211.
20. Sagne S, Thilander B. Transalveolar transplantation of maxillary canine. A follow-up study Eur J Orthod 1990;12: 140-147.
21. Andreasen JO. Relationship between surface and inflammatory resorption and change in the pulp after replantation of permanent incisors in monkeys. J Endod 1981;7:294-237.
22. Lagerström L, Kristerson L. Influence of orthodontic treatment on root development of autotransplanted premolars. Am J Orthod 1986;89:146-50.
23. Hamamoto N, Hamamoto Y, Kobayashi T. Tooth autotransplantation into the bone-grafted alveolar cleft: report of two cases with histologic findings. J Oral Maxillofac Surg 1998;56:1451-1456.
24. Thomas S, Turner SR, Sandy JR. Autotransplantation of teeth: is there a role? Br J Orthod 1998;25:275-282.

