

가족치아를 이용한 골이식술: 증례보고

¹⁾분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과, ²⁾한국치아은행, ³⁾펜실베이니아 포츠타운 힐스쿨
이지영¹⁾, 김영균¹⁾, 엄인웅²⁾, 최준호³⁾

ABSTRACT

Familial Tooth Bone Graft: Case Reports

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital

¹⁾Resident, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry,
Seoul National University Bundang Hospital

¹⁾Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry,
Seoul National University Bundang Hospital

²⁾CTO, R&D Director, Korea Tooth Bank

³⁾11th grade student The Hill School, Pottstown, Pennsylvania

Ji-Young Lee¹⁾. D.D.S., Young-Kyun Kim¹⁾. DDS. PhD. In-Woong Um²⁾ Joon-Ho Choi³⁾

The use of autogenous tooth bone graft material has been commercialized since 2008. Autogenous tooth bone grafts always require that the tooth of the patient be extracted, and thus, the use of graft material are limited in many cases. For solution of limitation in quantity and concurrent use of autogenous tooth bone graft material, the grafting of familial teeth has been suggested. It has the following advantages: the teeth of family members are used as bone graft materials, the genetic composition is identical, and potential genetic and infectious risks can be minimized. Because the teeth of family members are used, a good tissue affinity is obtained, and thus, superior bone generation rates compared to those observed for allogenic or xenogenic bones can be anticipated. We used familial tooth bone-graft materials for alveolar ridge augmentation, socket preservation, and maxillary sinus graft in some cases. In most cases, the impacted third molars of their children were prepared as bone graft material and were used for surgery. In one case, the impacted third molar from the patient's brother was used as bone graft material. We obtained satisfactory result and these cases are reported herein.

Key words : autogenous tooth bone graft material, familial tooth bone graft

Corresponding Author

Young-Kyun Kim, DDS, MSD, PhD

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital,
300 Gumi-dong, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 463-707 Korea

Tel: 82-31-787-2780, 7545; FAX: 82-31-787-4068, E-mail: kyk0505@snubh.org

I. Introduction

골 결손부의 수복에 있어서 자가골이 가장 골형성 효과와 생체적합성이 우수한 재료로 알려져 있으나 채취량에 한계가 있고 공여부에 2차적으로 수술이 필요하다는 단점이 있다. 동종골이나 이종골은 비싼 가격 및 감염 전파에 대한 불안감이 있으며 합성골은 골형성 및 골유도 능력이 전혀 없다는 단점이 있다. 이런 단점 등을 해결하기 위해 발치된 치아들을 이용한 새로운 골이식재료에 관한 연구가 오래 전부터 진행되어 왔고 2008년 이후 상용화되어 널리 사용되고 있다. 기초 및 임상연구를 통해 안전성과 생체적합성 및 우수한 골치유 능력이 입증되었다^{1~4)}. 상품명은 AutoBT[®](Korea Tooth Bank Co., Seoul, Korea)라고 명명되었다. 그런데 자가치아 골이식재는 발치가 필요한 본인의 치아가 있어야 하기 때문에 그 사용이 제한되는 경우가 많다. 이런 단점을 보완하기 위해 직계가족의 치아들을 이용한 family tooth graft가 도입되었다^{4, 7)}. 가족치아를 이용한 골 이식재의 사용은 유전자적인 구성이 유사하기 때문에 이물 반응 및 감염의 위험이 적다^{5, 6)}. 또한 본인 뿐만 아니라 가족의 치아가 모두 쓰일 수 있기 때문에 자녀의 교정 목적을 위해 발치한 치아, 유치, 사랑니 등을 모두 뼈 이식재료로 가공 및 보관하여 부모님의 임플란트 치료 시 사용 가능하다. 또한 가족의 치아를 사용하기 때문에 조직 친화력이 더 높아 이종골이나 합성골에 비해 골 재생능력이 더 우수할 것으로 예상된다^{5~7)}. 저자 등은 가족치아 골 이식재를 사용하여 골 증대술, 발치와 보존술, 상악골 이식술등을 시행하여 양호한 임상 결과를 얻은 바 있어 증례와 함께 보고하고자 한다.

II. Material and method

2010년 4월부터 2012년 8월까지 분당서울대학교

병원 치과에서 직계가족의 발치한 치아를 골이식재로 가공하여 골이식술을 시행받은 5명의 환자를 대상으로 하였다. 골이식재 가공방법은 기존의 autogenous tooth bone graft material 제조 방법과 동일한 방식으로 수행되었다. 본 연구는 분당서울대학교병원 생명윤리심의 위원회 승인을 받아 진행하였다(IRB No.:B-1304-198-105). 모든 환자들은 특별한 내과적 병력은 없었다. 환자의 분포는 남자 2명, 여자 3명 이었으며 나이는 13세부터 49세까지 평균 40.2세였다. 방사선 사진 및 의무기록지를 중심으로 골이식재와 관련된 술 후 합병증 및 임플란트 식립 수술 및 보철치료 완료 후 합병증과 같은 예후를 조사하였다.

III. Result

술 후 평균 관찰기간은 최소 2개월 최대 28개월로 19.66 ± 10.65 개월이었다. 임플란트를 식립한 증례에서 평균 부하기간은 15.56 ± 5.67 개월이었다. 1명의 환자는 상악 전치부에서 치조능증대술만 시행하였으며 타 치과의원에서 임플란트가 식립되었고 13세 여환은 치조열 환자로 #12 부위에 골이식술만 시행하였다. 3명의 환자에서 임플란트를 식립하였으며 총 개수는 상악에 5개, 하악에 1개였다(Table 1). 공여치아들의 분포는 딸의 매복 사랑니를 이용한 환자가 3명, 아들이 1명, 친형제가 1명이었다. 모든 증례에서 창상열개와 같은 합병증은 발생하지 않았으며 특히 감염과 같은 이식재와 관련된 합병증은 발생하지 않았다. 임플란트 지연식립 증례들에서 임플란트 식립 시 가족치아 골이식재의 골치유는 양호하였으며 우수한 임플란트 초기 고정을 확보할 수 있었다. 모든 증례들에서 방사선 사진 평가 결과 가족치아 골이식재를 이용하여 골이식술을 시행한 부위가 시간에 따라 방사선 불투과상이 점차 증가되는 소견이 관찰되었으며 임상적으로 양호한 치유소견을 보였다. 임프

Table 1. Summary of cases

Pt. number	Age	Sex	Operation site	Type of surgery	Donor	Implant system
1	47	F	26	sinus elevation(lat), GBR, implant placement	Daughter	Zimmer HA
2	47	F	17	BAOSFE	Daughter	TSIII
			27	BAOSFE		TSIII
			32	socket preservation		MS
3	45	M	11,12,13,21,22,23	Horizontal ridge augmentation	Daughter	Referred to local clinic
4	49	M	25	sinus elevation(lat)	Son	TSIII
			27	sinus elevation(lat)		TSIII
5	13	F	12	Bone graft on cleft alveolus	Brother	.

TSIII,MS(Osstem Implant Co., Busan, Korea), Zimmer HA(Zimmer dental Inc, Carlsbad, USA)

Lat: lateral approach, BAOSFE:bone added osteotome sinus floor elevation

란트 식립 증례들에서 기능 후 골유착 실패와 같은 합병증은 발생하지 않았으며 관찰 기간 동안 성공적으로 기능하였다.

증례 1.

13세 여자환자가 상악 우측 측절치(#12) 부위의 골이식을 위해 인근 치과에서 의뢰되었다. 환자는 #11-13 부위 편측성 치조열이 존재하였으며 1세경 구순열 수술, 8세경에 구개열 수술을 시행한 병력이 있으며 현재 개인 치과에서 교정치료를 중이었다(Fig. 1, 2). 치조열 부위 골이식 후 교정적으로 공간을 폐쇄하기로 계획되었다. 수술에 사용될 골이식재는 환자의 15세 오빠의 하악 좌측매복치치를 이용하기로 했으며(Fig. 3) 술전 면역 혈청검사(venereal disease research laboratory [VDRL] test, Hepatitis A, B, C test, human immunodeficiency virus [HIV] test)를 시행하여 음성반응을 확인하였다. 오빠의 매복된 #38 치아를 외과적으로 발치하여 발치된 치아를 분말 형태의 골이식재로 제작하였다. 전신마취 하에서 치조열 변연부를 따라 절개하여 피판을 거상한 후 비강부위 점막을 봉합하였다. 봉합한 부위에

oxidized regenerated cellulose(SurgiCell®, Johnson & Johnson, Langhorne, PA, USA)와 조직 접착제(Greenplast®, Greencross Co., Yongin, Korea)을 이용하여 비강부분을 완전히 폐쇄하고 치조골 결손부에 가족치아 골이식재와 분말형 이중골(Inducera®, Oscotec, Cheonan, Korea)을 혼합하여 이식하였다. 이식재 부위에 조직 접착제(Greenplast®, Greencross Co., Yongin, Korea)를 뿌려서 분말형 이식재를 안정시킨 후 흡수성 차폐막(Bio-Arm®, Ace surgical supply, Brockton, USA)을 피개하고 순측의 피판(Labial finger flap)을 이용하여 구강-비강 누공 부위를 완전히 봉합하였다(Fig. 4, 5). 수술 10일 후 발사를 시행하였으며 수술 2개월 후 방사선 사진 상 결손부에서 양호한 골치유가 이루어지는 것을 확인하였고 계획된 교정치료를 진행하였다(Fig. 6).

증례 2.

47세 여자환자가 상악 좌측 제1대구치(#26)를 6개월 전 외국에서 발치한 후 임프란트 치료를 위해 내원하였다. 임상 및 방사선 검사를 시행한 결과, 잔존골

CASE 1

Fig. 1. Initial panoramic radiography. alveolar bone defect appeared and Missing tooth of #12



Fig. 2. Photograph of oral cavity prior to surgery



Fig. 3. Panoramic radiography of the donor. Left impacted 3rd molar was extracted and treated as tooth bone graft material



Fig. 4. The appearance after elevating flap. A: Oxidized regenerated cellulose application. B: Familial tooth bone graft material and xenograft. C: Graft material was covered with resorbable membrane



Fig. 5. Post operative radiographic findings: A: Post operative Panoramic radiography
B: Post operative 2 weeks periapical radiography

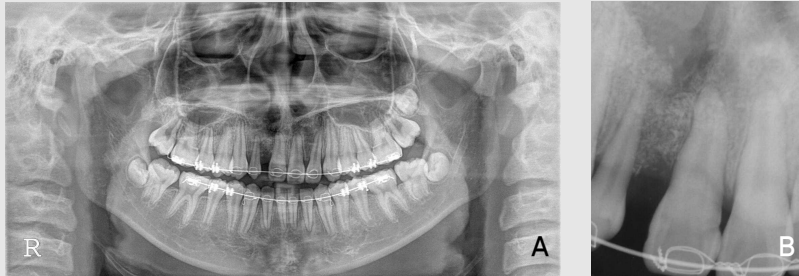


Fig. 6. Radiographic findings after 2months of surgery:A: Panoramic radiography after 2month
B: periapical radiography after 2months

CASE 2



Fig. 1. Initial panoramic radiography. #26 was missing and residual bone height was measured under 5mm



Fig. 2. Photograph of oral cavity prior to surgery

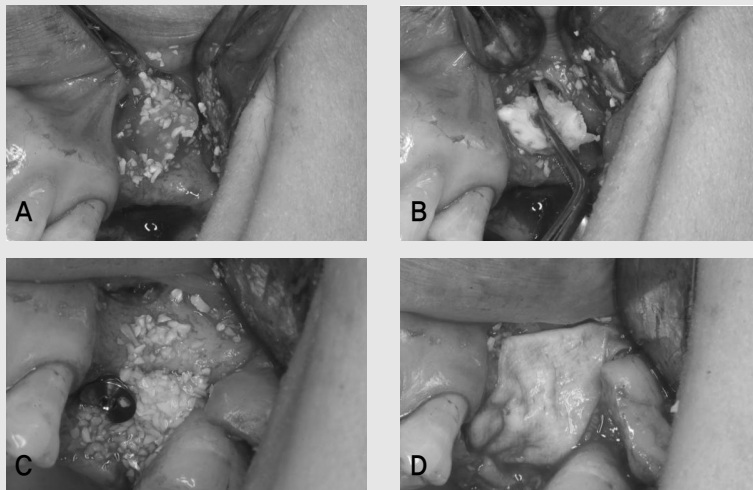


Fig. 3. The appearance after elevating flap. A: Application of Hyaloss™ matrix and enamel powder of familial tooth bone graft material B: Manipulated Block of familial tooth bone graft material application C,D: #26 implant placement and guided bone regeneration on buccal and palatal bony defect

이 5mm 미만으로 상악동 골이식과 임플란트 동시 식립을 계획하였다(Fig. 1, 2). 환자에게 특별한 내과적 병력은 없었다. 상악동 골이식술을 위한 이식재료는 가족치아 골이식재를 이용하기로 하였으며 치아는 환자의 딸의 발치한 사랑니 2개를 이용하기로 하였다. 이식재의 형태는 1개는 블록, 1개는 분말 형태로 제작하였다. 국소마취하에서 치아 결손 부위에 피판을 거상한 후 측방접근법으로 상악동 점막 거상술을 시행하였다. 상악동 점막을 거상한 후 치관부위로 제조된 분말형 가족치아 골이식재(AutoBT Enamel)를 Hyaloss™ matrix(Fidia Farmaceutica/Abano Terme/Italy)와 혼합하여 상악동 내부의 상방에 이식하였고 블록 형태로 제조된 가족치아 골이식재를 3등분으로 나누어 상악동 내부에 이식하였다. #26 부위에 드릴링을 시행한 후 직경 4.7mm, 길이 10mm

임플란트(Zimmer, Zimmer dental, Carlsbad, USA)를 식립하였으며 Osstell Mentor(Integration Diagnostics AB, Göteborg, Sweden)로 측정한 초기 고정값은 68 ISQ였다. 식립된 임플란트의 원심부에 수평 3mm, 수직 3mm, 구개측에 수직으로 3mm 정도의 나사산이 노출되어 치근부위로 제조된 가족치아 골이식재(AutoBT Dentin)를 이식하고 상방에 흡수성 차폐막(BioGide, Osteohealth, Shirley, NY)을 덮고 봉합하였다(Fig. 3, 4). 술 후 상악동염, 이식재 감염과 같은 합병증은 없었다. 환자분의 거주지가 외국인 관계로 7개월 후에 2차 수술을 시행한 후 최종 보철물을 장착하였다. 보철 기능 20개월까지 경과를 관찰한 결과 특별한 문제점 없이 정상적인 기능을 유지하고 있었다(Fig.5).

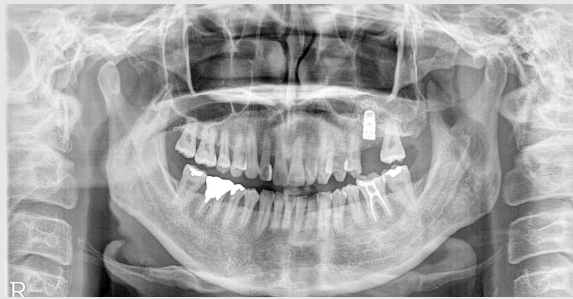


Fig.4. Panoramic radiography after implant placement

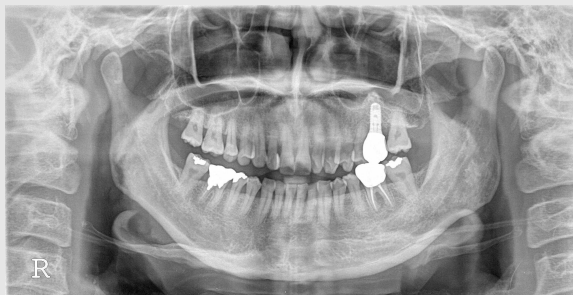


Fig. 5. Panoramic radiography after loading 16months. The graft material of sinus was maintained successfully

IV. 고찰

임프란트 수술 중 상당수의 증례에서 크고 작은 골 이식술이 필요하며 자가골이 gold standard로 알려져 있으나, 채취량의 한계, 추가 수술 등의 단점이 있어 이종골, 합성골 등 골대체 재료들에 대한 연구가 지속되어 왔다. 이에 자가치아 골이식재가 개발되어 골 결손부 수복에 사용되고 있다. Kim(2010) 등은 자가 치아 골 이식재의 무기질 구성, 표면 구조, 치유 과정 등에 대해 주사전자현미경적 분석 및 조직형태계측학적 연구를 통해 골유도 및 골전도에 의해 우수한 골치유를 보인다고 보고하였다⁸⁾.

최근까지 AutoBT를 이용한 다양한 임상연구 및 증례들이 다수 보고된 바 있는데 Kim(2011) 등은 발치창 보존 및 재건술에 자가치아 골이식재를 이용한 증례를 보고하며 분말형과 블록형 재료 모두 우수한 발치창 보존 및 골치유 효과를 보였다고 하였다. 그리고 자가치아 골이식재 사용 시 임상적으로 우수한 효과를 얻을 수 있었으며 치유 기간이 단축될 가능성이 있다고 언급하였다⁹⁾. 또한 치조능 수직 및 수평 증대술에서 자가치아 골이식재를 사용한 증례보고에서 성공적인 임상 결과를 얻은 바 있으며 타 골이식재와 혼합 사용 시에도 안정적인 결과를 얻었다고 보고된 바 있다¹⁰⁾. 그리고 Choi(2011) 등은 치아 이식술 후 주변 결손부에 자가치아 골 이식재를 이용하여 안정성을 얻었으며 10개월 경과 관찰 결과 이식한 치아의 재부착이 이루어진 증례를 발표하였다¹¹⁾. 한편, 기존의 연구에 의하면 자가치아 골이식재를 이용하여 상악동 골이식과 임프란트 식립에 관한 임상 및 조직학적 관찰을 시행한 결과 96.15%의 임프란트 생존율과 함께 상악동에 이식된 자가치아 골이식재는 체적 유지에 성공적이며 골유도 및 골전도성 치유를 보인다고 보고된 바 있다¹²⁾.

그런데 자가치아 골이식재는 발치가 필요한 본인의 치아가 있어야 하기 때문에 그 사용이 제한되는 경우가 있다. 또한 제작에 시간이 소요되기 때문에 발치와

동시에 수술 진행이 어렵고, 본인의 발치 한 치아로만 제작을 하기 때문에 그 양이 제한적인 단점이 있다. 이러한 자가 치아 골이식재의 한계점을 극복하기 위해 직계가족치아를 이용한 골이식재에 대한 연구가 진행되었고 저자들에 의해 국내외에서 최초로 임상적용이 이루어졌다. 직계가족의 경우 유전자 조합이 완전히 일치하는 것은 아니지만, 치아를 이식재로 가공하는 과정에서 탈회와 동결 건조 등의 처치를 통하여 면역 거부 반응을 일으킬 수 있는 항원이 제거되기 때문에 면역 거부 반응은 나타나지 않는다⁵⁾. 따라서 ABO typing 과 같은 조직 일치 검사는 필요하지 않다⁶⁾. 즉 탈회냉동건조시킨 동종골은 골결손부 수복에 활발하게 사용되고 있으며 탈회처리 자체가 면역거부반응을 소멸시키는 것으로 알려져 있다. 직계가족 치아골 이식재 역시 동종골 처리방법과 동일한 과정으로 처리하기 때문에 면역거부반응 등을 거의 유발하지 않으면서 골유도 기능에 관여하는 유기질을 잘 보존할 수 있다. 일전에 Ma(2012) 등은 임프란트 주변 골 결손부위에 환자의 딸의 매복된 치아를 이용하여 가족치아 골 이식재를 제작하여 골유도 재생술을 시행하였으며 수술의 성공적인 결과를 보고하였다⁷⁾.

본 증례에서는(증례 2) 상악동에 가족치아 골이식재를 이식 후 감염, 상악동염과 같은 이식재와 관련된 합병증은 발생하지 않았으며 수술 6개월 후에도 이식된 재료가 안정적으로 상악동내에서 volume이 유지되는 것을 방사선 사진을 통해 확인하였다. 그리고 기능 후 20개월 경과 관찰 기간 동안 임프란트도 성공적으로 기능하는 것이 관찰되었다. 본 증례에서 분말 형태의 가족치아 골 이식재를 enamel 부분은 상악동 점막이 거상된 부위에 이식하였고 dentin 부분은 임프란트 나사가 노출된 부분에 각각 나누어 이식하였다. 이는 enamel 부분은 흡수가 비교적 느려 상악동 거상술 후 체적 유지에 유리하며, dentin 부분은 osteoinductive effect 우수하여 임프란트 노출 부위에서의 골형성 효과 우수하기 때문이다^{1, 8)}. 이와 같

이 분말 형태로 제작 시 치아의 치근과 치관 부분을 본 증례와 같이 이식재의 사용 목적에 따라 달리 사용할 수 있다. 체적 유지가 주 목적인 부분은 법랑질 성분이 많은 치관부분을 사용하고 신생골 형성이 주목적인 결손부에서는 상아질과 백악질이 많은 치근 부분을 사용함으로써 좋은 결과를 얻을 수 있다고 사료된다⁹. 골 이식재와 함께 사용된 Hyaloss™ matrix는 생체물질인 히알루론산의 벤질에스테르 유도체인 HYAPP 11p75로 구성되어 있으며 생리 식염수나 혈액과 접촉 시 쉽게 겔화된다. 히알루론산은 골조직 회복 작용(bone restroation), 정균 작용(bacteriostatic), 혈관 신생 작용(angiogenesis), 조직 수복 작용(tissue repair)등이 있다고 알려져 있다³³. 본 증례에서는 골이식재와 혼합하여 사용하여 골이식재의 접착도를 증가시켜 결손부에 적용이 쉽도록 하였으며 sinus 내에서 volume이 더 크고 충분한 기간 동안 유지되도록 하였다.

Hara(2013) 등은 편측성 구순구개열 환자에서 치조열 결손부에 자가치아 골이식재를 이용하여 골이식을 시행한 후 성공적인 임상 결과를 보인 증례를 보고한 바 있다¹⁴. 치조열 재건술을 시행할 때 자가골 이식이 가장 널리 사용되며 좋은 결과를 보인다고 알려져 있다. 주로 많이 사용되는 장골이식은 합병증 비율이 12.5~20%까지 높게 보고되고 있다. 즉 입원 기간이 길어지고 술 후 통증이 오래 지속되며 공여부 반흔 등과 같은 문제점을 많이 유발한다^{15~17}. 자가치아 골이식재를 사용함으로써 공여부의 수술을 피하고 이식재와 관련된 감염 등의 위험성도 적으면서 양호한 골형성 효과를 얻을 수 있다면 큰 장점이 될 것으로 생각된다. Lee(2012) 등에 의하면 자가치아 골이식재를 이용한 골이식술이 시행된 후 2년 이상 경과를 관찰한 결과 감염 등과 같은 이물 거부반응은 전혀 관찰되지 않았다고 보고하였다. 그리고 술 후 창상 열개가 발생한 증례들에서 2차 치유가 잘 이루어지면서 골이식재의 상당량이 유지되는 특성을 보여 이식재로서 임상적

유효성 및 안정성에 대해 언급한 바 있다¹⁸. 본 증례들에서도 술 후 감염과 같은 합병증은 발생하지 않았으며 양호한 골치유가 보이는 것을 확인되었다.

골이식술 시행 후 임플란트 지연식립을 시행한 Table 1의 2,4 증례에서 임플란트 식립 수술 시 이식부위의 골치유 양상은 양호하였으며 Ostell mentor(Integration Diagnostics, Savedalen, Sweden) 을 이용한 ISQ 측정 시 60이상의 우수한 초기고정을 보였다. 하악 전치부 socket preservation을 시행한 증례는 발치 3개월 후 GBR을 재시행 하여 임플란트 지연식립을 시행하였다. 가축치아를 이용한 socket preservation 후 창상열개나 감염 등의 합병증은 없었으나 발치 시 severe periodontitis로 골결손이 심하여 2차 GBR이 필요했던 것으로 사료된다. Table 1의 3증례는 본원에서 상악 전치부 horizontal ridge augmentation 시행 후 local clinic 에서 임플란트를 시행한 증례로 수술 4개월 후 #12,13,22,23에 임플란트를 식립하였으며 성공적으로 기능하고 있다.

직계가족 치아를 이용한 골이식재의 임상적 적용은 자가치아 골이식재의 적용과 더불어 그 가능성이 확인되었으나 경과 관찰 기간이 짧고 증례 수가 적은 한계점이 있다. 증례들을 더욱 보강하고 체계적인 임상연구를 통해 장기간 안정성에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. Conclusion

상악동 골이식술, 임플란트 주변 골 결손부 및 치조열 결손부 수복을 위해 직계가족 치아골이식술이 시행되었고 성공적인 골치유를 보였다. 가족 치아 골이식재의 사용은 자가치아골이식재의 사용과 더불어 우수한 안정성을 보이면서 다양한 골 결손부 수복에 사용될 가능성이 있다고 사료된다.

-Acknowledgement-

This study was supported by a grant from the Korean Health Technology R&D Project, Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (A102065)

참 고 문 헌

1. Kim YK, Kim SG, Oh JS, Jin SC, Son JS, Kim SY, Lim SY. Analysis of the inorganic component of autogenous tooth bone graft material. *J Nanosci Nanotech* 2011;11:7442-5.
2. Lee JH, Kim SG, Moon SY, Oh JS, Kim YK. Clinical effectiveness of bone grafting material using autogenous tooth: Preliminary report. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2011;33:144-8.
3. Jeong HR, Hwang JH, Lee JK. Effectiveness of autogenous tooth bone used as a graft material for regeneration of bone in miniature pig. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2011;37:375-9.
4. Kim YK. Bone graft material using teeth. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2012;38:134-8.
5. Goldsby RA, Kindt TJ, Osborne BA. *Kuby Immunology*. 4th ed. WH. Freeman Pub Co., New York, pp.481-500, 1999.
6. Pearson KA, Brubaker SA, Anderson ML. Standards for tissue banking. 12th ed. American Association of Tissue Banks (AATB), McLean, pp.13-108, 2008.
7. MA DH, Kim SG, Oh JS, Lee SK, Jeoung ME, Kim JS, Kim SH. Guided bone regeneration at bony defect using familial tooth graft material: Case report. *Oral Biol Res* 2012;36(1):69-73.
8. Kim YK, Kim SG, Byeon JH, Lee HJ, Um IU, Lim SC, Kim SY. Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:496-503.
9. Kim YK, Kim SG, Kim KW, Um IW. Extraction socket preservation and reconstruction using autogenous tooth bone graft : Case report. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2011;33:264-9.
10. Kim YK, Kim SG, Um IW. Vertical and horizontal ridge augmentation using autogenous tooth bone graft material: case report. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2011;33:166-170.
11. Kim YK, Choi YH. Tooth autotransplantation with autogenous tooth-bone graft: A case report. *J Kor Dent Sci* 2011;4:79-84.
12. Jeong KI, Kim SG, Kim YK, Oh JS, Jeong MA, Park JJ. Clinical study of graft materials using autogenous teeth in maxillary sinus augmentation. *Implant Dent* 2011;20:471-5.
13. Baldini A, Zaffe D, Nicolini G. Bone-defects healing by high-molecular hyaluronic acid: preliminary results. *Ann Stomatol* 2010;1(1):2-7.
14. Hara S, Mitsugi M, Kanno T, Tatemoto Y. Bone transport and bone graft using auto-tooth bone for alveolar cleft repair. *J Craniofac Surg* 2013;24(1):65-8.
15. Dimitriou R, Mataliotakis GI, Angoules AG. Complication following autologous bone graft harvesting from the iliac crest and using the RIA: a systematic review. *Injury* 2011;42:S3-S15.
16. Perry CW, Lowenstein A, Rothkopf DM. Ambulatory alveolar bone grafting. *Plast Reconstr Surg* 2005;116:736-9.
17. Sindet PS, Enemark H. Reconstruction of alveolar clefts with mandibular or iliac crest bone grafts: a comparative study. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48:554-560.
18. Lee JY, Kim YK. Retrospective cohort study of autogenous tooth bone graft. *Oral Biol Res* 2012;36(1):39-43.