Dentin Matrix Block의 치조골 복원 능력에 관한 임상적 연구

김 경 욱

단국대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

Clinical Study on the Alveolar Bone Repair Capacity of Dentin Matrix Block

Kyung-Wook Kim

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

In the oral and maxillofacial area, bone defects are created by various reasons and demand for bone grafts, while dental implant implantation has been increased consistently. To solve these problems, there has been development of autogenous tooth-bone graft material (AutoBT[®], Korea Tooth Bank Co., Korea), and we have collected ground reasons to substitute free autobone graft with this material in clinical use. This autogenous tooth-bone graft material is produced in powder type and block type. Block type is useful in esthetic reconstruction of the defect site and vertical and horizontal augmentation of alveolar bone because this type has high strength value, well maintained shape and is less absorbed. Therefore, the author of this study gained favorable result by grafting the block type autogenous tooth-bone graft material after dental implant implantation on the bone defects of the mandibular molar extraction site. Moreover, the author represents this case with literature review after confirming bone remodeling on the computed tomography image and by histological analysis.

Key words: Autogenous tooth-bone graft, Block type, Bone remodeling

서 론

구강악안면 부위에서 발생한 낭종, 골절, 종양 등으로 인한 골결손 및 임플란트 식립 시 발생하는 골결손부에 대한 골이식의 필요성은 지속적으로 증가하고 있다.

특히 경조직 결손부 수복을 위한 다양한 재료들이 임상에서 사용되고 있으며, 자가골이 가장 골형성 효과가 우수하고 생체적 합성이 있는 재료로 알려져 있으나 채취량에 한계가 있고 공여부

에 2차적으로 수술과 통증이 있다는 단점이 있다. 또한 동종골과 이종골은 비싼 가격 및 감염 전파에 대한 불안감이 있으며 합성골은 골형성 및 골유도 능력이 전혀 없다는 단점이 있다. 이런 단점 등을 보완할 목적으로 발치되어 폐기처리되는 치아들을 이용한 자가치아골이식재(AutoBT[®], Korea Tooth Bank Co., Seoul, Korea)의 개발이 이루어졌으며 유리지아골이식을 대체하면서 임상에 적용할 수 있는 근거가 확보되었다[1-4].

입자형골과 블록골은 각각의 장단점을 가지고 있다. 블록골은

원고 접수일 2012년 11월 22일, 원고 수정일 2013년 1월 16일,
게재 확정일 2013년 1월 25일

책임저자 김경욱

(330-714) 천안시 동남구 단대로 119, 단국대학교 치과대학 부속치과병원 구강악안면외과

Tel: 041-550-1991~3, Fax: 041-551-8988, E-mail: kkwoms@dku.edu

RECEIVED November 22, 2012, REVISED January 16, 2013,
ACCEPTED January 25, 2013

Correspondence to Kyung-Wook Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Dankook University Dental Hospital

119, Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan 330-714, Korea

Tel: 82-41-550-1991~3, Fax: 82-41-551-8988, E-mail: kkwoms@dku.edu

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

강도가 세며 형태가 잘 유지되고 흡수량이 적기 때문에 심미결손부의 수복, 치조능 수직 및 수평증대술에서 유용하게 사용될 수 있다. 그러나 고정하는 것이 어렵고 재혈관화가 늦어서 치유가 지연되는 단점이 있다. 입자형골은 조작이 쉽고 재혈관화가 빠른 장점이 있지만 이식재의 유동성과 흡수가 약간 빨리 진행되는 특성을 문제점을 가지고 있다[5-8].

저자는 하악 대구치 발치 후 즉시 임플란트를 식립하고 주변 결손부에 자가치아골이식재 블록을 이식한 후 양호한 결과를 얻었으며 컴퓨터단층촬영(computed tomography, CT) 평가를 통해 양호한 골개조가 이루어지는 것을 확인하였기에 문헌고찰과 더불어 증례를 보고하는 바이다.

증례보고

1. 증례 1

36세의 여자 환자가 하악 우측 제2대구치의 통증과 동요를 주소로 내원하였다. 치주치료 및 보존치료를 통해 생존시킬 가능성이 불가능한 상태여서 발치 후 즉시 임플란트를 식립하기로 계획하였다. 2009년 10월 15일 국소마취하에서 하악 우측 제2대구치를 발치한 후 발치와의 소파술을 시행하고 임플란트를 즉시 식립하였다. 초기고정은 우수하였으나 주변에 환상의 골결손이

광범위하게 존재하였다(Fig. 1A). 발치 이전에 하악 좌측 제3대구치를 발치하여 자가치아블록으로 처리해 두었던 골이식재를 생리식염수에 15분간 수화시킨 후 임플란트 주변을 에워싸도록 이식하였으며 별도의 고정이나 차단막을 사용하지 않았다(Fig. 1B). 창상을 일차봉합한 후 항생제와 진통소염제를 처방하고 10일 후 발사하였다. 3개월의 치유기간을 거친 후 이차수술을 통해 임플란트를 노출시킨 결과 임플란트 주변 결손부에 신생골이 잘 채워진 것을 확인할 수 있었다(Fig. 1C~1E).

최종 보철물은 임플란트 식립 4개월 후에 완성되었으며, 수술 직후부터 2년 7개월까지 CT를 촬영하여 관찰한 결과 매우 양호한 골개조성 치유가 이루어지는 것이 확인되었다(Fig. 1F~1H).

2. 증례 2

47세 여자 환자가 하악 좌측 제1대구치부의 만성치주 질환으로 내원하였다. 치주치료를 통해 회복시키려 하였으나 치아의 동요도가 크고 통증을 느껴 발치 후 해당치아를 이용하여 자가치아블록을 제작하였다. 임플란트 식립 부위 주변으로 광범위한 골결손부가 관찰되어 임플란트 식립 시 자가치아블록이 임플란트 주위를 에워싸도록 이식하였으며 별도의 고정이나 차단막을 사용하지 않았다(Fig. 2A, 2B). 창상을 일차봉합한 후 항생제와 진통소염제를 처방하고 10일 후 발사하였다. 약 3개월의 치유기간을 거친 후 임플란트를 노출시킨 결과 임플란트 주변 결손부에 신생골이

Fig. 1. (A) Implant was installed immediately after extraction at the right mandibular 2nd molar area. (B) AutoBT block was grafted. (C) Computed tomography (CT) frontal view after implant placement. AutoBT block image is observed at the upper portion. (D) Implant was exposed 3 months after operation. Excellent bony healing was shown. (E) CT cross-sectional view after implant placement. AutoBT block image is observed at the upper portion. (F) CT frontal view after final prosthetic delivery. (G) CT frontal view 2 years 7 months after bone graft. AutoBT block was completely united with the host bone. (H) CT cross-sectional view 2 years 7 months after bone graft.

Fig. 2. (A) Implant was installed with AutoBT block at left mandibular 1st molar area. (B) Computed tomography (CT) cross-section view after implant placement. AutoBT block image is observed at the upper portion. (C) Implant was exposed 3 months after the operation. Excellent bony healing was shown. (D) Peri-implant bone-Block was taken to exam. (E) Histological view: New bone formation and AutoBT were observed (H&E stain, ×500). (F) CT cross-section view after final prosthetic delivery. (G) CT cross-section view of 2 years 10 months after bone graft.

Fig. 3. (A) After extraction of #36 extraction socket was observed. (B) AutoBT[®] (Korea Tooth Bank Co., Seoul, Korea) block was inserted to the extraction socket. (C) Two pieces of Implants were installed on the AutoBT at left mandibular 1st molar area. (D) Computed tomography (CT) frontal view after implant placement. (E) CT cross-sectional view after implant placement. Large bucco-lingual defect was observed. (F) Implant was exposed 3 months after the operation. Excellent bony healing was shown. (G, H) CT view of 2 years 7 months after bone graft.

잘 채워진 것을 확인할 수 있었으며 광학현미경상의 관찰을 위하여 그림에서 보는 바와 같이 블록형태로 골을 채워하였다(Fig. 2C, 2D). 조직학적으로 신생골의 형성을 관찰할 수 있었으며, 자가치아블록과 신생골이 융합되고 있는 양상을 관찰할 수 있었다(Fig. 2E). 최종 보철물이 임플란트 식립 후 10개월 후에 완성이 되었으며(Fig. 2F), 2년 10개월 후 CT를 영상에서 임플란트 주위로 우수한 골형성을 관찰할 수 있었다(Fig. 2G).

3. 증례 3

53세 여자 환자가 하악좌측 제1대구치의 치관-치근 파절로 본원으로 내원하였다. 하악 좌측 제1, 2대구치의 임플란트가 계획되었는데 환자의 강한 저작력에 의한 치아의 파절로 판단하여 하악 좌측 제1대구치의 2개의 임플란트 및 하악 좌측 제2대구치의 1개의 임플란트를 계획하였다. 파절된 치아를 처리하여 자가치아블록을 제작하고 2주일 후 임플란트를 식립하였다. 발치와에 자가치아블록을 삽입하고 그 위에 임플란트를 식립하였다(Fig. 3A ~ 3C). 식립 직후의 방사선 사진상 임플란트 근원심으로의 골결손부는 뚜렷하게 관찰되지 않았으나(Fig. 3D), 협설측으로의 골결손은 광범위하여 자가치아블록이 임플란트의 나사선을 둘러싸도록 식립하였다(Fig. 3E). 임플란트 식립 후 3개월이 지났을 때 골결손부가 잘 회복된 모습을 보였으며(Fig. 3F), 2년 2개월이

지난 후 CT 영상에서 임플란트의 근원심은 물론 협설측으로도 골결손부 없이 잘 회복된 모습을 보여준다(Fig. 3G, 3H).

4. 증례 4

47세 여자 환자가 만성치주염으로 #37의 동통 및 동요도를 주소로 내원하였다. 치주적인 치료를 통해서는 회복이 불가능할 것으로 판단되어 해당치아를 발치 후 광범위한 골결손부의 수복을 위한 자가치아블록을 제작하였다. 제작된 자가치아블록을 다듬어 임플란트 주위의 골결손부를 채웠다(Fig. 4A ~ 4C). 임플란트 식립 후 3개월이 지난 뒤 2차 수술을 시행하였으며, 임플란트 주위 결손부는 우수한 회복을 보여주었다(Fig. 4D). 광학 현미경을 사용한 조직학적 관찰에서도 주위 골과 잘 융합되어 있는 자가치아블록을 볼 수 있었으며, 다수의 골모세포와 골세포를 관찰할 수 있었다(Fig. 4E, 4F) 10개월 후 최종 보철물을 장착하였고(Fig. 4G), 1년 7개월이 지난 뒤 CT view상에서 해당부위의 골결손부가 잘 회복된 것을 관찰할 수 있었으며, 환자는 어떠한 불편함도 없었다.

고 찰

Kim 등[1,2]과 Kim과 Um[4]은 무기물 분석, 주사전자현미경

Fig. 4. (A) AutoBT[®] (Korea Tooth Bank Co., Seoul, Korea) block was prepared before implant surgery. (B) Implant was installed at the left mandibular 2nd molar area and AutoBT[®] block encircled the implant fixture. (C) Computed tomography (CT) cross-sectional view after implant placement. AutoBT[®] block image was observed at the upper portion of the implant. (D) Three months after implantation excellent bony healing was shown. (E, F) H&E staining shows bone healing and lots of osteocytes (E: $\times 100$, F: $\times 500$). (G) After 10 months final prosthetic was delivered. (H) CT cross-sectional view 2 years 7 months after bone graft.

적 분석 및 조직형태측학적 연구를 통해 AutoBT[®]는 골유도 및 골전도에 의한 우수한 골치유를 보이는 것을 입증하였다. 또한 골유도재생술에 자가치아 골이식재를 이용한 임상논문에서 차단막을 사용하지 않았음에도 불구하고 3~6개월 후 조직시편에서 모두 양호한 골치유가 이루어지는 것이 확인되었다. AutoBT[®] 이식 부위의 조직학적 치유과정을 살펴볼 때 이식재가 흡수되면서 신생골로 대체되고 신생골은 잔존 AutoBT[®]와 직접적인 유합을 이루고 있었다. 매우 우수한 골유도 및 골전도에 의한 치유과정이 전 시편들에서 관찰되었고 층판골이 풍부하게 관찰됨으로써 골개조가 신속히 이루어지는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 AutoBT[®]는 조기에 흡수되지 않고 차단막으로서의 역할을 적절히 수행하면서 골유도 및 골전도에 의한 골치유가 이루어지는 생체적합성이 있는 재료라고 언급되었는데^{9,10}.

골결손량이 큰 부위의 재건이나 치조능증대술과 같이 많은 양의 골증대량이 필요한 경우엔 자가골 이식이 가장 좋은 결과를 보인다. 자가골은 장골, 늑골, 경골과 같은 연골내골(endochondral bone)과 두개골, 안면골과 같은 막내골에서 채취할 수 있다. 연골내골은 이식 후 흡수량이 많고 공여부에 이차 손상을 유발하는 단점 때문에 사용에 제한을 받고 있다. 반면 막내골 이식은 조기 재혈관화가 이루어지며 흡수가 늦어 자신의 골 체적을 잘 유지하는 것으로 알려져 있다^{6,11,12}. 자가골의 단점을 보완하기 위해 개발된 동종골, 이종골, 합성골 등은 생활력 있는 골조직을 재생시켜야 하는 경우, 즉 골벽이 없는 상태에서 수직 혹은 수평적으로 치조골을 증대시킬 경우엔 단독으로 사용하는 것은 추천되지 않는다^{7,8}. Kim 등¹³은 소량의 국소적 치조능 증대술을 시행할 때 AutoBT[®]는 유리지아골이식을 대체할 수 있는 좋은 수단이 될 수 있다고 주장하였다. Autogenous block bone은 ridge augmentation을 위해 많이 사용되어 왔으며 학자들에 따라 다양한 증대 효과가 발표되었다. von Arx와 Buser⁶은 autogenous block bone과 membrane을 함께 사용하여 3.5~7.1 mm의 증대 효과를 얻었고 ten Bruggenkate 등¹⁴은 autogenous block bone을 단독으로 사용한 경우에 2.9~6.5 mm의 증대 효과를 얻었으나 약 50%의 골흡수를 보인다고 언급하였다. von Arx와 Buser⁶은 autogenous block bone과 BioOss를 혼합하여 사용하였을 때 2~7 mm의 증대 효과를 얻었으며 5.8개월 후에 골이식 부위를 열어 보았을 때 0.36 mm 정도의 경미한 표면흡수가 있었다고 보고하였다.

본 증례에서는 3개월 후 2차 수술을 통해 골이식 부위를 노출시킨 결과 치조골이 수직적 및 수평적으로 부피가 잘 유지되고 있었고 2년 7개월 후 CT 소견에서 이식한 자가치아블록골은 숙주 골과 잘 융합되면서 거의 구별되지 않는 상태로 개조가 이루어진 것을 확인할 수 있었다. 한 개의 증례보고에 불과하기 때문에 자가치아블록골의 임상적 효용성을 확신하기는 어렵지만 특별한 고정과 차단막을 사용하지 않았음에도 불구하고 잘 생착되면서

골개조가 잘 이루어질 가능성을 확인하였으며 다수의 증례들을 이용한 후향적 혹은 전향적 임상연구가 필요하다고 생각된다.

Acknowledgements

본 연구는 2011학년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었음.

References

1. Kim YK, Kim SG, Byeon JH, *et al.* Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:496-503.
2. Kim YK, Kim SG, Oh JS, *et al.* Analysis of the inorganic component of autogenous tooth bone graft material. *J Nanosci Nanotechnol* 2011;11:7442-5.
3. Kim YK, Kim SG, Yun PY *et al.* Autogenous teeth used for bone grafting: a comparison to traditional grafting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012. [Epub ahead of print].
4. Kim YK, Um IW. Autogenous tooth bone graft. Seoul: Charyun; 2011. p.192-211.
5. Kim YK, Kim SG, Lee BG. Bone graft and implant. Vol 2-2. Clinical application of a variety of bone graft. Seoul: Narae Pub Co.; 2007. p.243-58.
6. von Arx T, Buser D. Horizontal ridge augmentation using autogenous block grafts and the guided bone regeneration technique with collagen membranes: a clinical study with 42 patients. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:359-66.
7. Zerbo IR, de Lange GL, Joldersma M, Bronckers AL, Burger EH. Fate of monocortical bone blocks grafted in the human maxilla: a histological and histomorphometric study. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:759-66.
8. Zitzmann NU, Schärer P, Marinello CP. Long-term results of implants treated with guided bone regeneration: a 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:355-66.
9. Kim YK, Lee HJ, Kim KW, Kim SG, Um IW. Guide bone regeneration using autogenous teeth: case reports. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2011;37:142-7.
10. Kim SG, Kim YK, Lim SC, Kim KW, Um IW. Histomorphometric analysis of bone graft using autogenous tooth bone graft. *Implantology* 2011;15:134-41.
11. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2006;17 Suppl 2:136-59.
12. Raghoobar GM, Batenburg RH, Vissink A, Reintsema H. Augmentation of localized defects of the anterior maxillary ridge with autogenous bone before insertion of implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:1180-5.
13. Kim YK, Kim SG, Um IW. Vertical and horizontal ridge augmentation using autogenous tooth bone graft materials: case report. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2011;33:166-70.
14. ten Bruggenkate CM, Kraaijenhagen HA, van der Kwast WA, Krekelier G, Oosterbeek HS. Autogenous maxillary bone grafts in conjunction with placement of I.T.I. endosseous implants. A preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1992;21:81-4.