

자가 블록골을 이용한 치조골수평증강술과 임플란트 식립

안지연¹ · 김영균¹ · 윤필영¹ · 황정원²

분당서울대학교병원 치과 ¹구강악안면외과, ²보철과

Abstract

HORIZONTAL AUGMENTATION WITH AUTOGENOUS BLOCK BONE AND IMPLANT PLACEMENT

Ji-Yeon Ahn¹, Young-Kyun Kim¹, Pil-Young Yun¹, Jung-Won Hwang²

¹Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, ²Dept. of Prosthodontics, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, Korea

In general, labiolingual or buccolingual widths of residual alveolar bone are insufficient in edentulous area, because of alveolar resorption. Horizontal augmentation is bone graft procedure with a view to reinforcing horizontally insufficient bone quantity for installation of implants. The standard method is taking appropriate amount of block bone from intraoral or extraoral autogenous bone, and solid fixation with screws or mini-plate on labial or buccal side of residual alveolar bone. The purpose of this study is to discuss clinical usefulness of horizontal augmentation with autogenous block bone by observation and analysis of course of 41 implants installed to 12 patients by horizontal augmentation in Seoul National University Bundang Hospital from July, 2002 to December, 2005.

The mean age of patients is 52.7, from 19 to 70, and the number of men and women is each 2 and 10. Block bone was taken from symphysis, body, ramus of mandible or iliac bone. And 6 types of implants were installed simultaneously or not, the diameters of implants are from 3.3 to 5.5mm, the lengths are from 8 to 15mm. The operator added artificial bone grafting material and optionally covered with membrane. The mean periods of observation after operation and final prosthetics were 28.6 and 17.0 months. As a result, 40 among 41 implants survived, the survival rate was 97.6%. Average 0.9mm crestal resorption was observed at final point of time by periapical view of each patients. Major complication related to the procedure was numbness in 7 patients.

Key words: Horizontal augmentation, Autogenous block bone, Implant

I. 서 론

치아가 상실된 부위는 일반적으로 골 흡수가 진행되어 잔존 치조골의 수직적 높이 또는 협설측 폭경이 부족한 경우가 많다. 이러한 경우 보다 이상적인 위치에 임플란트를 식립하기 위해서는 골 이식이 선행되어야 한다. 골 이식을 배제하고 임플란트를 지나치게 설측으로 식립하면 작업측 협

측 교두로부터 캔틸레버(cantilever)가 형성되거나 반대교합이 조성될 수 있다. 또한 임플란트 식립 후 얇아진 협측 피질골이 치유 기간 또는 기능적 부하가 가해지는 동안 급격하게 흡수되어 임플란트 표면을 골 조직 외부로 노출시킬 위험이 있다.

치조골수평증강술은 임플란트 시술을 위해 수평적으로 부족한 골량을 보강할 목적으로 골을 이식하는 술식이다. 통

상적으로 필요한 만큼의 자가 블록골을 구강 내외에서 적절하게 채취하여 잔존 치조골 순측 혹은 협측에 긴밀하게 적합시킨 뒤 나사나 소형 금속판으로 견고하게 고정하는 방법이 이용된다. 수용부의 골 간극에는 자가 해면골과 골대체재료를 선택적으로 이식하고, 초기 안정성을 고려하여 임플란트를 동시에 식립하거나 3~6개월 후 지연 식립을 시행한다¹⁾.

본 연구는 2003년 6월부터 2005년 12월 사이에 분당서울대학교병원에서 치조골수평증강술을 이용하여 12명의 환자에게 식립한 41개의 임플란트를 경과 관찰, 분석함으로써 치조골수평증강술의 임상적 유용성에 대해 논의하고자 한다.

II. 연구재료 및 방법

본 연구는 2003년 6월부터 2005년 12월까지 분당서울대학교병원 치과에서 1인의 구강악안면외과 의사에 의해

자가블록골을 이용한 치조골수평증강술을 시행하고 동시 혹은 이차적으로 임플란트를 식립한 후 1인의 보철과 의사에 의해 치료가 종결되었던 증례들을 대상으로 후향적 조사를 시행하였다. 대상 환자의 연령은 최소 19세, 최대 70세로 평균 52.7세였으며 남자 2명, 여자 10명이었다. 골 이식은 대개 전신마취 하에서 시행되었고, 하악골 정중부, 골체부, 하악지 및 장골에서 블록골을 채취하였다. 채취한 골편의 예리한 모서리를 제거하고 수용부와 최대한 접촉할 수 있도록 형태를 조정한 다음 주로 나사를 이용하여 견고하게 고정하였다. 총 10명의 환자는 치조골수평증강술과 동시에 임플란트를 식립할 수 있었고 2명의 환자에서는 4~6개월 후 이차적으로 임플란트가 식립되었다(Table 1). 치조골수평증강술을 동반한 임플란트의 식립 위치는 주로 상악 전치부와 하악 구치부였다(Table 2). 총 6가지의 임플란트 시스템이 사용되었고 직경 3.3~ 5.5mm, 길이 8~15mm의 임플란트가 식립되었으며, 동종골 또는 이종골을 추가로 이식한 뒤, 선택적으로 차단막을 피개하였다(Fig. 1~3,

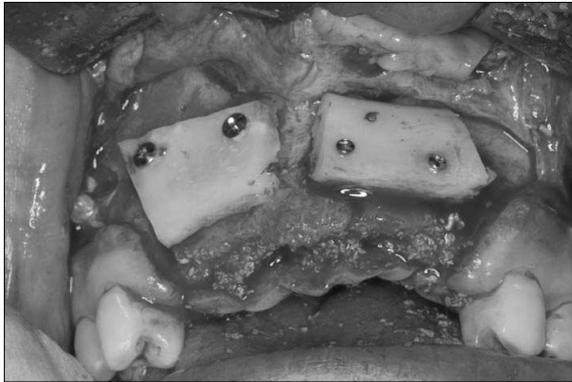


Fig. 1. Solid fixation of block bone taken from ramus on labial side of residual bone with screws.



Fig. 2. Xenograft (Bio-Oss[®]) around block bone.

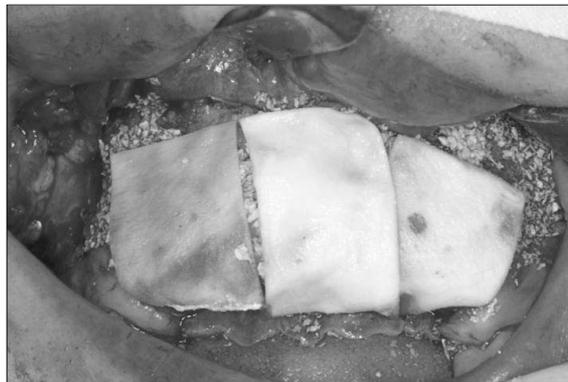


Fig. 3. Resorbable membrane (Bio-Gide[®]) coverage.

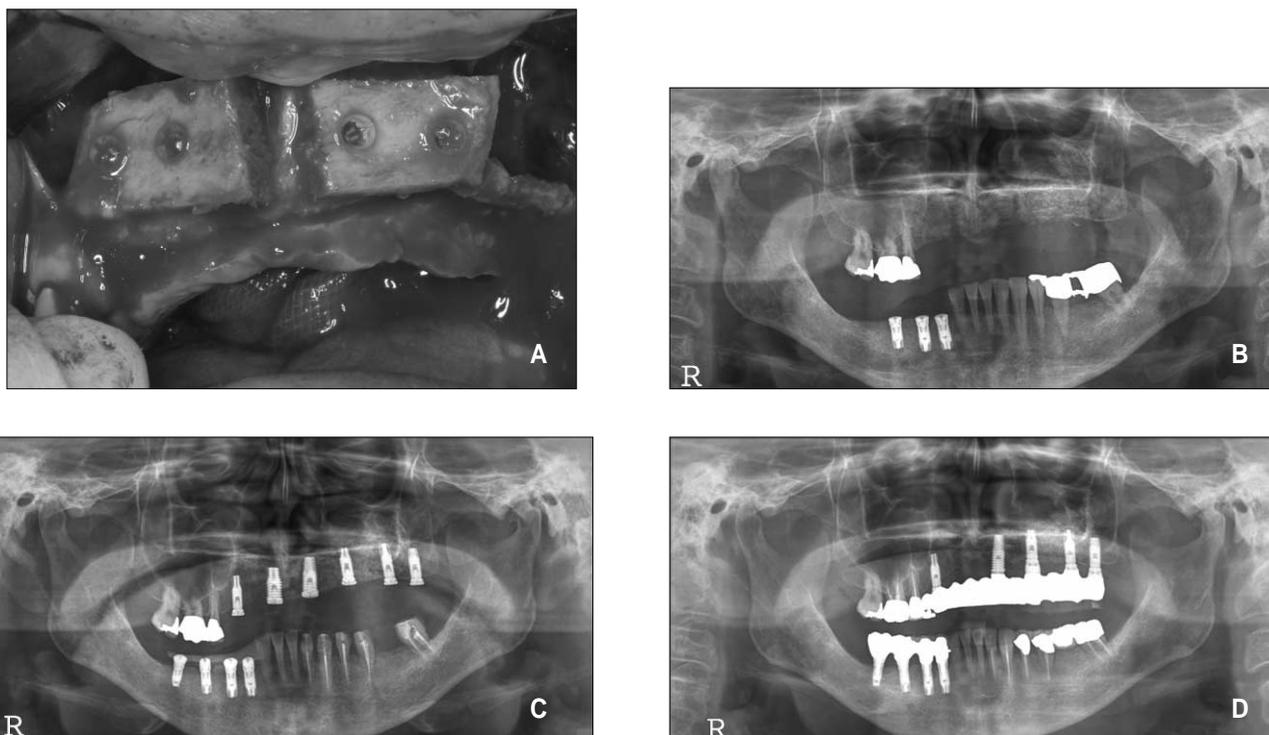


Fig. 4. Horizontal augmentation with iliac block bone(66/F).
A. Block bone adaptation on labial side of maxillary anterior area, and fixation with resorbable screws
B. Postoperative panoramic view
C. 4 months later, implants installation
D. Final prosthetics. #11i was removed because of postoperative infection.

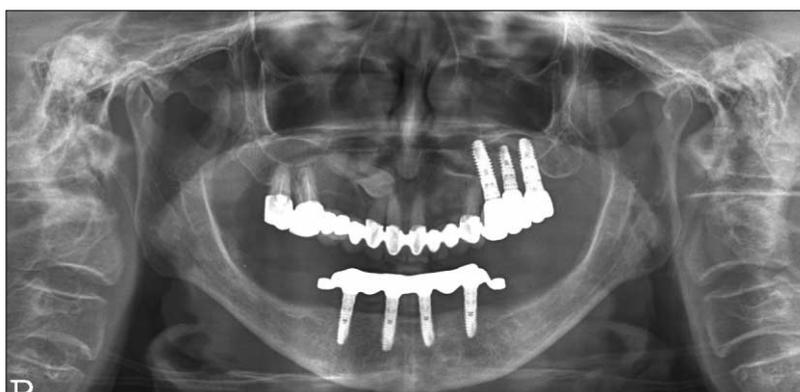


Fig. 5. Horizontal augmentation with symphysis of mandible and simultaneous implants installation(65/F).
Panoramic view after 23 months from overdenture delivery. Considerable crestal resorption around implants is observed.

Table 3~6). 모든 환자들은 상부 보철물이 완성된 후 3개월 간격으로 경과 관찰이 이루어졌고, 의무기록지를 토대로 술 후 합병증을 조사하였으며, 치근단 방사선사진에서 임플란트의 길이를 기준으로 확대율을 고려한 치조정골 흡수량이 측정되었다. 이 때 골 흡수량은 임플란트 근심측과 원심측 흡수량의 평균값을 채택하였다.

Ⅲ. 연구 성적 및 결과

치조골수평증강술 시행 후 평균 28.6개월(최소 9개월 ~ 최대 54개월), 상부 보철물 완성 후 평균 17.0개월(최소 0개월 ~ 최대 34개월) 동안 경과를 관찰한 결과, 총 41개의 임플란트 중 40개가 최종 경과 관찰 시점에서 기능을 유지하여 97.6%의 생존율(survival rate)을 나타내었다. 66세

여자 환자의 상악 전치부에 장골에서 채취한 블록골을 이용하여 수평증강술을 시행하고 이차적으로 임플란트를 식립 하였던 증례에서 술 후 감염으로 인해 상악 우측중절치부 임플란트(#11i)가 골유착에 실패하였으며 나머지 임플란트 들을 이용하여 보철 치료를 완료할 수 있었다(Fig. 4). 술 후 대표적인 합병증으로는 총 7명의 환자에서 지각이상 이 나타났으며 그 외 감염, 피하출혈, 창상열개 등이 있었다 (Table 7).

각 환자의 치근단 방사선사진을 토대로 최종 경과 관찰 시점에서의 수직적 치조골 흡수량을 분석한 결과, 치조골수평 증강술을 시행한 직후와 비교하여 평균 0.9mm의 치조정골 이 흡수되었다. 한편 65세 여자 환자의 하악 전치부에 식립 하였던 2개의 임플란트에서 치조골 흡수량이 4.6mm로 월 등히 높게 나타났는데 이는 다른 결과들에 큰 영향을 미쳤

Table 1. Case Summary

| Case | Age | Gender | Anesthesia | Donor | Fixation | Implant placement |
|------|-----|--------|------------------|-----------|----------|-------------------|
| 1 | 51 | F | General | Symphysis | Screw | Simultaneous |
| 2 | 19 | F | General | Body | Screw | Simultaneous |
| 3 | 56 | M | General | Symphysis | Plate | Simultaneous |
| 4 | 65 | F | General | Symphysis | Screw | Simultaneous |
| 5 | 70 | F | General | Symphysis | Screw | Simultaneous |
| 6 | 48 | F | General | Ramus | Screw | Simultaneous |
| 7 | 58 | F | MAC [†] | Ramus | Screw | Simultaneous |
| 8 | 57 | M | General | Ilium | Screw | Simultaneous |
| 9 | 40 | F | General | Ramus | None | Delayed |
| 10 | 66 | F | General | Ilium | Screw | Delayed |
| 11 | 52 | F | General | Ramus | Screw | Simultaneous |
| 12 | 50 | F | General | Ramus | Screw | Simultaneous |

† MAC: Monitored Anesthetic Care

Table 2. Location of the Operation

| | Anterior | Premolar | Molar |
|----------|----------|----------|-------|
| Maxilla | 14 | 2 | 2 |
| Mandible | 2 | 9 | 12 |

Table 4. Diameter and Length of Implants

| | 3.3~3.8D | 4.0~4.3D | 5.0~5.5D |
|----------|----------|----------|----------|
| 8L | 1 | . | . |
| 10~11.5L | 3 | 7 | 4 |
| 12~13L | 13 | 3 | 1 |
| 14~15L | 5 | 3 | 1 |

L : length(mm)
D : diameter(mm)

Table 3. Implant Systems

| System | Fixture number |
|---------------------------|----------------|
| FRIALIT-2 [®] | 8 |
| IMPLANTIUM [®] | 10 |
| osstem [®] US II | 8 |
| TiUnite [™] | 5 |
| XIVE [®] | 4 |
| 3i OSSEOTITE [®] | 6 |

† FRIALIT-2[®], XIVE[®] : Germany
 IMPLANTIUM, osstem[®] US II : Korea
 TiUnite[™] : Sweden
 3i OSSEOTITE[®] : USA

Table 6. Barrier Membrane

| Membrane | Fixture number |
|---------------|----------------|
| Resorbable | 29 |
| Nonresorbable | 5 |
| None | 7 |

Resorbable : OSSIX[™], Bio-Gide[®]
 Nonresorbable : GORE-TEX[®]

Table 8. Crestal Bone Resorption According to Donor Sites

| Donor | Resorption (mm) |
|-----------|-----------------|
| Symphysis | 2.6 |
| Body | 0.4 |
| Ramus | 0.2 |
| Ilium | 0.9 |

Table 10. Crestal Bone Resorption According to Implant System

| Implant | Resorption (mm) |
|---------|-----------------|
| A | 0.9 |
| B | 0.4 |
| C | 0.1 |
| D | 1.0 |
| E | 4.6 |
| F | 0.1 |

Table 5. Additional Bone Graft Material

| Graft material | Fixture number |
|-----------------------|----------------|
| Allograft | 24 |
| Xenograft | 8 |
| Allograft + Xenograft | 9 |

Allograft : DFDB, Regenaform[™]
 Xenograft : Bio-Oss[®]

Table 7. Types of Complications

| Complication | Number of patient |
|------------------|-------------------|
| paresthesia | 7 |
| infection | 2 |
| ecchymosis | 2 |
| Wound dehiscence | 1 |

Table 9. Crestal Bone Resorption According to location

| | Anterior | Premolar | Molar |
|----------|----------|----------|-------|
| Maxilla | 0.3 | 0 | 0.4 |
| mandible | 4.6 | 2.3 | 0.4 |

Table 11. Crestal Bone Resorption According to Bony Substitutes

| Bony substitute | Resorption (mm) |
|-----------------------|-----------------|
| Allograft | 1.5 |
| Xenograft | 0.4 |
| Allograft + Xenograft | 0.1 |

Table 12. Crestal Bone Resorption According to Membrane

| Membrane | Resorption(mm) |
|---------------|----------------|
| Resorbable | 0.9 |
| Nonresorbable | 0.0 |
| None | 0.7 |

다(Fig. 5). 저자 등은 치조골 흡수량을 블록골의 공여부, 임프란트 식립 위치, 임프란트 시스템, 추가 이식재 및 차단막 사용에 따라 다시 세부적으로 분석하였고 그 결과는 Table 8~12와 같다. 그러나 증례 수가 적어 통계처리를 시행하지 않아 유의성 있는 차이를 인정할 수는 없었다.

IV. 총괄 및 고찰

Breine과 Bränemark이 자가 장골 이식을 보고한 이래, 자가 블록골을 이용한 치조능 증대술은 수직적 결손뿐만 아니라 수평적 치조능 결손시에도 널리 이용되어 왔다. 과거에는 주로 장골 이식이 시행된 반면, 최근에는 하악골 정중부 또는 하악지에서 골을 채취하는데 그 이유는 다음과 같다. 첫째, 하악골 등의 막상골(membranous bone)은 장골과 같은 연골내골(endochondral bone)에 비해 골 흡수가 적다. 둘째, 동일한 수술 부위를 통해 쉽게 접근할 수 있다. 셋째, 장골 이식에 비해 공여부의 합병증이 적다²⁾.

본 연구에서 총 12명의 환자 중 광범위한 수복을 요하는 2명의 환자를 제외하고 10명의 환자는 모두 하악골에서 블록골을 채취하였다. 공여부에 따른 치조골 흡수량 분석에서 상술한 내용과 다르게 정중부에서 채취한 자가골을 사용한 경우의 흡수량이 2.6mm로 가장 높은 값을 보였으나, 이는 하악골 정중부에서 블록골을 채취하여 하악 전치 및 소구치부에 치조골수평증강술을 시행한 후 E 시스템의 임프란트를 동시에 식립한 65세 여자 환자의 골 흡수량(4.2mm)이 월등히 높았던 점에 기인한다. 따라서 임프란트의 식립 위치 및 시스템에 따른 치조골 흡수량 분석 역시 유의한 결과라고 보기 어렵다. 이 환자에서 골 흡수가 현저히 높게 나타났던 원인은 술 후 3개월 시점에서 보철 치료를 진행하여 피개의치(overdenture)를 장착하였는데, 치유 기간이 짧아 골 이식편이 충분히 성숙되지 않은 상태에서 조기 하중이 가해짐으로써 급격한 골 흡수가 진행된 것으로 추정된다.

추가 이식재 사용에 따른 흡수량 분석을 보면 자가 블록골을 적합시킨 뒤 동종골과 이종골을 복합 이식한 경우의 흡수량이 가장 낮았다. 또 흡수성 차단막을 사용한 경우, 비흡수성 차단막은 물론 차단막을 사용하지 않은 경우보다 더 많은 치조골이 흡수된 것으로 나타났다. 이 결과들 역시 통

계처리를 시행하지 않았기 때문에 단정적인 결론으로 이어질 수는 없다고 생각된다. Widmark 등은 차단막을 사용하면 오히려 창상열개나 감염 등의 부작용을 초래할 수 있다고 보고하였다³⁾. 그러나 흡수성 또는 비흡수성 차단막과 관련된 골 반응은 여전히 논란의 대상이 되고 있으며, 임상 결과의 차이는 거의 없는 것으로 보고되는 추세이다. 2003년 Christensen 등은 흡수성 및 비흡수성 차단막이 골유도재 생물에 미치는 효과는 차이가 없다고 보고하였고, 이는 가장 의미있는 전향적 비교 연구로 평가받고 있다⁴⁾.

대상 환자 중 7명에게 발생한 지각이상은 블록골 채취시 하치조신경 혹은 이신경에 간접적인 압력이 전달되면서 일시적으로 나타났던 것으로 시간이 경과하면서 대부분 자연 회복되었다. 감염은 술 후 4~5일 이후부터 나타나는 경향이 있었으며, 골 이식부에 감염이 발생한 경우라도 정확한 진단 하에 적절한 초기 처치를 시행한다면 양호한 치유가 일어날 수 있음을 확인하였다.

1996년 Buser 등은 40명의 부분 무치악 환자에게 자가골과 차단막을 사용하여 치조골수평증강술을 시행하였다. 치조능 폭경은 3.5~7.1mm 증가하였고, 7~13개월의 치유 기간을 거쳐 성공적으로 임프란트 식립 및 보철물 장착을 완료하였다고 보고한 바 있다⁵⁾. 1999년 Bernhart 등은 날카로운 치조정골을 절단하여 180° 회전한 다음 순측 치조골에 적합시키는 손쉬운 방법을 소개하였다. 그는 모든 골 이식편이 3개월의 치유 기간 후에 아주 경미한 흡수만을 보였다고 보고하였으나, 이 방법은 치조능의 수직적 높이가 감소된다는 문제점이 있다⁶⁾.

치조골수평증강술 시행 후 골 흡수율에 관한 연구는 매우 드문 실정이지만 Chiapasco 등의 논문에서 10~50%의 흡수율이 보고된 바 있다⁷⁾. von Art 등은 자가 블록골과 Bio-Oss[®]를 이용하여 치조골수평증강술을 시행한 후 평균 4.6mm의 증강 효과를 얻었고, 평균 5.8개월 후 임프란트 식립을 위해 재접근하였을 때 0.36mm의 경미한 표면 흡수만이 관찰되었다고 하였다⁸⁾. Maiorana 등은 블록골과 함께 Bio-Oss[®]를 사용하였을 때는 9.3%의 흡수율을 보였으나, Bio-Oss[®]를 사용하지 않았을 경우에는 그 흡수율이 18.3%까지 증가하였음을 보고하였다⁹⁾.

본 연구는 2003년 6월부터 2005년 12월 사이에 분당서울대학교병원에서 치조골수평증강술을 이용하여 12명의 환자에게 식립한 41개의 임프란트를 경과 관찰, 분석함으로써 치조골수평증강술의 임상적 유용성에 대해 논의하고자 하였다. 저자 등은 치조골수평증강술 시행 후 평균 28.6개월 동안 경과를 관찰한 결과, 97.6%의 생존율을 얻을 수 있었다. 임프란트 골유착이 조기에 실패한 증례는 술후 감염이 주원인으로 관여하였고 골유착에 성공하여 상부 보철물을 장착한 증례들은 모두 정상적인 기능을 유지하였다.

치근단 방사선사진을 토대로 한 수직적 치조골 흡수량은 최소 0mm에서 최대 5.7mm로, 평균 0.9mm의 치조골이 흡수되었음을 확인할 수 있었다. 그러나 수평증강술의 유용성을 논의하는데 있어 가장 중요한 요소로 꼽을 수 있는 수평적 치조골 흡수량을 분석하지 못했다는 점, 대상 환자의 수가 적고 치유 기간이 다양하여 통계 처리를 통한 비교를 시행하지 못했다는 점 등의 한계점을 갖는다.

치조골수평증강술은 잔존 치조능 높이는 충분하지만 협설 측 폭경이 부족한 경우, 임프란트 식립을 위해 고려할 수 있는 술식이다. Hunt, Kaufman, McCarthy 등은 하악골에서 채취한 블록골 이식이 상악 전치부 폭경을 증가시키는데 있어 대단히 예지성 있는 술식이며, 정중부나 하악지 블록골의 경우 재혈관화가 빠르고 흡수율이 비교적 낮다고 언급하였다¹⁰⁻¹². 그러나 자가 블록골을 이용한 치조골수평증강술이 장기적으로 안정적인 예후를 확보하기 위해서는 적절한 골 채취, 블록골과 수용부의 긴밀한 적합, 나사 또는 소형 금속판을 이용한 견고한 고정, 술 후 골 흡수를 고려한 충분한 골 조성, 긴장감 없는 봉합 및 적절한 보철물 제작 등이 실현되어야 할 것이다.

V. 결 론

자가 블록골을 이용한 치조골수평증강술과 임프란트 식립의 증례들을 분석한 결과 97.6%의 높은 임프란트 생존율을 보였고 임프란트 주변 치조정골은 보철 기능 후 평균 17개월의 관찰 기간 중에 약 0.9mm의 흡수를 나타내어 비교적 안정적인 결과를 보였다.

술 후 합병증은 일시적인 지각이상이가 가장 많았고 감염, 피하출혈 및 창상열개 등의 순이었으며, 적절한 관리와 치료를 통해 심각한 후유증 없이 잘 치유될 수 있었다.

참고문헌

1. 김영균, 김수관, 이부규 : 골이식과 임프란트, 나래출판사, 2007.
2. 김수관, 김영균, Horiuchi K et al : 골질·골량을 고려한 임플란트 성공률 높이기, 대한나래출판사, 2006.
3. Widmark G, Andersson B, Andrup B et al : Rehabilitation of patients with severely resorbed maxillae by means of implants with or without bone graft : A 1-year follow-up study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 13 : 474, 1998.
4. Christensen DK, Karoussis IK, Joss A et al : Simultaneous or staged installation with guided bone augmentation of transmucosal titanium implants : A 3-year prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res* 14 : 680, 2003.
5. Buser D, Dula K, Hirt HP et al : Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes : A clinical study with 40 partially edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Surg* 54 : 420, 1996.
6. Bernhart T, Weber R, Mailath G et al : Use of crestal bone for augmentation of extremely knife-edged alveolar ridges prior to implant placement : Report of 3 cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 14 : 424, 1999.
7. Chiapasco M, Abati S, Romeo E et al : Clinical outcome of autogenous bone blocks or guided bone regeneration with e-PTFE membranes for the reconstruction of narrow edentulous ridge. *Clin Oral Implants Res* 10 : 278, 1999.
8. 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* 17 : 359, 2006.
9. Maiorana C, Beretta M, Salina S et al : Reduction of autogenous bone graft resorption by means of Bio-Oss coverage : A prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 25 : 19, 2005.
10. Hunt DR, Jovanovic SA : Autogenous bone harvesting : A chin graft technique for particulate and monocortical bone blocks. *Int J Periodontics Restorative Dent* 19 : 165, 1999.
11. Kaufman E, Wang PD : Localized vertical maxillary ridge augmentation using symphyseal bone cores : A technique and case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 18 : 293, 2003.
12. McCarthy C, Patel RR, Wragg PE et al : Dental implants and onlay bone grafts in the anterior maxilla : Analysis of clinical outcome. *Int J Oral Maxillofac Implants* 18 : 238, 2003.

저자 연락처

우편번호 463-707
경기도 성남시 분당구 구미동 300
분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과
김영균

원고 접수일 2007년 6월 14일
게재 확정일 2007년 8월 10일

Reprint Requests

Young-Kyun Kim
Department of OMFS, Seoul National University Bundang Hospital
300 Gumi-dong, Bundang-Gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 463-707, Korea
Tel: 82-31-787-2780 Fax: 82-31-787-4055
E-mail: kyk0505@freechal.com

Paper received 14 June 2007
Paper accepted 10 August 2007