

## 외상으로 인한 하악골 소실 후 임플란트 식립을 위한 샌드위치 골절단 및 골이식술

김정환<sup>1,2</sup>, 임성언<sup>1</sup>, 이지선<sup>2,3</sup>, 이 호<sup>1,2</sup>, 신동환<sup>2,4</sup>

서울대학교 보라매병원 구강악안면외과<sup>1</sup>, 서울대학교 치의학대학원 구강악안면외과학교실<sup>2</sup>, 서울대학교 치과병원 구강악안면외과<sup>3</sup>, 단국대학교 죽전치과병원 구강악안면외과<sup>4</sup>

### Sandwich osteotomy and bone augmentation for implant placement on Mandibular bone defect by trauma

Jeong-Hwan Kim<sup>1,2</sup>, Seong-Un Lim<sup>1</sup>, Ji-seon Lee<sup>2,3</sup>, Ho-Lee<sup>1,2</sup>, Dong-Whan Shin<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Seoul National University Boramae Hospital, <sup>2</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Seoul National University, <sup>3</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Seoul National University Dental Hospital, Seoul, <sup>4</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Dankook University Jukjeon Dental Hospital, Yongin, Korea

The purpose of this study is to report the result of sandwich osteotomy and bone graft with implant installation for patient who had bony defect on anterior mandible by trauma. 29 years old male patient had severe bone defect and tooth loss on anterior mandible due to trauma. For alveolar bone augmentation, Sandwich osteotomy with mandibular symphysis block bone and xeno bone graft were performed. After alveolar bone augmentation, vestibuloplasty was performed due to shallow lower vestibule and dental implants were placed on anterior mandible. After sandwich technique, sufficient vertical bone height increase (10 mm) for dental implants was obtained. The little amount of bone resorption (1 mm) was found on 7 months follow-up after sandwich augmentation and implants were installed on anterior mandible. Implants were stable and no bone resorption was found on 9 months follow-up after implant installation. The result shows proper rehabilitation prognosis with functional and aesthetical improvements. The sandwich osteotomy with mandibular symphysis bone graft can be a good alternative technique for the patient who had severe bony defect on anterior mandible. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2016;35(2):78-84)

**Key Words:** Sandwich osteotomy, Alveolar bone augmentation, Symphysis bone graft, Vestibuloplasty

### 서 론

악안면부에 외상이 발생할 경우 악골 골절을 포함한 치아 및 치조골의 손상은 7~19% 정도 발생한다<sup>1)</sup>. 알려진 바와 같이 치아 상실 시 성공적인 임플란트 식립을 위해서는 충분한 양의 치조골이 필요하다. 외상으로 인해 수직적 치조골 결손이 발생했을 경우, 치조골 증대술은 임플란트 식립에 있어 기능 및 심미적으로 매우 중요한 과정이다<sup>2,3)</sup>.

이 같은 문제를 해결하기 위해 guided bone regeneration (GBR), onlay bone graft, distraction osteogenesis, inter-

positional bone graft와 같은 다양한 방법이 시도되었다<sup>4)</sup>. 이러한 방법 중 sandwich osteotomy 및 bone graft 방법은 interpositional bone graft로 1976년 Schettler 등<sup>5,6)</sup>에 의해 소개되었다. 설측의 판막은 보존한 상태로 골을 수직적, 수평적으로 절단하여 들어 올리고 그 사이에 골 이식을 시행하는 술식이다. 이는 상대적으로 안전하고, 설측 판막의 보존으로 인하여 이식된 골에 풍부한 혈액을 공급할 수 있고, 기저골을 최대한 이용할 수 있어 골 흡수가 적으며, 많은 양의 수직적 골 높이를 얻을 수 있다는 장점이 있다<sup>4,7-10)</sup>. 연구에 의하면 일반적으로 4~10 mm의 수직적 골 높이를 얻을 수 있으며, 평균 6 mm의 수직적 골 높이 증가가 보고되었다<sup>7,11)</sup>. 일반적으

Received June 22, 2016, Revised July 28, 2016, Accepted August 5, 2016.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교신저자: 신동환, 16890, 경기도 용인시 수지구 죽전로 152, 단국대학교 죽전치과병원 구강악안면외과

Correspondence to: Dong-Whan Shin, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Dankook University Jukjeon Dental Hospital, Jukjeon-ro 152, Suji-gu, Yongin 16890, Korea. Tel: +82-31-8005-2547, Fax: +82-31-8021-7272, E-mail: 9022shin@hanmail.net

로 자가골 이식을 할 경우 공여부가 필요하며, 그에 따른 불편감이 발생할 수 있다는 단점이 있으나, 하악 전치부 골 결손의 경우 하악 정중부를 골의 공여부로 사용하여 2차 수술부위가 필요 없다는 또 다른 장점이 있다.

이에 본 연구에서는 교통사고로 인한 외상으로 인해 하악골 골절 및 하악 전치 결손이 발생하여, 골절 수술을 받은 후 수직적 골 흡수가 일어난 환자를 대상으로 샌드위치 골 절단술과 하악 정중부 골 이식술을 시행하고, 구강 전정성형술을 동반하여 골 이식 부위에 임플란트를 식립한 증례를 바탕으로 치조골 증대술에 대해 고찰해 보고자 한다.

### 증례보고

#### 1. 술전 평가 및 하악골 골절 수술

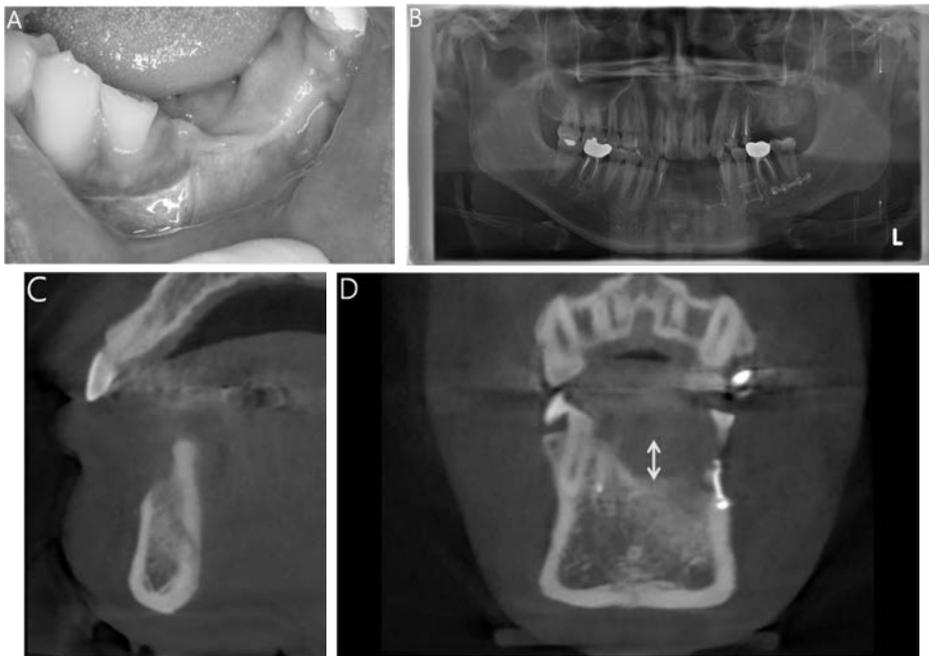
2014년 9월 20일, 오토바이 운전 중 발생한 교통사고로 인한 외상을 주소로 29세 남성이 응급실로 내원하였으며, 악안면 부위 골절을 주소로 구강악안면외과에 입원하였다. 전신 병력은 없었으며, 입

원 당시 임상적, 방사선학적 진단 결과 하악 좌측 중절치 및 측절치, 하악 우측 중절치의 치아 상실, 하악 좌측 견치, 하악 좌측 제1소구치 및 우측 측절치의 치아 파절, 상악좌측제1대구치, 상악좌측제2대구치의 파절, 좌측 하악체 및 정중 부위 골절 소견을 보였다.

2014년 9월 22일 전신마취하 개방성 정복술 및 금속판 고정술을 시행하였으며, miniplate (1개), microplate (3개) 및 screw 들을 사용하였다. 2014년 11월27일 골절 수술 2개월 후 하악 전치부에 골편의 일부가 구강내로 노출되었고, 움직임이 관찰되어 감염방지를 위해 골편 제거 및 하악 좌측 견치 발치 시행 후 일차 봉합을 시행하였다. 2014년 12월 9일 국소마취하 상악 좌측 제1대구치, 상악 좌측 제2대구치 발치 시행 하였으며, 2015년 2월 27일 국소마취하 해당 부위에 임플란트를 식립하였다.

#### 2. 금속판 제거술 및 골 절단과 골 이식(sandwich osteotomy with chin bone graft)

수술 5개월 후 경과 관찰 시, 하악 전치부의 심한 수직적 골 흡수 소견이 관찰되었다.(Fig. 1) 이를 해결하기 위하여 샌드위치 골 절단



**Fig. 1.** Before sandwich osteotomy and bone graft. (A) Intra-oral photo. (B) Panorama radiographic view. (C) CT sagittal cut. (D) CT coronal cut.



**Fig. 2.** Sandwich osteotomy and bone graft. (A) Vertical and horizontal osteotomy with chisel and mallet. (B) Interpositional bone graft with mandibular symphysis block bone. (C) Particulated xeno bone graft and fixation with metal plate and screws.

술과 하악 정중부 골 이식술을 통한 수직적 골 증대를 계획하였다. 2015년 3월 9일 전신마취하 수술을 시행하였으며, 하악 전치부 전정 부위에 수평 절개를 하고, 순측 판막을 거상하여 흡수된 잔존 치조골 및 하악 정중부를 노출시켰다. 기존의 금속판을 제거한 후 fissure bur를 사용하여 홈을 만들고, 치즐과 말렛을 이용하여 수직 및 수평 골 절단 후, 상방으로 10 mm 거상시켰다. 약 10 mm 길이의 블록 뼈 2조각을 하악 정중부 좌측, 우측에서 채취하였으며, round bur와 reciprocating saw를 이용하여 골 사이에 잘 맞게 들어가도록 모양을 다듬고 골 소실 부위를 거상하여 그 사이에 샌드위치 형태로 이식하였다. 이식 후 7-hole L-shape plate와 screw를 사용하여 고정하고, 비어있는 골과 골 사이 틈에 가루 형태의 이중골(BioOss®, Geistlich, Swiss)을 이식하였다.(Fig. 2) 이후 4-0 Vicryl®과 4-0 Dafilon®을 사용하여 봉합을 시행하였다. 파노라마 영상과 컴퓨터 단층 촬영을 통하여 골 이식을 확인하였다.(Fig. 3) 술 후 항생제 및 소염 진통제를 7일간 투약 하였으며, 술 후 감염을 방지하기 위해 클로르헥시딘 가글과 소독을 자주 시행하였다. 술 후 특별한 합병증은 발생하지 않았으나, 연조직 치유 과정에서 짧아진 구강전정을 확인할 수 있었다.(Fig. 4)

### 3. 금속판 제거술 및 임플란트 식립과 전정 성형술

골 이식술 시행 7개월 이후 컴퓨터 단층 촬영을 통해 임플란트 식립을 위한 충분한 골 형성을 확인하였다.(Fig. 5) 이후 임플란트 식립 및 구강 전정 성형술을 시행하였다. 2015년 10월 22일 국소마

취 시행 후 구강 전정에 수평절개를 시행하고 판막을 거상하여 금속 판과 골을 노출 시킨 후 금속판을 제거 하였으며, 양호한 골 치유 상태를 확인하였다.(Fig. 6) 충분한 전정 깊이를 확보하기 위하여 이차상피화를 유도한 전정 성형술을 시행하였으며, 4-0 Dafilon®을 사용하여 봉합하였다.(Fig. 7) 임플란트 식립을 위해 무치악 부위에 치조정 절개를 가하고 판막을 거상시킨 후, 하악 우측 중절치, 하악 좌측 측절치, 하악 좌측 견치 부위에 각각 지름 3.5 mm, 3.5 mm, 4.0 mm, 길이 10 mm 임플란트(Implantium®, Dentium, Korea)를 식립하였고, 각각 4 mm 지름의 healing abutment를 장착 하였다.(Fig. 8) 임플란트 식립 2주 후 구강전정을 포함한 연조직 치유



Fig. 4. Shallow vestibule after sandwich osteotomy and bone graft.

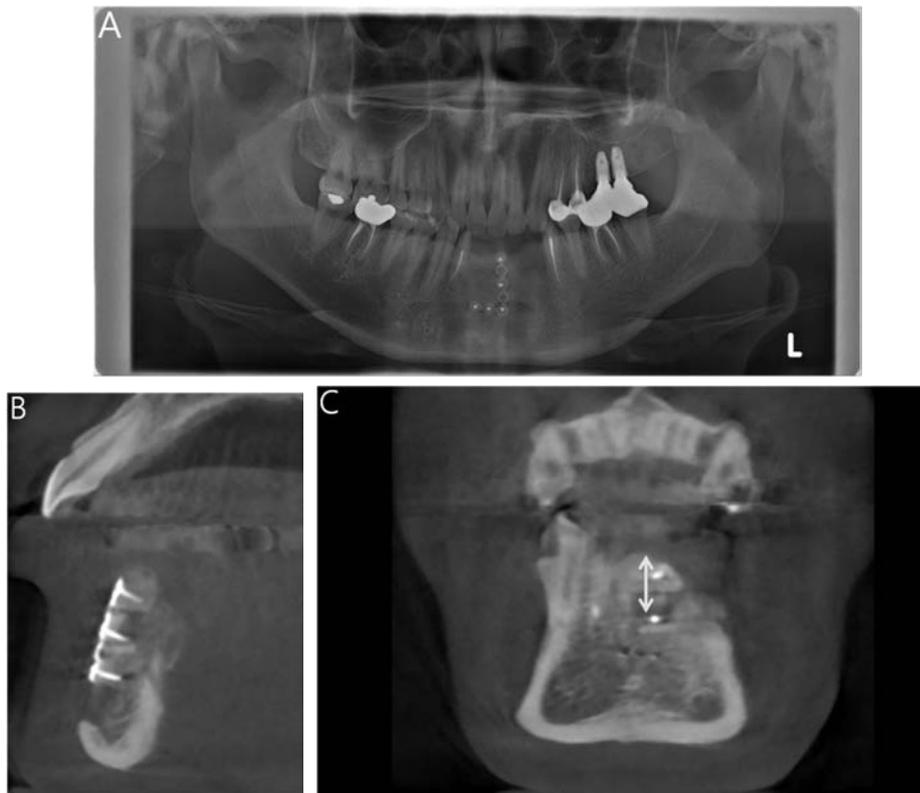
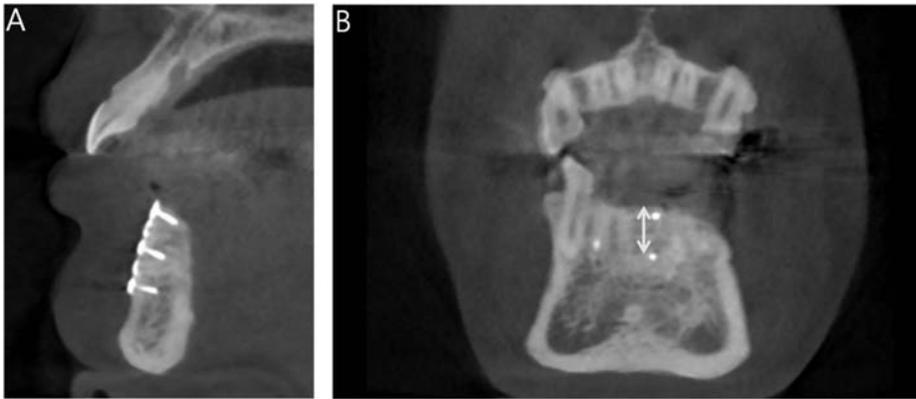
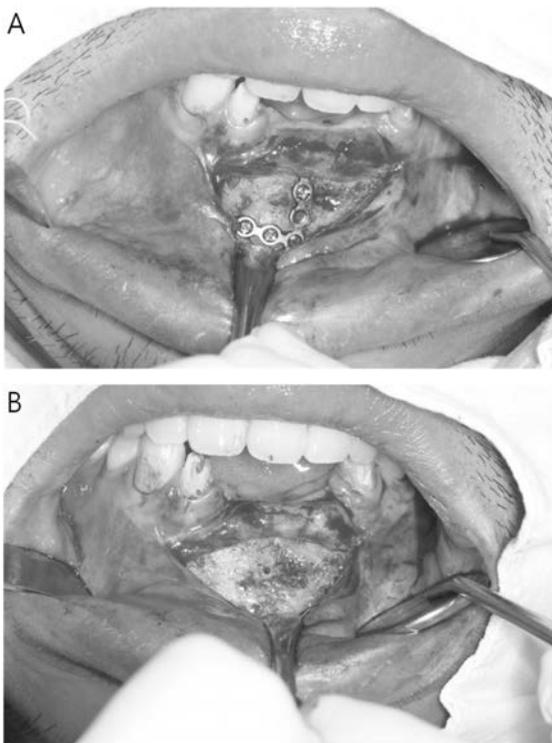


Fig. 3. After sandwich osteotomy and bone graft. (A) Panorama radiographic view. (B) CT sagittal cut. (C) CT coronal cut.



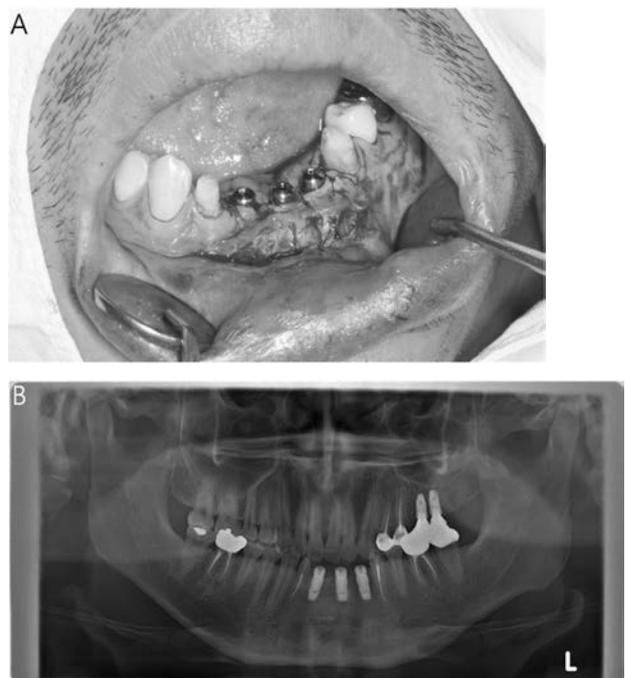
**Fig. 5.** 7 months follow-up after sandwich osteotomy and bone graft. (A) CT sagittal cut. (B) CT coronal cut.



**Fig. 6.** Clinical photo of bone formation. (A) Before metal plate and screws removal. (B) After metal plate and screws removal.



**Fig. 7.** Vestibuloplasty for secondary epithelialization.



**Fig. 8.** Implant installation. (A) Implant installation and healing abutment application with crestal incision. (B) Panoramic view after implant installation.

상태를 확인하고 임플란트에 부하가 가해지지 않도록 임시치아를 조절하여 장착하였다.(Fig. 9)

#### 4. 임플란트 보철물 장착 및 예후

임플란트 식립 3개월 후 최종 보철물을 장착 하였다. 보철물 장착 6개월 이후 임상검사를 시행하였으며 동요가 없었고 특별한 합병증 또한 확인되지 않았다. 예후 확인을 위해 파노라마 영상과 컴퓨터 단층 촬영을 시행하였다.(Fig. 10)

골 이식 부위의 수직적 골 높이를 CT를 통하여 비교하였다. 1) 하악 골절 수술 5개월 후 약 8 mm의 수직적 골 결손을 보였으며,(Fig. 1D) 2) 골 이식 수술 직후 약 10 mm 수직적 골 높이

증가를 확인하였다.(Fig. 3C) 3) 골 이식 수술 7개월 후 이식 부위에서 1 mm의 미미한 골 흡수 소견만 보였으며, 골 이식 부위가 잘 유지되고 있음을 확인하였으며,(Fig. 5B) 이후 해당 부위에 임플란

트를 식립하였다. 4) 최종적으로 임플란트 식립 9개월 후 이식 부위에서 골 흡수 소견 없이 골 높이가 유지되고 있음을 확인하였다.(Fig. 10C)

## 고 찰

악안면 부위 외상 시 악골 골절과 함께 치아와 치조골 손상이 빈번하게 일어난다. 하악 전치부의 상실을 포함한 외상 시 해당 부위 치조골 흡수 양이 상당하며, 수직적으로 심한 치조골 결손을 야기한다. 이때, 밀도가 낮은 부위에서 치조골 흡수는 더 심각하게 일어나며, 속도 또한 빠르다. 악궁에서 협측은 설측이나 구개측에 비하여 빠른 골 흡수 속도를 나타내므로 협측 골을 거상 시키는 샌드위치 골 절단술의 경우 그 유용성이나 예후 측면에서 의미가 있다<sup>12)</sup>.

흡수된 치조골의 수직적인 치조골 증대술에는 onlay bone graft, distraction osteogenesis, interpositional bone graft가 있다. Onlay bone graft는 블록 형태의 뼈 혹은 가루 형태의 뼈로 이식되며, 자가골을 이용하여 수직적으로 치조골 높이를 증가시켰을 때 50%의 높은 흡수율을 나타낸다. 가루 형태의 골에서 onlay graft시 합병증의 발생은 대부분 막의 노출과 관련되어 있고, 차폐막 제거 후 골의 개조현상이 일어나 수직적인 치조골 흡수를 야기할 수 있다. Distraction osteogenesis는 골을 증대시킴과 동시에 연조직을 신장 시킬 수 있고, 특별한 공여부 없이 골을 얻을 수 있으며, 외상으로 인하여 심한 치조골 상실 시에도 사용할 수 있다. 또한, 장치에 대한 환자과 보호자의 협조가 잘 이루어진다면 좋은 결과를 얻을 수 있다. 반대로 환자과 보호자의 협조가 잘 이루어지지 않는

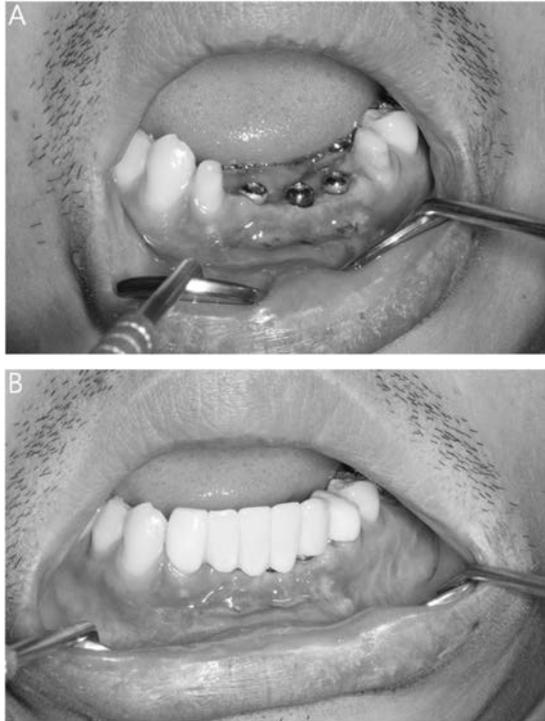


Fig. 9. 2 weeks follow-up after implant installation and vestibuloplasty. (A) Soft tissue healed state after implant installation. (B) Temporary prosthesis placement after soft tissue healing.

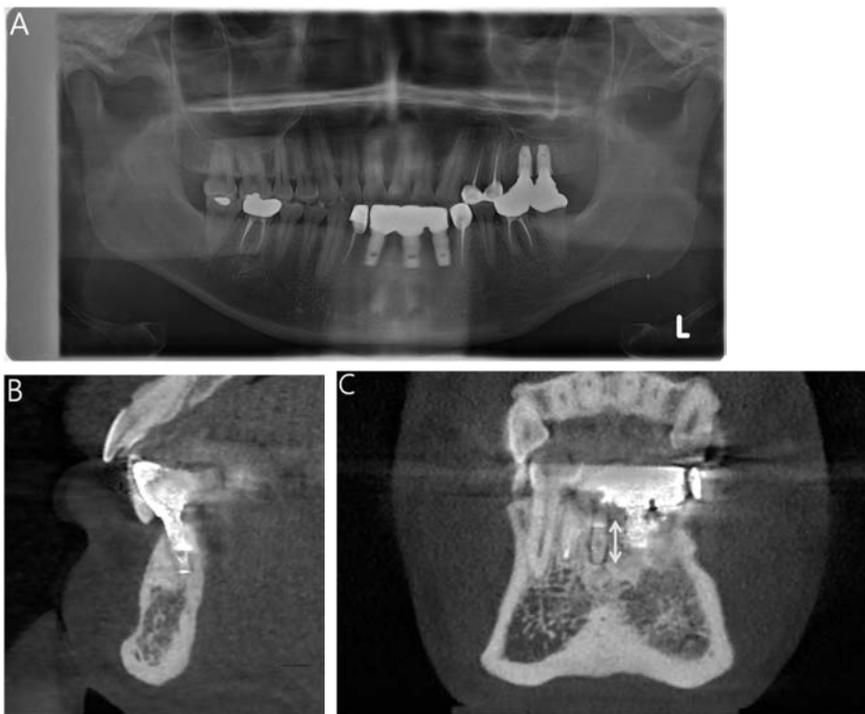


Fig. 10. 9 months follow-up after implant installation. (A) Panorama radiographic view. (B) CT sagittal cut. (C) CT coronal cut.

다면 실패할 가능성이 매우 높아 경과 관찰이 자주 이루어져야 한다. 또한 Oda 등은 감염에 취약하다는 점을 단점으로 언급하였다<sup>13,14</sup>. 샌드위치 골 증대술은 하악 무치악에 틀니의 유지를 증가시키기 위해 처음 고안되었다. 이 술식은 onlay bone graft 보다 피판을 적게 열수 있고, 설측 피판 보존에 의하여 이식부의 혈액 공급에 유리하며, 간단하다는 장점이 있다. 또한 distraction osteogenesis와 치조골의 흡수율은 비슷하지만, 감염 위험성 측면에서 유리하다. 이 술식을 이용하여 치조골 증대술을 시행한 결과에 대해 많은 연구가 이루어져왔다. Stoeltinga 등<sup>15</sup>에 따르면 상부 골편의 흡수율은 술 후 3개월 이내 수직적으로 1.5 mm~3.0 mm의 흡수된 정도를 나타내었고, 이는 피판을 최대한 적게 박리해야 함을 나타낸다. Jensen 등은 샌드위치 골 증대술을 이용한 골 이식과 임플란트 수복 시 안전성을 평가하는 후향적 연구를 시행하였으며, 그 결과에 따르면 미약한 수직적 골 소실과 높은 임플란트 안정성을 얻을 수 있었다. 하지만 이신경의 손상과 연관된 일시적인 감각이상 발생할 수 있음을 언급하였다. 또한, 설측 골막은 유지하고 있기 때문에 수직적으로 거상할 수 있는 양이 한계가 있다. 그리고 수술 후 구강전정이 낮아질 수 있다는 단점이 있다<sup>16,17</sup>. 본 증례에서도 샌드위치 골 증대술의 단점인 구강전정이 알아지는 현상 발생하였고 이를 해결하기 위하여 구강전정 성형술을 시행하였다. 이차 상피화를 유도하는 방법을 선택 하였으며 반흔 수축과 재발 방지를 위한 노력으로 과교정을 시행하였다. 또한 술 후 빠른 상피화 유도과 감염을 예방하기 위하여 바셀린 거즈를 상처 부위에 적용하였고, 지속적인 소독을 시행하였으며, 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다.

골 이식 재료로 다양한 골들이 사용되고 있다. 그 중 자가골은 골 전도 능력이 다른 골들에 비하여 우수하고, 골 형성 능력을 가지는 유일한 재료로 많은 장점을 가진다. 이에 본 증례에서도 자가골을 이용한 술식을 계획하였다. 자가골 채취가 가능한 부위는 하악골, 두개골, 경골, 늑골 및 장골 등이 있으며, 하악골 중 하악 정중부는 임플란트 식립을 위한 골 채취에 위험성이 적고 유리한 점이 많기 때문에 자주 이용되고 있다. 특히, 골 이식 후 흡수가 적게 이루어진다는 장점이 있다. 하지만 다른 자가골 부위와 마찬가지로 채취하는데 제한이 따르고, 공여부의 괴사 가능성이 있다는 단점이 있다. 또한 술 후 하악 전치와 하순, 턱 부위의 감각 저하 및 통증을 느끼는 경우가 발생하기도 한다<sup>18,19</sup>. 최종적으로 본 연구에서는 수술 시 추가적인 공여부 생성으로 인한 불편감 감소와 하악 정중부 자가골의 장점을 생각하여 수여부 인접한 부근의 하악 정중부를 공여부로 선택했다.

골 소실 부위 확인 및 골 이식을 위하여 피판을 거상하였으며, 이식 후 원활한 혈액공급을 위해 전정 측에 절개를 시행하여 설측 혈행을 최대한 유지하였다. 피판을 거상한 후, 설측 부위 골과 피판의 접착을 유지하기 위해 수직, 수평 골 절단을 시행한 후 치즐과 말렛을 이용하여 green stick fracture 형태로 수여부 치조골을 거상하였다. 이후 해당 부위에 하악 정중부에서 채취한 10 mm 길이

의 블록 뼈 2조각을 최대한 수여부 형태와 비슷하도록 다듬은 후 삽입하였고, 그 외 빈 공간은 가루 형태의 골을 채워 넣어 과도한 사강이 생기지 않도록 하였다. 이식 후 7-hole L-shape plate 및 screw를 사용하여 고정하는 방법으로 이식된 골의 동요도를 없애주었다.

골 이식 후 합병증은 발생하지 않았으며, 컴퓨터 단층 촬영을 통해 경과 관찰을 시행한 결과 임플란트 식립을 위한 충분한 골 형성이 확인되었다. 하지만 구강전정이 짧아지는 양상이 나타나 임플란트 식립과 구강전정 성형술을 동시에 시행하기로 하였다. 임플란트 식립 시 충분한 고정력이 확인되어 healing abutment를 체결하였고, 임플란트 식립 2주 후 임플란트에 loading이 가해지지 않도록 임시 보철물을 체결하였다. 이후 최종 보철물을 장착하였으며, 샌드위치 골 절단술을 통한 수직적인 골 높이의 증가로 우수한 크라운-임플란트 비율을 얻을 수 있었다.

임플란트 식립 이후 컴퓨터 단층 촬영 및 임상검사를 통해 경과 관찰을 시행하였다. Sandwich technique을 통해 10 mm의 수직적 골 높이 증가를 얻을 수 있었으며, 골 이식술 7개월 이후 해당 부위의 1 mm 정도의 미미한 골 흡수 조건만이 관찰되었다. 임플란트 식립 9개월 골 흡수는 관찰되지 않았으며, 임플란트도 합병증 없이 잘 유지되고 있음을 확인하였다. 이는 블록 형태의 골을 사용하였으며, metal plate와 screw를 이용하여 불필요한 동요도를 막아주었고, 이식 부위에 가루 형태의 이종골을 충분히 넣어준 결과라 사료된다.

본 연구의 경우 단일 증례라는 한계 및 짧은 예후 추적 관찰 기간으로 인한 한계가 존재하였다. 추후 많은 표본을 대상으로 한, 좀 더 장기적인 추적 관찰과 임상 통계학적 연구가 필요하다고 생각된다. 또한 샌드위치 골 절단술 및 골 이식술 시행 후 증대된 치조골로 인해 필연적으로 발생하는 구강전정의 부족을 해결하는 구강전정성형술 등의 방안에 대한 추가적인 논의가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

1. Choi YJ. Dental implant treatment with iliac bone graft via two-stage approach for avulsed alveolar bone defects; case report. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2007;33:386-90.
2. Park S, Jung JH, Kim YG, Kwon YD, Choi BJ, Ohe JY, et al. A clinical study of iliac bone graft using subperiosteal tunneling method for alveolar ridge augmentation. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2010;36:427-33.
3. Lee EY, Kim ES, Kim KW. Vertical augmentation of maxillary posterior alveolar ridge using allogenic block bone graft and simultaneous maxillary sinus graft. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2014;36(5):224-29.
4. Luigi L, Giovanna I, Adriano P, Lorenzo L, Marco C. Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with sandwich technique: bone block from the chin area versus cortico-cancellous bone block allograft-clinical and histological prospective randomized controlled study. *BioMed Research*

- International Volume 2014, 7 pages.
5. Harle F. Visor osteotomy to increase the absolute height of the atrophied mandible. A preliminary report *J Maxillofac Surg* 1975;3:257.
  6. Schettler D. Sandwich technique with cartilage transplant for raising the alveolar process in the lower jaw. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 1976;20:61.
  7. Lee JS, Lee JK, Lee HJ, Ahn MR, Sohn DS. Piezoelectric vertical bone augmentation using sandwich technique in atrophic mandible: two case report. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2008;30:705-18.
  8. Merli M, Bernardelli F, Esposito M. Horizontal and vertical ridge augmentation: a novel approach using osteosynthesis microplates, bone grafts, and resorbable barriers. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* 2006;26:581-7.
  9. Simion M, Jovanovic SA, Tinti C, Benfenati SP. Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation: a retrospective study on 123 implants with 1-5 year follow-up. *Clinical Oral Implants Research* 2001;12:35-45.
  10. Fu JH, Oh TJ, Benavides E, Rudek I, Wang HL. A randomized clinical trial evaluating the efficacy of the sandwich bone augmentation technique in increasing buccal bone thickness during implant placement surgery: I. Clinical and radiographic parameters. *Clinical Oral Implants Research* 2014;25:458-67.
  11. Laviv A, Jensen OT, Tarazi E, Casap N. Alveolar sandwich osteotomy in resorbed alveolar ridge for dental implants: A 4-year prospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 2014;72:292-303.
  12. Truhlar RS, Orenstein IH, Morris HF, Ochi S. Distribution of bone quality in patients receiving endosseous dental implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:38-45.
  13. Choi BH, Lee SH, Huh JY, Han SG. Use of the sandwich osteotomy plus an interpositional allograft for vertical augmentation of the alveolar ridge. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2004;32:51-4.
  14. Von AT, Hardt N, Wallkamm B. The time technique: a new technique for localized alveolar ridge augmentation prior to placement of dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:387-94.
  15. Stoelinga PJW, Tidemann JS, Berger H, Koonen A. Interpositional bone graft augmentation of the atrophic mandible. *J Oral Surg* 1978;36:30-2.
  16. Jensen OT. Alveolar segmental sandwich osteotomies for posterior edentulous mandibular sites for dental implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64:471-5.
  17. Jensen OT, Kuhlke L, Bedard JF, White D. Alveolar segmental sandwich osteotomy for anterior maxillary vertical augmentation prior to implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64:290-6.
  18. Sauvignone T, Fusari JP, Monnier A. The retromolar area, an alternative for the mandibular symphysis graft in implant surgery: Quantitative and qualitative analysis of 52 samples. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2002;103:264-8.
  19. Bartling R, Freeman K, Kraut RA. The incidence of altered sensation of the mental nerve after mandibular implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:1408-12.