

# 유착된 상악 대구치 발치와 동시에 상악동 골이식술과 치조골 증대술 복합 시행 증례

허지선<sup>1†</sup>, 서지선<sup>2†</sup>, 정서연<sup>1</sup>, 박원서<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>연세대학교 치과대학 치의학교육학교실 연구조교수

<sup>2</sup>연세손치과 치과의사

<sup>3</sup>연세대학교 치과대학 통합치학과 교수

## Combined Sinus Floor and Alveolar Ridge Augmentation Simultaneously Performed with Extraction of Ankylosed Maxillary Molar: A Case Report

Jisun Huh, DDS, PhD<sup>1†</sup>, Jisun Seo, DDS<sup>2†</sup>, Seoyeon Jung, DDS, PhD<sup>1</sup>, Wonse Park, DDS, PhD<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Assistant Research Professor, Department of Dental Education, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Korea

<sup>2</sup>Dentist, Yonsei Son Dental Clinic, Incheon, Korea

<sup>3</sup>Professor, Department of Advanced General Dentistry, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Korea

<sup>†</sup>These two authors contributed equally to this work as the co-first authors.

\*Corresponding author: Wonse Park, Department of Advanced General Dentistry, Yonsei University College of Dentistry, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea.

Tel: +82-2-2228-8985. Fax: +82-2-2227-8906. E-mail: wonse@yuhs.ac

### OPEN ACCESS

pISSN 1229-5418  
eISSN 2671-6623  
Implantology 2020; 24(2): 83-92  
<https://doi.org/10.32542/implantology.202009>

Received: April 3, 2020

Revised: May 14, 2020

Accepted: May 20, 2020

### ORCID

Jisun Huh

<https://orcid.org/0000-0001-5514-187X>

Jisun Seo

<https://orcid.org/0000-0001-8379-2418>

Seoyeon Jung

<https://orcid.org/0000-0002-0924-9633>

Wonse Park

<https://orcid.org/0000-0002-2081-1156>

Copyright © 2020. The Korean Academy of Oral & Maxillofacial Implantology



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.

## Abstract

This is a case report of combined sinus floor augmentation and alveolar ridge augmentation using a titanium mesh simultaneously performed with extraction of an ankylosed maxillary molar. An 18-year-old male presented with discomfort in the upper right molar. The maxillary right first molar was diagnosed with chronic apical periodontitis, ankylosis, and secondary dental caries. It was determined as hopeless prognosis due to the extensive secondary caries so we planned extraction of the tooth. Due to the pneumatization of the maxillary sinus and the vertical defects of the alveolar ridge, the bone dimension was insufficient for future implant placement. Sinus floor augmentation and alveolar ridge augmentation were performed simultaneously with extraction. Buccal flap was elevated for approach to the ankylosed root and the sinus. Piezosurgery was used for atraumatic removal of ankylosed tooth and the sinus window formation without the Schneiderian membrane perforation. Demineralized bone matrix and bovine bone mineral were grafted into the sinus and on the defected ridge. The sinus window was covered with a collagen membrane and a titanium mesh was installed at the ridge. Primary closure was achieved with buccal advanced flap and palatal rotational flap. Though there was titanium mesh exposure during the healing process, but sufficient bone formation was achieved. And the implant placement and the restoration procedures were successfully completed.

**Keywords:** Ankylosis, Alveolar ridge augmentation, Sinus floor augmentation

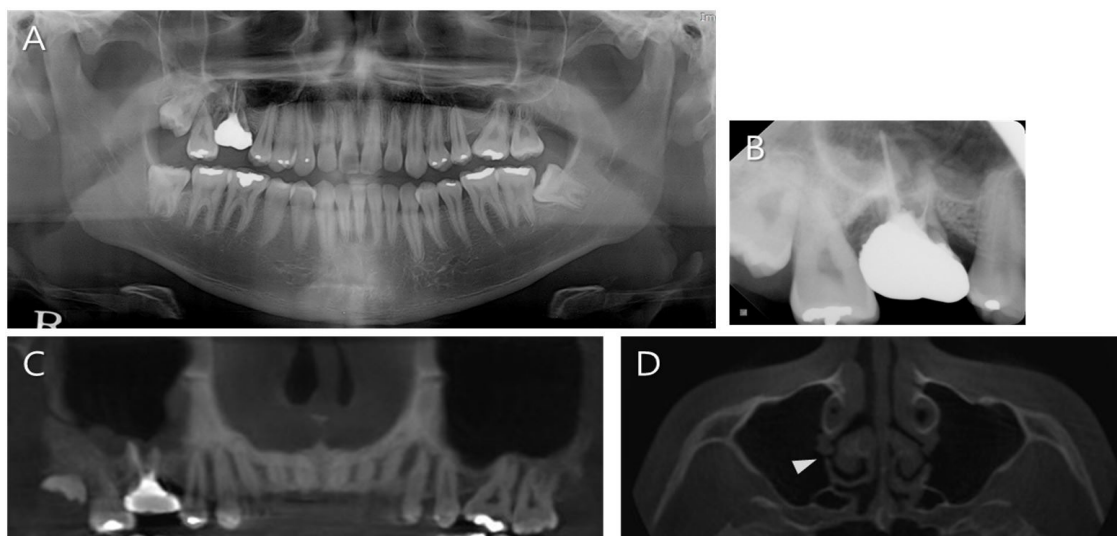
## I. 서론

치아 유착은 백악질과 치조골의 해부학적 융합으로 정의된다.<sup>1</sup> 유치에서의 유착 발생률은 1.3–9.9%로 보고되고 있다.<sup>2</sup> 영구치에서는 유치의 1/10 수준인 것으로 알려져 있다.<sup>3</sup> 영구치 중 유착이 가장 잘 일어나는 치아는 상악 제 1 대구치이다.<sup>4,5</sup> 유착의 원인에 대해 여러 이론이 제시되었지만 아직 그 원인은 정확히 알려져 있지 않다. 치아 유착으로 인해 교합면 침하, 인접치 기울어짐, 치조골의 불완전한 발육 등 다양한 문제가 생길 수 있다. 유착치의 진단은 임상 및 방사선학적 평가를 통해 이루어진다. 임상적으로 타진 검사 시 금속성 소리, 동요도 결여, 교합면 침하 및 치은연의 근단측 변위가 관찰되며 방사선학적으로 치근막강 소실이 관찰된다.<sup>4</sup>

유착치의 치료 방법으로는 발치 후 보철 혹은 임플란트 수복, 외과적 탈구술, 피질골 절단술, 블록형 골절단술, 견인 골신장술 등이 있다.<sup>6</sup> 유착치 발치 후 임플란트를 통한 수복을 계획할 경우 치조골의 수직적 성장 저하와 발치 과정 중 시행하게 되는 골 식제로 인한 수평적, 수직적 골결손으로 임플란트 식립이 쉽지 않다. 특히 상악 구치부에서는 상악동의 존재로 인해 수직골이 부족한 경우가 많아 더욱 어려운 상황이 된다. 상악동 하방 경계는 상악 제 1 대구치부에서 가장 낮으며 발치 후 무치악 상태가 되면 상악동 함기화가 가속화되어 수직골 결손은 더욱 악화된다.<sup>7</sup> 치조정 골결손과 상악동 함기화가 복합되어 임플란트 상부와 하부 모두에서 수직적 골 높이가 부족한 경우 상악동 골이식술과 치조골 증대술이 모두 필요하며 두 술식 동시 시행 시에도 좋은 결과를 얻을 수 있음이 보고되었다.<sup>8,9</sup> 이 증례보고에서는 측방 접근을 통해, 유착되어 함입된 상악 제 1 대구치 발치와 동시에 상악동 골이식술과 티타늄막을 이용한 치조골 증대술을 복합적으로 시행한 증례를 보고하고자 한다.

## II. 증례보고

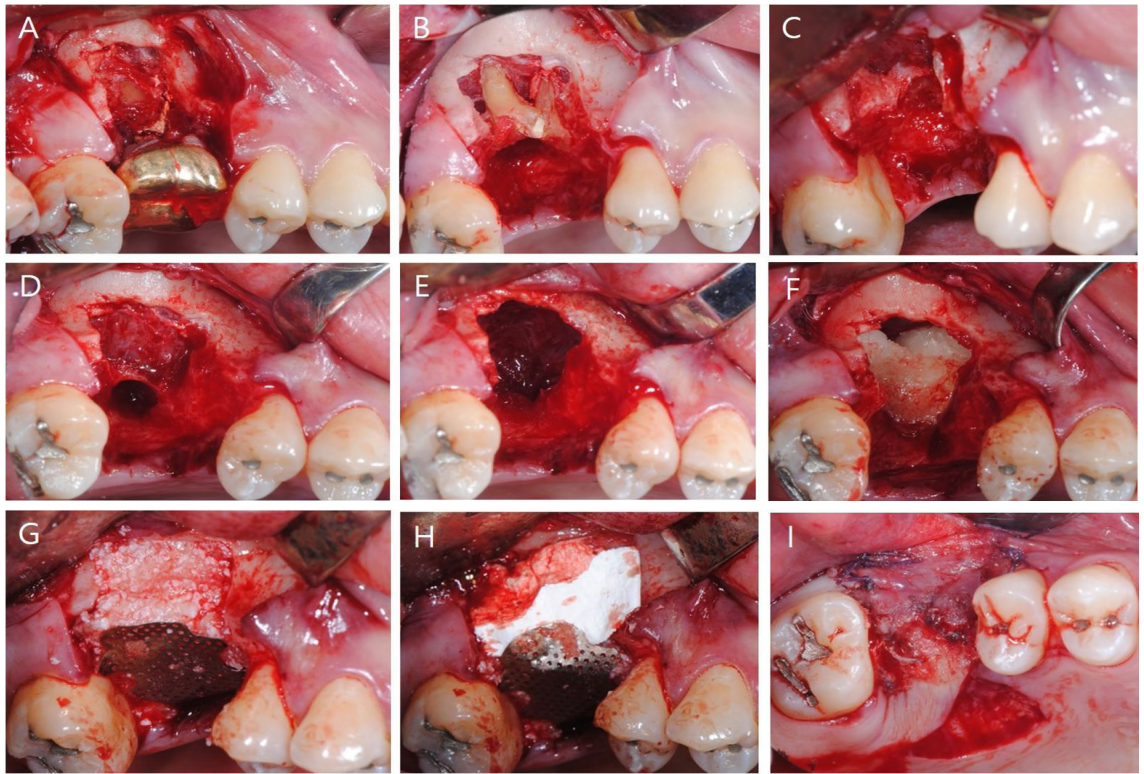
18세 남환이 오른쪽 위 어금니의 통증과 농 배출을 주소로 연세대학교 치과대학병원 통합치의학과에 내원했다. 5년 전 상악 우측 제 1 대구치에 근관치료 및 금주조관 수복 치료를 받은 상태였으며 임상 검사 시 해당 치아의 심한 이차우식과 협측 점막에 누공 형성이 관찰되었다. 인접치 교합면에 비해 4 mm 정도 교합면이 침하되어 있었으며 생리적 동요도 결여 및 타진 시 전형적인 금속성 소리를 나타냈다. 파노라마 및 콘빔씨티 영상에서 인접치의 치조정 높이와 비교했을 때 4 mm의 수직골 결손이 관찰되었다. 상악 우측 제 1 대구치가 상악동저 내로 솟아있는 듯이 보였으며 치근단 병소로 인해 상악동저 골 파괴 양상과 경미한 상악동막 비후를 보였으나 상악동의 방사선불투과성 증가는 관찰되지 않았다(Fig. 1). 콘빔씨티 영상에서 상악동구(ostium)가 개통되어 있는 것이 확인되었고 상악동염의 임상 증상 또한



**Fig. 1.** Radiographic images on the first visit. (A) Panoramic view. (B) Periapical view. The maxillary right first molar intruded and had extensive secondary dental caries. (C) The Schneiderian membrane thickening and (D) the ostium patency(arrowhead) were seen in CBCT images.

없었다(Fig. 1D). 임상 및 방사선학적 검사 결과에 따라 상악 우측 제 1 대구치 만성 치근단 농양, 유착, 이차우식으로 진단했으며 수술 발치 후 임플란트 수복을 계획했다. 협측 판막을 거상해 접근하고 piezoelectric 기구를 이용해 최소한의 골 삭제를 통해 발치를 시행함과 동시에 측방 접근을 통해 상악동막 손상 없이 상악동 골이식술 및 티타늄막을 이용한 치조골 증대술을 복합적으로 시행하기로 했다. 수술 전 환자와 보호자에게 치료의 위험성 및 장점에 대해 설명하고 동의서를 받았다. 항생제(Moxicle 375 mg, 대웅제약, Seoul, Korea), 소염진통제(Carol-F, 일동제약, Seoul, Korea), 비충혈제거제(Sudafed 60 mg, 삼일제약, Seoul, Korea)를 수술 일주일 전부터 복용하도록 했다.

1:80,000 epinephrine을 함유한 2% lidocaine(리도카인염산염수화물 에피네프린 주, 휴온스, Jecheon, Korea)으로 국소마취하고 협측 치은열구 절개와 수술부위 근원심에 수직절개 후 전중판막을 거상했다. 협측 치조골을 삭제하고 협측 치근들을 노출시킨 상태에서 관찰 시 상악동막이 협측치근과 밀착된 상태였다. 치관부를 절제하여 먼저 제거한 후 가는 tip의 piezoelectric 기구(Surgybone, Silfradent, Santa Sofia, Italy)를 이용해 상악동막이 손상되지 않도록 하면서 최소한의 골 삭제를 통해 조심스럽게 치근부를 제거했다. 상악동막 거상 후 상악동 내와 치조정 위로 골이식재를 적용했다. 동종탈회골기질(Orthoblast® II, SeaSpine, Carlsbad, USA)과 탈단백우골(Bio-Oss®, Geistlich Pharma, Wolhusen, Switzerland)을 함께 사용했다. 흡수성 콜라겐막(Bio-Gide®, Geistlich Pharma, Wolhusen, Switzerland)을 이용해 협측상악동 접근부위를 덮어주고 수직적 증강 및 수평적인 부피 유지를 위해 티타늄막(CTi-mem®, 네오바이오텍, Seoul, Korea)을 설치했다. 협측 판막 내 이완절개를 주어 신전시키고 구개측 판막 회전을 통해 장력 없이 일차폐쇄되도록 봉합했다(Vicryl® 4-0, Johnson & Johnson, New Brunswick, USA)(Fig. 2). 항생제, 소염진통제, 소염효소제(Varidase, SK케미칼, Seongnam, Korea), 비충혈제거제를



**Fig. 2.** The series of intraoral photographs during surgery. (A) Full thickness flap was elevated. (B) The crown portion was removed first and the thin buccal bone was removed to expose the buccal roots. Schneiderian membrane had been attached to the roots. (C) Surgical extraction of the roots was performed with piezoelectric device for minimal trauma and prevention of the Schneiderian membrane perforation. (D) A window for sinus bone graft was formed and the Schneiderian membrane was seen. (E) The Schneiderian membrane was elevated carefully and it was not perforated. (F) Allogenic demineralized bone matrix (Orthoblast II) and inorganic bovine bone mineral (Bio-Oss) were grafted into the sinus and on the defected alveolar ridge. (G) A titanium mesh was placed over the grafted bone. (H) A collagen membrane was placed for covering the sinus window. The titanium mesh was contoured to augment the ridge vertically and to maintain the augmented space. (I) Primary closure was achieved with the buccal advanced flap and the palatal rotational flap.

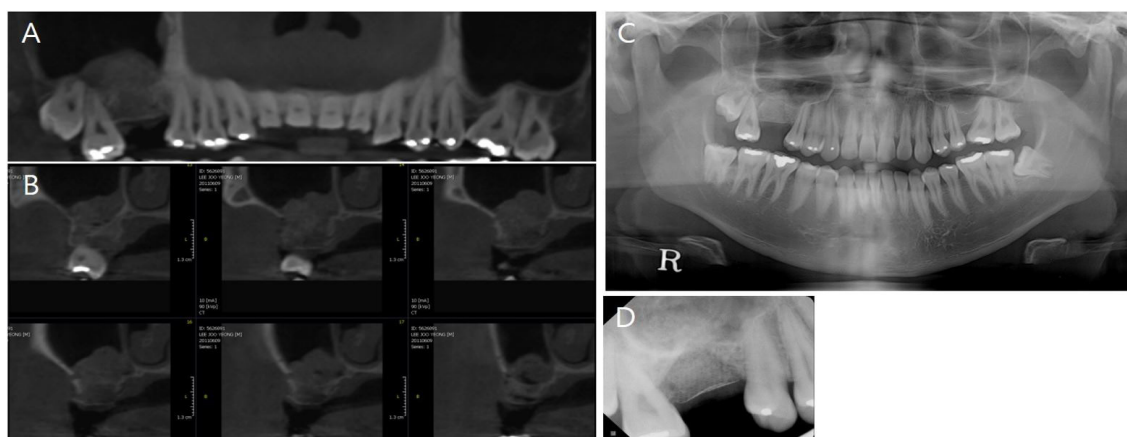
일주일간 처방했다.

수술 직후 촬영한 방사선 영상에서 상악동저가 돔 형태로 거상되고 인접치 치조정 높이에 티타늄막이 위치하며 상악동저와 티타늄막 사이에 이식골이 잘 유지되고 있는 것을 확인할 수 있었다(Fig. 3).

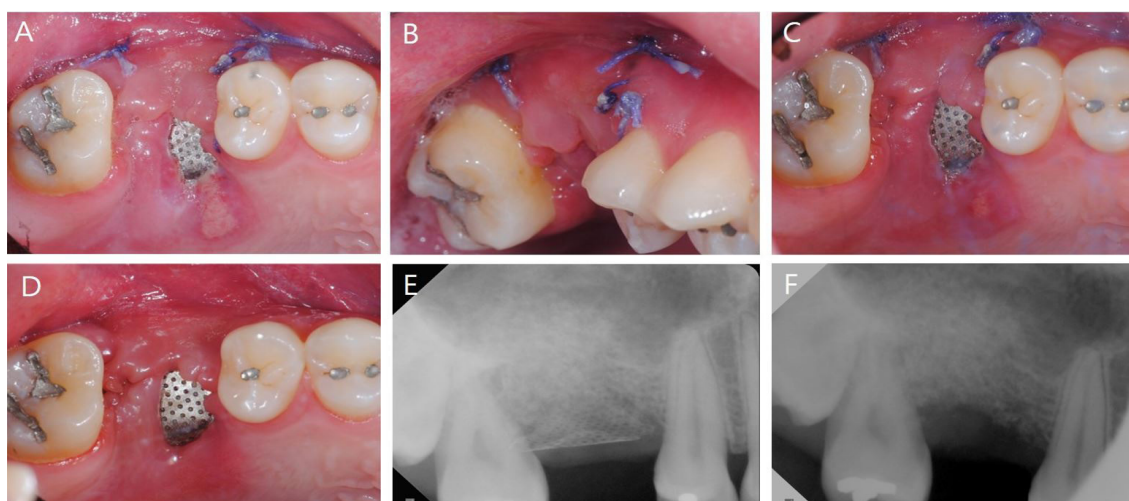
11일 후 부분 발사 시 티타늄막 노출이 관찰되었다. 클로르헥시딘으로 매일 소독하고 감염 예방을 위해 항생제를 추가 처방했다. 3주 째 검진 시 티타늄막 노출 범위가 다소 넓어졌으나 감염의 징후는 없었고 8주 째까지 같은 상태가 유지되었다. 수술 8주 후 티타늄막을 제거했다. 티타늄막 제거 시 소견으로는 티타늄막이 노출되었던 부위에 티타늄막 하방으로 연조직층이 형성되어 이식한 골이식재가 노출되어 보이지는 않았으며 방사선 사진 상에서 치조정 부위의 일부 이식골 유실이 확인되었다(Fig. 4).

발치 및 골이식술 시행 8개월 후 임플란트를 식립했다(Superline 5.0×10 mm, 덴티움, Seoul, Korea).





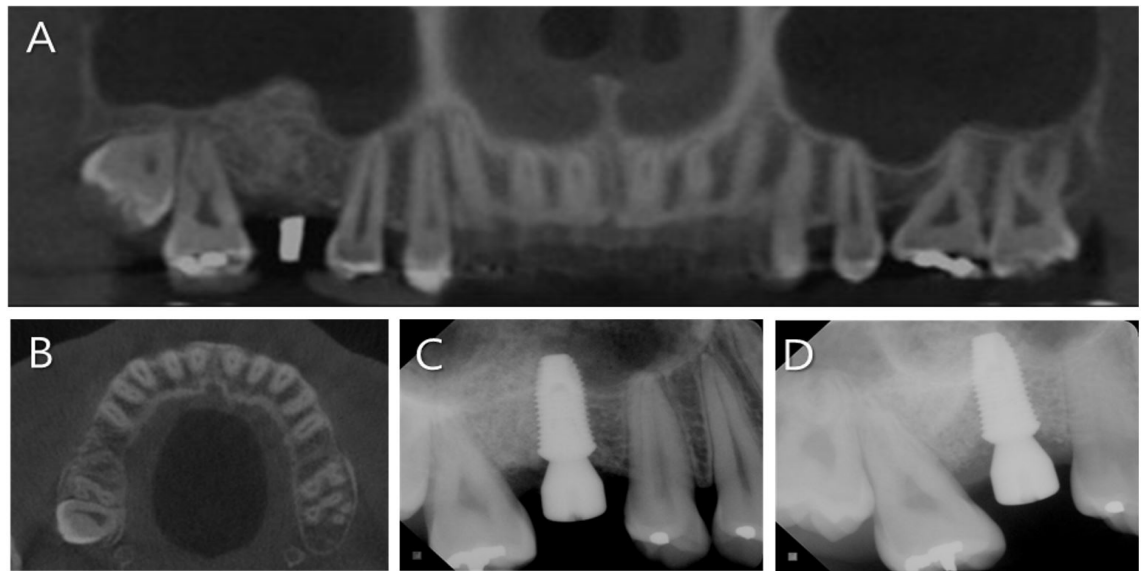
**Fig. 3.** Radiographic images immediately after the surgery. The grafted bone and the titanium mesh were placed in harmony with the adjacent alveolar crest level. The sinus floor was properly elevated by the grafted bone. (A) The panoramic view and (B) the cross-sectional view from the CBCT. (C) Panoramic view. (D) Periapical view.



**Fig. 4.** Healing progress of the surgical site. (A) 11 days after the surgery, crestral stitches were removed and the titanium mesh was exposed. (B) Buccal view on the same day. (C) Three weeks later, titanium mesh was still exposed and there is no infection sign. (D) Six weeks later, the area of the exposed titanium mesh was not increased. (E) The periapical radiographic image on the same day. (F) The periapical radiographic image immediately after the removal of the titanium mesh, eight weeks later.

임플란트 식립 시 추가적인 골이식은 불필요 했으며 초기고정력은 45 Ncm이었고 당일 치유지대주를 연결했다(Fig. 5). 환자 사정으로 인해 2년 후 보철물을 제작해서 장착했다(Fig. 6A).

발치 및 골증대술 시행 8년 9개월 후 검진 시 임플란트 주위 연조직 염증이나 치조골 소실 없이 잘 유지되고 있었으며 치관 길이와 치은연 높이도 인접치와 조화로운 상태로 잘 유지되고 있었다(Fig. 6B and 6C).



**Fig. 5.** (A) Seven months later, the bone was well healed to ensure proper bone height for implant placement. A distinct cortical layer was observed in the maxillary sinus floor on the panoramic view from the CBCT. (B) The buccal and palatal cortical layers were obvious and the bone width was sufficient on the axial view from the CBCT. (C) The periapical radiographic image eight months later, an implant was placed within the bone housing. (D) The periapical radiographic image two months after the implant placement.



**Fig. 6.** (A) Radiographic image after insertion of the implant prosthesis, 2 years 8 months after the extraction and the augmentation surgery. (B) Radiographic and (C) clinical images on follow up visit 8 years 2 months after the implant placement.

### III. 고찰

유착되어 함입된 상악 대구치에서 수술적 발치 당일 측방 접근을 통한 상악동 골이식술과 티타늄막을 이용한 치조골 증대술을 복합적으로 시행한 후 수복한 임플란트가 수술 후 8년 이상 성공적으로 유지된 증례를 보고했다.

유착치는 교합에 영향을 미치는 경우가 많다.<sup>4</sup> 유착치의 치료법으로 교정치료, 보철 수복, segmental osteotomy, 발치, 치료하지 않는 방법 등이 제안되었으며 유착치 발치는 상당한 골 소실이 발생할 수 있는 고난이도 술식이므로 우선적으로 고려되지는 않는다.<sup>10,11</sup> 이런 어려움이 예측되었지만 여기 보고된 증례에서는 만성 치근단 농양과 광범위한 이차우식으로 인해 발치를 피할 수 없는 상황이었다.

유착 발생 이후 치조골의 성장, 특히 수직적 성장이 불충분한 경우가 많아 유착치 발치 후 임플란트를 계획한다면 치조골 증대술이 필요하다. 상악 구치부는 해부학적으로 상악동과 인접한 부위이며 그 중에서도 상악 제 1 대구치 부위에서 상악동저가 가장 낮은 것이 보통이다.<sup>7</sup> 유착으로 인한 치조정 부위의 수직골 결손에 상악동 함기화로 인한 상부의 수직골 부족까지 더해져 본 증례에서처럼 임플란트의 상부와 하부에 모두 수직적 골 높이 부족이 나타날 수 있다. 발치해야 할 치아의 치근과 상악동이 얇은 치밀골층을 사이에 두고 상악동과 인접해 있을 경우 발치 시 oroantral fistula 발생 가능성이 있으며 유착치의 경우 치근 주변의 얇은 치밀골층을 제거해야만 발치가 가능하므로 oroantral fistula 발생 가능성이 높을 뿐 아니라 발치를 위한 치조골 삭제로 수평적 골소실까지 야기되므로 더욱 어려운 상황이 된다.

본 증례에서는 협측 접근을 통한 유착치 발치 시 상악동 골이식술과 치조골 증대술을 동시에 시행했다. 발치를 위해 유착치 치근 주위 골삭제를 시행할 경우 상악동 협측골이 모두 제거되어 상악동 골이식술을 위한 골창이 자연스럽게 형성될 것이 예상되는 상황이었으므로 발치와 동시에 상악동 골이식술을 시행하는 것이 유리하다고 판단했기 때문이다. 또한 3 mm 이상의 수직적 치조골 결손과 상악동 함기화로 인해 수직골 높이가 6 mm 미만인 경우 치조골 증대술과 상악동 골이식술이 모두 필요하며 두 술식 동시 시행한 부위에서 임플란트가 성공적으로 식립되어 유지될 수 있음을 보고한 Simion 등의 연구 결과를 근거로 치조골 증대술까지 동시에 시행했다.<sup>8</sup>

유착된 치아의 성공적인 발치를 위해서는 시야 확보 및 직접 접근이 매우 중요하다. 직접 접근 불가 시 oroantral fistula, 상악동 내로의 치근 변위, 치근편의 불완전한 제거 등의 합병증 발생 가능성이 증가할 것이다. 골 삭제를 최소화하고 협측 치근에 밀착된 상악동막 천공을 피하고자 piezoelectric 기구를 이용했고 가능한 가느다란 tip을 적용했다. 발치 중의 골삭제와 상악동 골창 형성 시 일반적으로 사용되는 카바이드 버나 다이아몬드 절삭 버에 비해 piezoelectric 기구 이용 시 유착치에서도 최소침습적인 발치가 가능하며 더 깨끗한 골 삭제면 형성으로 보다 나은 골 치유가 가능하고 상악동막 천공도 피할 수 있다고 알려져 있다.<sup>12,13</sup>

상악동 골이식술을 계획할 때 상악동에 대한 평가가 필요하다. 상악동막의 비후, 상악동의 전반적인 방사선불투과성, 상악동구의 개통, 상악동염의 임상 증상 등을 평가해야 한다. 상악동의 전반적인 방사선불투과상, 상악동염의 임상증상이 있을 때 이비인후과 협진을 통해 상악동염 치료 후 상악동 골이식술을 시행한다. 임상 증상 없이 심하지 않은 상악동막의 비후만 관찰되는 경우 상악동구가 개통된 것이 확인된다면 항생제와 비충혈제거제 투약 후 수술을 시행할 수 있으며, 상악동구 개통이 확인되지 않는 경우 이비인후과적 평가를 위해 의뢰할 수 있다. 본 증례에서는 치근 주변으로 상악동막 비후를 보였으나 상악동 내 전체적인 방사선불투과상이나 상악동염의 임상 증상이 없었고 콘빔씨티 영상에서 상악동구가 깨끗하게 개통되어 있는 것이 확인되었기에 이비인후과 의뢰 없이 항생제와 비충혈제거제 투약 후 수술을 진행했다.

골이식재로는 동종탈회골기질과 탈단백이종골을 함께 사용했다. 동종골 사용 시 자가골 채취를 위한 추가적인 공여부 수술 없이 골형성단백질에 의한 골유도능을 기대할 수 있으며, 탈단백우골은 안정적인 부피 유지를 제공한다. 하지만 상악동 골이식술에서 이러한 이식골의 혼합 사용이 이종골 단독 혹은 합성골 단독 사용에 비해 별다른 장점이 없다는 임상연구 결과가 있다.<sup>14</sup> 본 증례에서 임플란트 식립 시까지 잘 유지되었던 이식부위 골 부피가 2년 8개월 후 보철물 수복 시와 8년 정기검진 시의 방사선 사진 상에서는 임플란트 침부 상악동 부위에서 감소된 것이 확인된다. 이식부위의 골 부피가 장기간 안정적으로 유지되지 못한 것은 해당 부위에 우세하게 이식된 동종골 때문인 것으로 추측한다. 상악동 골이식술 시 이종비탈회골을 상부에, 동종탈회골을 하부에 2층으로 이식하는 방법으로 좋은 결과를 얻었다는 보고가 있어 상악동 골이식술 시 안정적인 부피 유지를 위해 이러한 2층 이식법이나 비탈회이종골 단독 사용이 더 좋을 것으로 생각한다.

유착치의 함입으로 인한 치조골 결손부의 수직적 증대와 발치 중 소실된 협측골의 수평적 부피 유지를 위해 티타늄막을 적용했다. 골유도재생술 시 공간 확보와 유지는 성공을 위한 중요한 요소이며 특히 수직골 증대술 시 티타늄막은 견고한 차단막으로써 유용한 수단이다.<sup>15</sup> 티타늄막을 이용한 골증대술에 대한 review article에서 평균 4.91 mm(2.58–8.6 mm 범위)의 수직골 증대를 보고한 바 있다.<sup>16</sup> 4 mm의 수직골 결손이 존재했던 본 증례에서도 티타늄막을 사용함으로써 수직적 공간 확보를 통한 수직골 증강이 충분히 가능하리라 예상했다.

본 증례에서는 발치와 동시에 치조골 증대술을 시행했기에 발치창 부위의 일차폐쇄를 위해 이완절개를 통한 협측 판막의 신전과 함께 구개측 회전 판막을 복합적으로 시행했다. 협측 판막 신전만으로 발치창 부위를 폐쇄하려 할 경우 치은점막경계의 이동으로 추후 협측 각화치는 부족이 발생할 수 있고 장력 없는 일차폐쇄가 어려울 것으로 판단했기 때문이다. 충분한 혈류 공급이 가능한 연조직 혹은 경조직 수혜부가 아닌 이식골과 티타늄막을 덮어야 하는 상황이었으므로 유리치은이식 대신 혈류 공급이 가능한 유경판막을 선택했다. 회전시킨 구개측 판막 부위의 괴사로 인해 티타늄막이 노출되었는데 부분층으로 형성한 판막의 두께가 다소 부족했던 것으로 보인다.

티타늄막을 이용한 치조골증대술 시의 가장 주된 합병증은 티타늄막 노출인 것으로 알려져 있다.<sup>16</sup> 티타늄막의 견고성은 점막 천공을 유발하기 쉬운 요소이며 이식재 노출 시 타액 접촉으로 인한 세균 오염이 신생골 형성을 저해하는 것으로 여겨진다.<sup>17</sup> 하지만 티타늄막이 노출되더라도 많은 경우 골 증대가 일어날 수 있으며 임플란트 식립도 성공적으로 이루어질 수 있는 것으로 보고되었다.<sup>16</sup> 비흡수성 ePTFE 막은 노출 시 감염 위험성으로 인해 빠른 제거가 필요한 반면 티타늄막은 노출되더라도 금속 사이의 구멍들을 통한 혈류 공급이 가능해 장기간 제거 없이 유지가 가능한 것으로 알려져 있다.<sup>18</sup> 다만 티타늄막 노출 부위에서는 15–25% 가량 골 부피 감소를 보이는 것으로 보고되었으며 임플란트 식립 시 추가적인 골이식이 필요할 수 있다.<sup>18</sup> 티타늄막 노출 시 잦은 드레싱을 통해 소독 및 감염 여부를 확인하며 티타늄막의 거친 가장자리가 노출되었다면 그부분을 다듬어 준다. 본 증례에서는 티타늄막의



가운데 부분이 노출되었으므로 노출된 티타늄막을 다듬을 필요는 없었다. 클로르헥시딘으로 매일 가글하도록 하고 자주 내원하도록 해서 창상 부위를 관찰했다. 8주 쯤에 티타늄막 하방으로 충분한 신생 연조직 층이 생성되었다고 판단해 티타늄막을 제거했다. 대부분의 임상 논문에서 티타늄막이 노출된 경우라도 감염 등 합병증 없이 4-6개월 후에 티타늄막을 제거하고 임플란트 식립까지 성공적으로 시행한 증례들을 보고했다.<sup>9,16</sup> 본 증례에서도 더 장기간 티타늄막을 유지하는 것이 이식 부위의 안정적인 부피 유지에 유리했을 것으로 보인다. 조기 제거에도 불구하고 임플란트 식립 시 치조정 부위 치조골 부피는 충분했으며 8년 정기 검진 시까지도 안정적인 치조정 골 외형이 유지되었다.

창상 열개로 인한 티타늄막 노출 예방을 위해서는 조심스러운 연조직 조작, 혈액공급을 고려한 판막 설계, 장력 없는 봉합을 통한 창상 완전 피개가 중요하다. Platelet-rich plasma (PRP) 적용 시 티타늄막 노출 예방 및 더 많은 골 증대를 얻었다는 임상연구 결과가 있어 티타늄막을 이용한 골증대술 시행 시 치료 예지성을 높이고 보다 나은 결과를 얻기 위해 PRP 적용을 고려해 볼 수 있을 것이다.<sup>19</sup>

#### IV. 결론

상악 구치부에서 유착치 발치 시 협측 판막 형성을 통한 접근법은 상악동 골이식술을 동시에 시행할 수 있는 좋은 방법이며 본 증례에서는 발치, 상악동 골이식술과 동시에 티타늄막을 이용한 치조골 증대술을 시행함으로써 수술 횟수를 줄일 수 있었다. Piezoelectric 기구를 이용함으로써 술식 시 외상을 최소화함과 동시에 상악동막 천공 없이 성공적인 수술을 할 수 있었다. 치유 과정 중 티타늄막 노출이 있었으나 감염 등 합병증 발생 없이 골 부피를 확보할 수 있었고 임플란트 식립 후 8년 이상 성공적으로 유지되었다.

#### References

1. Brearley LJ, McKibben Jr DH. Ankylosis of primary molar teeth. I. Prevalence and characteristics. *ASDC J Dent Child* 1973;40:54-63.
2. Mueller CT, Gellin ME, Kaplan AL, Bohannon HM. Prevalence of ankylosis of primary molars in different regions of the United States. *ASDC J Dent Child* 1983;50:213-8.
3. Biederman W. The incidence and etiology of tooth ankylosis. *Am J Orthod* 1956;42:921-6.
4. Albers DD. Ankylosis of teeth in the developing dentition. *Quintessence Int* 1986;17:303-8.
5. Messer LB, Cline JT. Ankylosed primary molars: results and treatment recommendations from an eight-year longitudinal study. *Pediatr Dent* 1980;2:37-47.
6. Isaacson RJ, Strauss RA, Bridges-Poquis A, Peluso AR, Lindauer SJ. Moving an ankylosed central incisor using orthodontics, surgery and distraction osteogenesis. *Angle Orthod* 2001;71:411-8.
7. Woo I, Le BT. Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. *Implant Dent* 2004;13:28-32.

8. Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. Long-term evaluation of osseointegrated implants placed in sites augmented with sinus floor elevation associated with vertical ridge augmentation: a retrospective study of 38 consecutive implants with 1-to 7-year follow-up. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;24:208-21.
9. Kang D-W, Yun P-Y, Choi Y-H, Kim Y-K. Sinus bone graft and simultaneous vertical ridge augmentation: case series study. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2019;41:36.
10. Lim WH, Kim HJ, Chun YS. Treatment of ankylosed mandibular first permanent molar. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:95-101.
11. Cohenca N, Stabholz A. Decoronation—a conservative method to treat ankylosed teeth for preservation of alveolar ridge prior to permanent prosthetic reconstruction: literature review and case presentation. *Dent Traumatol* 2007;23:87-94.
12. Blus C, Szmukler-Moncler S. Atraumatic tooth extraction and immediate implant placement with Piezosurgery: evaluation of 40 sites after at least 1 year of loading. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30:355-63.
13. Vercellotti T, De Paoli S, Nevins M. The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:561-7.
14. Kim Y-K, Yun P-Y, Kim S-G, Lim S-C. Analysis of the healing process in sinus bone grafting using various grafting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:204-11.
15. Lundgren D, Lundgren AK, Sennerby L, Nyman S. Augmentation of intramembraneous bone beyond the skeletal envelope using an occlusive titanium barrier. An experimental study in the rabbit. *Clin Oral Implants Res* 1995;6:67-72.
16. dal Polo MR, Poli PP, Rancitelli D, Beretta M, Maiorana C. Alveolar ridge reconstruction with titanium meshes: a systematic review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2014;19:e639-e46.
17. Watzinger F, Luksch J, Millesi W, Schopper C, Neugebauer J, Moser D, et al. Guided bone regeneration with titanium membranes: a clinical study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2000;38:312-5.
18. Her S, Kang T, Fien MJ. Titanium mesh as an alternative to a membrane for ridge augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:803-10.
19. Torres J, Tamimi F, Alkhraisat MH, Manchón Á, Linares R, Prados-Frutos JC, et al. Platelet-rich plasma may prevent titanium-mesh exposure in alveolar ridge augmentation with anorganic bovine bone. *J Clin Periodontol* 2010;37:943-51.