

후상 치조 동맥 보호를 위한 상악동 거상술 시 치조정 접근법

선화경, 지영덕, 고세욱
원광대학교 치과대학 산본 치과병원 구강악안면외과학교실

Crestal approach due to alveolar artery at sinus lifting

Hwa Gyeong Seon, Young Deok Chee, Se wook Koh
Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Wonkwang University, Sanbon Hospital

Corresponding Author: Sewook Koh
Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Wonkwang University, Sanbon hospital
321, sanbon-ro, gunpo 435-805, Korea
TEL: +82-31-390-2875 Fax: +82-31-390-2777 E-Mail: balrar@hanmail.net

Acknowledgement

이 논문은 2012년도 대한인공치아골유착학회의 연구비의 지원을 받아 연구하였음

Abstract

대다수의 무치악 상악 후구치 부위에서 치조골 흡수 및 상악동 함기화가 증가된 양상이 복합된 것을 발견할 수 있다. 이러한 해부학적 한계를 극복하기 위한 술식으로는 골이식을 동반한 상악동저 거상술이 있으며 이는 측방 개창 접근법과 치조정 접근법으로 나눌 수 있다.

하지만 드물게 후상 치조 동맥이 상악동 측벽을 가로질러 위치하는 경우 측방 개창 접근법을 어렵게 할 수 있다. 이러한 경우 치조정 접근법으로 상악동저 거상술을 시행할 수 있다. 많은 기구 중에서, Hatch Reamer system[®]은 안전하고 효과적인 상악동저 거상술을 진행할 수 있게 한다. 본 증례에서, 골내 동맥 가지의 손상을 피하기 위해 측방 접근법 대신 치조정 접근법으로 상악동 골이식술을 시행하였다.

주요어 : 후상치조동맥, 상악동 골이식술, 치조정 접근법

1. 서론

임플란트는 무치악 부위에서 신뢰성 있는 보철 치료 방법으로 인정받고 있다. 그러나 수직적인 치조골량이 부족할 경우 임플란트 식립을 어렵게 한다. 특히 무치악 상악 후구치 부위에서는 치조골의 흡수 및 상악동 함기화로 인해 치조골 높이가 감소하며 대부분 이 두 가지 원인이 복합되어 발생할 수 있다. 이러한 해부학적 한계를 극복하기 위해 상악동저 거상술이 소개되었으며 Boyne 등¹⁾은 최초로 상악동저 거상술을 이용하여 성공적으로 임플란트 시술을 시행하였다. 상악동저 거상술은 크게 Tatum 등²⁾에 의해 소개된 측방 접근법(lateral approach) Summers 등³⁾에 의해 소개된 치조정 접근법(crestal

approach)으로 나눌 수 있다.

측방 접근법은 시야 확보가 용이하며 거의 모든 증례에 적용 가능한 접근 방법으로 널리 사용되는 대표적인 상악동저 거상술 방법이다⁴⁾. 그러나 상악동 내 중격, 후상 치조 동맥의 분지 등은 측방 접근법을 시행하기 어렵게 할 수 있다⁵⁾. 후상 치조 동맥의 분지는 하안와 동맥과 골의 측벽에서 연결되는데 드물지만 후상 치조 동맥 분지가 하단 부에 위치하는 경우 상악동 외측벽 개창 시 이 동맥 분지가 손상되어 수술을 까다롭게 할 수 있다⁶⁾. 이를 방지하기 위해 치조정 접근법을 통한 상악동저 거상술을 시행할 수 있다. Summers 등³⁾은 임플란트 식립부 형성을 위해 다양한 직경의 osteotome을 조합한 상악동 거상술(osteotome sinus floor elevation, OSFE)을 제시하

었다. 그러나 시야가 확보되지 않은 상황에서 osteotome을 두드리는데 힘이 과도할 경우 상악동 천공이 발생할 수 있으며, 또한 술 후 양성 발작성 두위 현훈증(benign paroxysmal positional vertigo, BPPV)이 발생할 수 있는 등 여러 단점들이 있다^{7,8)}. 이러한 합병증과 위험요소를 극복하기 위해 최근 다양한 치조정 접근 방식 및 기구 등이 연구되어 왔다.

본 증례에서는, 골내 후상 치조 동맥 분지의 손상을 피하기 위해 측방 접근법 대신 저속의 회전 절삭 방식인 Hatch Reamer® (Sinus-tech, Seoul, Korea)을 사용한 치조정 접근법으로 상악동 골이식술을 시행하였다.

2. 증례 보고

(1) 환자 개요 및 구강 상태

환자는 만 49세 여자로 상악 가철성 국소의치를 약 1년 간 사용하였으나 불편감이 있어 임플란트 보철 치료를 원하시어 본원에 내원하였다. 당뇨병으로 약물 치료 중이었으며 내원하는 내과로부터 혈당이 잘 조절되어 임플란트 보철 치료가 가능하다는 답신을 확인하였다.

상악에서는 #14,15,16,17,26,27 치아가 상실되었으며 해당 무치악 부위에서 수직적 치조골 소실이 관찰되었다. #13,25 치아는 상악 가철성 국소의치를 지지하는 금속 도재관 지대치 보철이 진행된 상태였다. 잔존된 상악 치아에서 임상적 특이사항이 관찰되지 않았다.

(2) 치료 계획

보철과와 협진을 통하여 상악 좌우 구치부 상악동저 거상술 및 골이식술 시행 후 약 6개월의 치유기간을 거쳐 총 6개의 임플란트를 #14,15,16,17,26,27 무치악 부위에 식립하기로 결정하였다. CBCT상 좌우 상악동 외측골벽 내 후상 치조 동맥 분지의 손상을 방지하기 위해 치조정 접근법을 통한 상악동저 거상술을 시행하기로 계획하였다. 임시 가철성 의치를 새로 제작하지 않고 기존의 상악 가철성 국소의치를 수리하여 사용하기로 하였다.

(3) 방사선학적 검사

구외촬영기인 Orthopantomograph OP100® (Instrumentarium Corp., Imaging Division, Tuusula, Finland)를 이용하여 파노라마를 촬영하였다. 파노라마 방사선 사진 상 전반적으로 중등도의 수직적 치조골 흡수 소견이 관찰되었다. 상악 좌우측 무치악 구치부에서 현저한 상악동 기저부의 함기화를 보였다. 지대치로 사용되는 #25 치아의 현저한 치조골 소실이 관찰되었다 (그림 1).

Pax-Zenith 3D® (Vatech, Hawseong, Korea)를 이용하여 Cone-beam computed tomography(CBCT)를 촬영한 후 EZ 3D 2009 ver. (Vatech)를 사용하여 CBCT 영상을 재구성하였다. 상악동저 함기화가 현저하게 진전된 상악 제2소구치, 제 1대구치, 제2대구치 부위의 관상면(coronal view)에서 상악동의 외측벽을 관찰하여 골내 후상 치조 동맥 분지를 확인할 수 있었다(그림 2).



그림 1. Pre-operative panoramic view (Orthopantomograph OP100®, Instrumentarium Corp., Imaging Division, Tuusula, Finland)

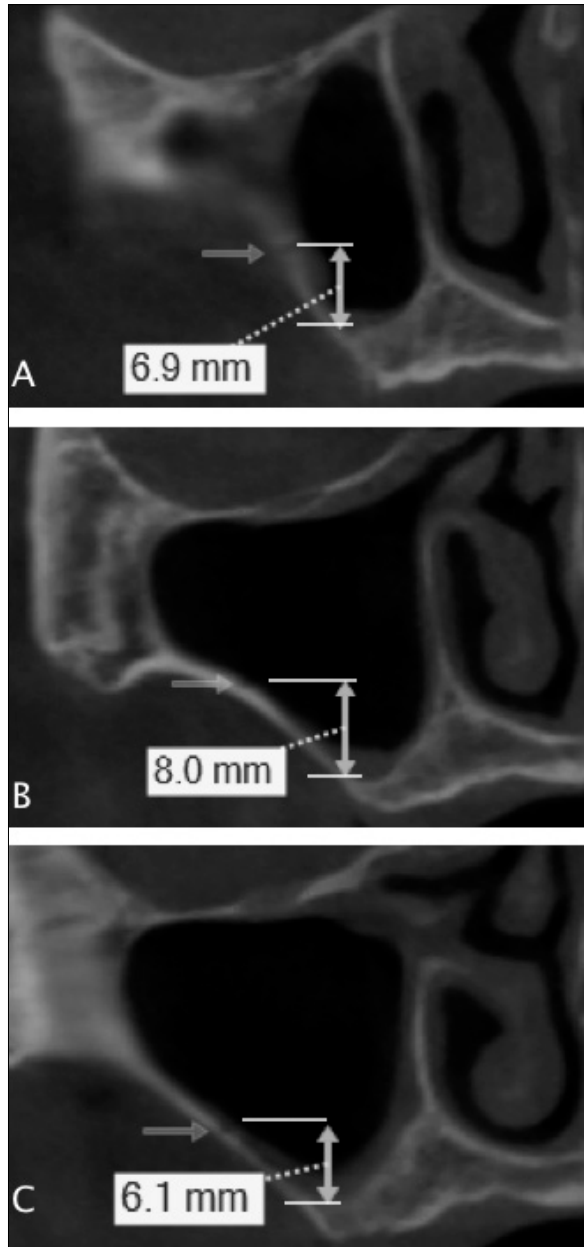


그림 2. Pre-operative cone-beam computed tomographic coronal view on right maxillary sinus (EZ 3D 2009 ver., Vatech, Hawseong, Korea). Yellow arrow means the endosseous branch of posterior superior alveolar artery(PSAA) on each view. We measured the vertical length between the bottom of maxillary sinus and the center of PSAA.

A. maxillary second premolar site.

B. maxillary first molar site.

C. maxillary second molar site

(4) 상악동저 거상술 및 골이식술

먼저 상악 우측 무치악부의 국소 마취 후 치조정 절개 및 전 층 판막 거상을 시행하였다. 미리 제작된 surgical resin template를 사용하여 골 상방에 임플란트 식립 위치(#14, 15, 16, 17)를 표시하였다. 계획된 식립 위치에 직경 2.0mm round bur를 사용하여 약 1mm의 깊이로 삭제하였다. 술 전 방사선으로 측정된 상악동 저 아래 1mm 깊이까지는 직경 2.0mm의 reamer가 사용되었다. 식립 부위의 직경을 확장하기 위해서 Hatch Reamer® 상의 일련의 reamer들을 순차적으로 적용하였다. 최종 사용된 reamer의 직경은 식립할 임플란트 나사 직경보다 약 1mm 작게 적용하였다. Reamer와 상악동저의 골 사이의 접촉을 유지시키기 위해 약 35rpm의 속도로 핸드피스를 회전시켜 부드럽게 밀었다. 상악동저가 거상되는 순간에 저항감이 소실되었으며 depth

gauge를 사용하여 절단된 골의 높이를 확인하였다. 특수 고안된 기구를 사용하여 한 쪽 끝으로 상악동내 Schneiderian membrane을 박리한 후 반대 쪽 끝의 콘덴서로 동종골(Oragraft®, Lifenet health Inc., Virginia Beach, VA, USA) 및 이종골(Bio-Oss®, Geistlich-Pharma, Wolhusen, Switzerland) 이식재를 혼용하여 구멍 내에 적용하였다. 최종 reamer를 사용하여 35rpm의 속도로 잔존 치조골보다 2mm 더 깊게 위치시켰다. 매번 골이식재를 채운 후에는 다시 reamer를 2mm 더 전진시켰고, 이것을 임플란트 길이보다 약 3mm 더 길 때까지 반복하였다. 상기 과정을 계획된 4개의 임플란트 식립 위치에 모두 적용하였다. 골이식재를 치조골 상방으로도 적용시킨 후 콜라겐 성분의 흡수성 차단막인 Lyoplant®(B.Braun Aesculap, Tuttlingen, Germany)를 이용하여 피개하였다. 적용된 골이식재의 총량



그림 3. Post-operative panoramic view.

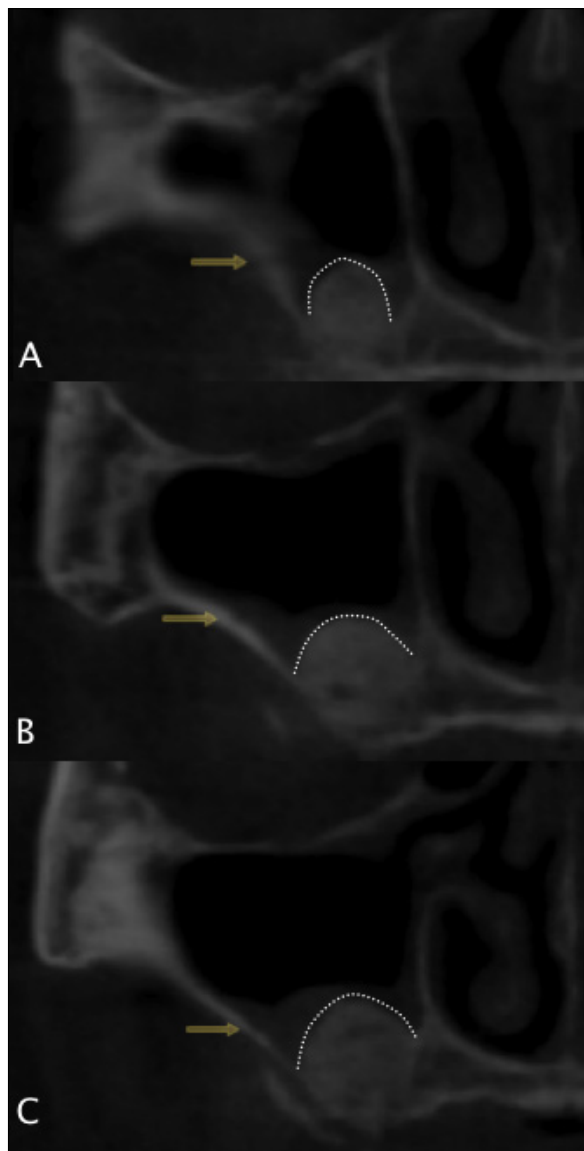


그림 4. Post-operative cone-beam computed tomographic coronal view. Yellow arrow means the endosseous branch of posterior superior alveolar artery(PSAA) on each view. We marked the superior margin of grafted bone material with white curved line.

A. maxillary second premolar site.

B. maxillary first molar site.

은 2cc(Oragraft® 1cc, Bio-Oss® 1cc)였다. 5-0 Blue nylon을 사용하여 장력없이 전층 판막을 봉합하였다. 술 후 골 이식 상태의 확인을 위해 파노라마 및 CBCT 재촬영을 시행하였다(그림 3,4).

상악 구치부 치조제가 무치악 상태로 잔존할 경우 치조골의 흡수가 발생할 수 있으며 상악동의 함기화가 복합적으로 작용하면 이로 인해 치조골 높이가 감소한다. 임플란트 수복을 위한 수직적 골량의 증대를 위해 상악동의 접근 방법이 임상가들에 의해 연구되었으며 크게 측방 접근법과 치조정 접근법으로 분류할 수 있다^{1,2,3)}. 측방 접근법은 상악동 외측벽에 골창을 형성하여 상악동내 점막을 노출시킨 후 거상하는 직접 접근법으로 시야가 확보되어 널리 이용된다^{4,9)}. 하지만 상악동 내 중격, 상악동 질환, 상악동 외측 골벽 내 동맥 분지 등은 측방 접근법 시행 시 영향을 주는 위험 요소로 지적되었다^{9,10)}.

이 중 상악동 외측 골벽 내 동맥 분지는 크게 관심을 받지 못하다가 1999년 Solar 등⁶⁾이 18구의 사체를 해부하여 상악동 외측벽을 주행하는 동맥을 연구하였다. 연구 결과, 사체 모두에서 후상 치조 동맥과 안와하 동맥의 문합으로 상악동 외측벽과 상악동 점막의 혈류 공급을 담당하고 있는 것을 밝혔다. 이 동맥의 분지가 중요한 이유는 측방 접근법을 위한 골창 형성 시 손상 가능성이 높으며 이로 인한 과도한 출혈은 시야를 방해하여 수술을 어렵게 할 수 있을 뿐만 아니라 과도한 출혈로 인해 응급 처치를 필요로 하는 경우도 발생할 수 있다. 또한 상악동 점막으로 공급되는 혈행의 손상은 이식재의 보존 뿐만 아니라 최종적으로 임플란트의 생존율에 영향을 줄 수도 있다^{4,6)}.

이후 후상 치조 동맥의 골내 분지의 주행 양상을 CBCT를 이용한 여러 연구가 진행되었다. 2005년 Elia 등¹¹⁾은 후상 치조 동맥 분지의 80%에서 치조정으로부터 15mm 이상의 높이로 주행하고 있으며 13~15mm의 임플란트 식립 시 20%의 증례에서 동맥 분지 손상 가능성이 있음을 보고하였다. 2007년 Mardinger 등¹²⁾은 180부위의 상악동을 대상으로 한 연구에서 동맥의 주행이 관찰된 상악동은 55%였고 치조골 정상에서 동맥까지의 평균 거리는 16.9mm 였다고 보고하였다. 그러나 Ella 등¹³⁾은 인종에 따른 상악동 및 주변 구조물의 해부학적 차이가 있다는 것을 발견하였다. 이에 따라 최근 동양인, 그 중에서 한국인을 대상으로 후상 치조 동맥의 골내 분지에 대한 연구가 국내 임상가 및 연구자들에 의해 활발히 진행되었다. 2007년 이 등¹⁴⁾은 한국인을 대상으로 50 부위의 상악동 CBCT 영상을 임의로 선택하여 연구한 결과 82.7%의 증례에서 골내 동맥이 관찰되었으며 치조골 정상에서 동맥까지의 평균 거리는 15.9mm였다. 특히 상악 제1대구치 부위에서 치조정에 가깝게 주행하였고 평균 거리는 13.5mm로 나타났다. 2008년 김 등⁴⁾은 상악 전치부가 잔존한 76명의 한국인을 대상으로 87 부위의 상악동 CBCT 영상을 분석한 결과 67.5%의 증례에서 골내 동맥이 관찰되었고 치조골 정상에서 동맥까지의 평균 거리는 약 15.9mm였다. 앞선 연구에서와 마찬가지로 상악 제1대구치 부위에서 치조정에 가깝게 주행하였고 평균 거리는 14.0mm로 나타났다. 이를 통해 상악 제1대구치 부위에서 측방 개창 시 동맥 손상 가능성이 가장 높지만 단정지을 수 없으며

지속적으로 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

CBCT 상 후상 치조 동맥의 골내 분지 손상이 우려되는 경우 치조정 접근법을 통한 상악동저 거상술을 고려할 수 있다. 치조정 접근법은 임플란트 식립 부위의 상악동 막을 거상시킬 수 있으며 또한 계획된 식립 부위를 기준으로 적은 양의 골이식재를 효율적으로 이식시킬 수 있다. osteotome을 이용한 상악동저 거상술(OSFE)은 치조정 접근법의 기본으로써 다양한 직경의 osteotome을 순차적으로 적용하여 상악동 막거상 뿐만 아니라 골삭제가 적어 주변 해부학적 구조를 보존할 수 있으며 식립 부위의 치조골의 밀도를 증진시킬 수 있다^{3,15,16)}. 그러나 시야 확보가 어려운 상황에서 osteotome을 두들기는 힘이 과도할 경우 상악동 막의 천공 및 비록 3%의 미약한 발생률이지만 양성 발작성 두위 현훈증(BPPV)이 발생할 수 있기 때문에 주의가 필요하다⁷⁾. 최근 OSFE에 의해 발생하는 이러한 합병증을 방지하기 위해 충격력을 최소화한 다양한 기구 및 술법 등이 활발히 연구되고 있다.

본 증례에서는, 상악동저 거상술을 계획한 환자의CBCT 영상 분석을 통해 골내 후상 치조 동맥 분지를 탐지하였으며 이 동맥의 손상 방지 및 수술의 예후를 증진 시키기 위해 측방 접근법 대신 치조정 접근법을 고려하였다. OSFE에 의한 합병증의 위험성을 최소화하기 위해 저속 회전 기구인 Hatch Reamer®을 사용하여 계획된 임플란트 식립부위의 상악동저 거상술 및 골이식술을 시행하였다.

3. 결론

술 후 환자는 상기 합병증을 호소하지 않았으며 술 전 방사선 사진 및 CBCT 영상을 통해 확인된 골내 혈관 손상을 최소화하기 위한 상악동 골이식 방법으로 치조정 접근법을 통한 상악동저 거상술을 추천하는 바이다.

참고문헌

1. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. J Oral Surg 1980;38:613-6.
2. Tatum H, Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. Dent Clin North Am 1986;30:207-29.
3. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. Compendium 1994;15:152, 154-6, 158.
4. Kim KY, Kim SG, Seo HS et al. Arterial arcade of the maxillary sinus related to sinus bone graft in korean population ; A preliminary study using computed

- topographies. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 2008;34:475-79.
5. van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ et al. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:256-65.
 6. Solar P, Geyerhoper U, Traxler H et al. Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. *Clin Oral Implants Res* 1999;10(1):34-44
 7. Yamada JM, Park HJ. Internal sinus manipulation (ISM) procedure: a technical report. *Clin Oral Implants Res* 2007;9:128-35.
 8. Penarrocha M, Perez H, Garcia A et al. Benign paroxysmal positional vertigo as a complication of osteotome expansion of the maxillary alveolar ridge. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:106-07.
 9. Song CB, Kim CH. Distribution of vascular canal at lateral wall of maxillary sinus in Korean population using computed tomography. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 2012;34(6):432-39.
 10. Chanavaz M. Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology-eleven years of surgical experience (1979-1990). *J Oral Implantol* 1990;16:199-209
 11. Elian N, Wallace S, Cho SC et al. Distribution of the maxillary artery as it relates to sinus floor augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:784-7
 12. Mardinger O, Abba M, Hirshberg A et al. Prevalence, diameter and course of the maxillary intraosseous vascular canal with relation to sinus augmentation procedure: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36:735-8
 13. Ella B, Nible RD, Lauverjat Y et al. Septa within the sinus: effect on elevation of the sinus floor. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2008;464-7
 14. Lee JY, Kim HC, Park IH et al. Distribution of the maxillary artery related to sinus graft surgery for implantation. *Kor Aca Implant Dent* 2007;26(1):42-7
 15. Summers RB. The osteotome technique: part 3-Less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* 1994;15:152-58
 16. Garg AK. Bone biology, harvesting, grafting for dental implants: Rationale and clinical applications. *J a Majors Co.*