J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg 2010;32(5):459-466

상악 전치부의 전하방 이동을 위한 치조골신장술

양훈주 · 이수연 · 황순정
서울대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실, 서울대학교 치과병원 구강악안면외과

Abstract

Alveolar Bone Distraction Osteogenesis at Maxillary Anterior Region for Forward-Downward Movement

Hoon Joo Yang, Su Yeon Lee, Soon Jung Hwang
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Seoul National University Dental Hospital, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea

Alveolar distraction osteogenesis (ADO) has been regarded as an acceptable treatment for the alveolar bone deficiency. For ADO at anterior maxillary area, the vector should be oriented to forward and downward direction to get an adequate occlusion with mandibular teeth and to increase bone length and width for implant placement. However, the conventional commercial distraction devices for ADO are designed to allow mainly downward movement of alveolar segment, even though a forward movement can be obtained a little by controlling of inclination of device. To make ADO with controllable bidirectional vector possible, we used customized devices using self-manufactured ABDUL (Alveolar Bone Distractor Using Lag screw principle) and commercial orthodontic palatal expansion device (Hyrex®). In all cases (n = 4), ADO could be performed successfully and dental implants were able to placed with adequate occlusion. We report the procedures, advantages and disadvantages of these methods.

Key words: Distraction osteogenesis device, Maxillary anterior alveolar bone atrophy, Bidirectional movement

서 론

치아가 우식, 치주질환, 외상 등 다양한 원인에 의하여 상실된 후에 잔존 치조골은 점진적으로 위축된다. 잔존 치조골의 흡수는 상하악, 전치부와 구치부에서 다른 경향을 보이며 상악 전치부에서는 치아 상실 직후에는 주로 수평적으로 순측의 골이 먼저 흡수된 후에 수직적인 골 흡수가 일어난다고 알려져 있고,[1] 정상적인 교합과 적절한 위치의 임플란트 식립을 위해서는 수평적 골결손의 회복은 수직적 골증강 만큼 중요하다. 상악 전치부의 임플란트 식립시에는 적절한 방향으로 알맞은 임플란트를 식립하여 양호한 기능을 회복해야할 뿐 아니라, 최종 보철물 장착 후에 환자의 심미성에 대한 요구를 충분히 만족시킬 수 있어야 한다. 이를 위해서는 임플란트가 적절히 식립될 수 있는 이상적인 치조골 및 치은 조직의 회복이 선행되어야 하며, 치조골이 수평적, 수직적으로 위축되어 임플란트를 식립하기에 불충분한 경우 이를 해결하기 위하여 자가골을 이용한 수직적, 수평적 골이식술(onlay bone graft, veneer bone graft), 골유도재생술(guided bone regeneration), 치조골 신장술(alveolar distraction osteogenesis)이 이용되어 왔으며, 무치악의 경우 순측의 골결손이 심해 3급 부정교합의 양상을 보이는 경우에는 르포트씨 I형 골절단술을 이용하여 상악골을 전방으로 이동하여 정상 악간관계를 형성하여 임플란트를 식립하기도 한다.[2]

치조골 신장술은 1996년 Chin과 Toth에 의해 처음 소개된 이후로,[3] 여러 종류의 장치가 개발되어 사용되고 있고,

수직적인 치조골 신장술의 양호한 술후 결과에 대한 여러 보고가 있어왔다.[3-7] 하지만, 기존의 치조골 장치들에서는 주로 치조골의 수직적 이동을 위해 장치물의 구조가 고안되어 있고, 수평적 이동은 장치물의 순측 경사도를 약간 조절하여 단지 작은 양만 가능할 뿐이다.[4-6,8-10] 상악 전치부의 경우에 수평적인 벡터의 고려 없이 수직적 골신장만 시행한다면 이상적인 상하악 악간관계의 회복은 불가능하며,[10] 골이동부에 강하게 부착되어 있는 구개측 치은에 의해 벡터의 조절은 더 어려워지는 문제가 발생한다.[8] 상악 전치부의 치조골 신장술에서 기존 상품으로 나온 장치물들은 상악골과 치조골의 순측에 고정되어 구개측 보다는 순측의 골신장량이 많게 되어 치조정이 약간 구개측으로 이동하게 되며, 장치물을 고정할 때의 순측 이동 계획량에 비해 실제 전방 이동량은 감소하게 될 뿐 아니라, 하악과 달리 상악의 구개측 점막은 두껍고 골신장에 대해 저항성이 높아 전방이동을 위한 수평적 이동에 제한을 받게 된다. 뿐만 아니라, 기존의 장치물에서 골신장력을 지탱하는 기저부를 순측의 상악골에 고정하고 기저부와 절단된 치조골에 고정된 골이동부 사이의 금속부위를 경사지게 구부려 골이동부의 순측방향으로의 수평 이동을 증가하려는 방법도 구개측의 두꺼고 신장성이 적은 점막에 의해 매우 제한적일 수 밖에 없다. 상악 전치부의 경우 골신장력을 지탱하는 기저부를 골이동부 보다 치조골쪽이 아니라 교합면쪽에 두어 골신장을 하게 되면 수평이동을 위한 순측 벡터의 방향 조절이 용이해 질 수 있고, 장치물의 순측 고정 위치에 따른 골신장 과정에 발생하는 치조골의 구개측 경사짐을 막을 수 있으며, 구개측의 점막저항을 보다 용이하게 극복할 수 있는 장점이 있게 된다. 수평적 이동량이 많이 요구되어질 경우, 장치물의 유리한 벡터 방향과 구개점막의 용이한 신장을 위하여 장치물을 구개측에 위치하여 사용할 수도 있다.

이전에 발표한 연구 논문에서 수평적인 벡터 조절을 고려하기 위해 래그 스크류(lag screw)의 원리를 이용하여 개발한 골신장장치(ABDUL, Alveolar Bone Distractor Using Lag screw principle)를 소개한 바 있고,[7] 상악 전치부 골신장술에서 ABDUL은 골신장력을 지탱하는 지지부가 치조골보다 하방에 위치하여 위에 기술한 장점을 가지게 된다. 이 장치는 래그 스크류의 원리를 이용하여 관통형 임플란트와 인접 치아에 고정된 지지대를 이용한 골신장 장치로, 기공과정을 통하여 골신장부위의 조건에 따라 개별적으로 제작된다. 치아 교정에서 상악의 횡적인 팽창을 위하여 사용되는 교정용 구개확장장치(Hyrex®)는 방향을 전후방으로 위치시키고, 치아에 고정되는 장치물의 양쪽 굵은 금속선을 구부려 나사가 들어가 고정되는 원형으로 만들면 상악 전치부 치조골의 수평적 이동에 유리하게 사용될 수 있다. 상악 전치부 골결손 부위에 수평적 이동이 고려된 치조골 신장 장치에 대해서 보고된 바가 없어서 이에 본 논문에서는 위축된 상악 전치부에서 수평적 벡터를 고려한 수직적 골신장술을 시행하기 위해 ABDUL 장치와 교정용 구개확장장치(Hyrex®)를 이용한 증례를 보고하고, 임상적 유용성에 대해 고찰해 보고자 한다.

증례보고

상악 전치부의 치조골 신장술이 계획된 환자 중 수평 이동량이 수직 이동량보다 더 많이 필요한 환자는 교정용 구개확장장치(Hyrex®)를 사용하였고, 수평 이동량과 수직 이동량이 유사한 환자는 ABDUL 장치를 이용하였다.

1. ABDUL (Alveolar Bone Distractor Using Lag screw principle)

이 장치의 원리는 래그 스크류 원리에 기반을 두고 있다. 자세한 장치의 구조와 원리에 대해서는 예전 논문에서 설명된 바 있으며[7] 간단히 요약하면 다음과 같다. 장치는 4가지 구성요소, 즉 1) 골신장나사(distraction screw), 2) 관통형 임플란트(hole implant fixture), 3) 지지대(supporting plate), 4) 임시 임플란트 또는 인접 자연치로 이루어진다(Fig. 1). 골신장나사와 관통형 임플란트는 Dentium Co Ltd (Seoul, Korea)와 Osstem Co Ltd (Seoul, Korea)에서 제작하였다. 골신장나사는 인접 임시 임플란트 혹은 자연치아와 지지대로 연결된다. 지지대는 각각 환자의 골신장 방향에 맞게 기공과정을 통해 제작이 되며, 이 지지대의 위치에 따라 순구개측의 골신장 방향이 결정되는 것이 이 장치의 주 장점이라 할 수 있다. 골신장나사는 골이동부에 미리 식립되어 있는 관통형 임플란트의 내부 나사로 들어가게 된다. 지지대의 구멍 내경이 골신장나사의 나사 외

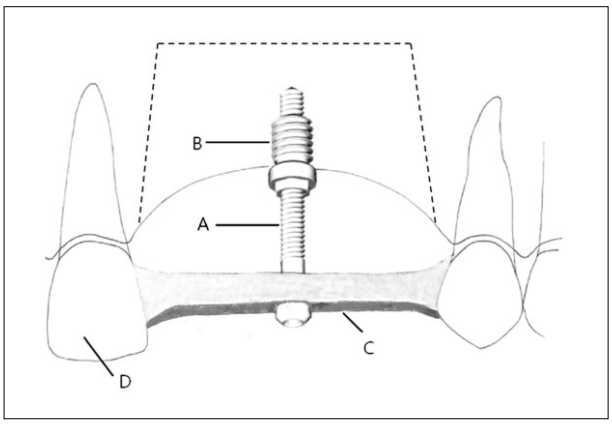

Fig. 1. Four components of the ABDUL device: A, distraction screw; B, hole implant fixture; C, supporting plate; and D, neighboring natural teeth.

경보다 넓기 때문에, 여기에서 골신장나사를 돌리더라도 나사의 수직적인 움직임은 일어나지 않고, 골이동부와 여기 식립된 관통형 임플란트는 래그 스크류의 원리에 따라 지지대쪽으로 이동하게 된다. 골신장나사를 한 바퀴 돌릴 때마다 0.4 mm씩 골신장 되도록 고안되었다.

ABDUL 장치를 이용하여 두 환자의 상악 전치부에서 골신장술이 진행되었다. 첫 번째 환자는 상악 우측 측절치에서 제1소구치까지 3개 치아가 상실된 21세 여성 환자였으며, 두 번째 환자는 상악 우측 중절치에서 좌측 측절치까지 3개 치아가 상실된 39세 남성 환자였다. 두 환자 모두 잔존 치조골은 심한 수직적 결핍을 보였으며 순측골의 흡수로 인하여 정상 악궁에 비해 구개측으로 치우쳐져 있었다(Fig. 2A, 3A). 국소 마취 하에 상악 무치악부 협측 구강 전정 부위에 절개를 하고 점막골막 피판을 거상하였다. 열구상 바를 이용하여 수평, 수직 골절단이 시행되었으며, 수직 골절단은 교합면을 향하여 약간 경사지게 이루어졌다. 작은 정을 이용하여 구개측까지 완전히 골절단이 이루어 졌다(Fig. 2B). 2.0 mm와 3.0 mm 드릴을 이용해 관통형 임플란트를 위한 식립 부위를 형성 후 관통형 임플란트가 식립되었다(Fig. 2C). 관통형 임플란트는 향후 골신장될 방향에 일

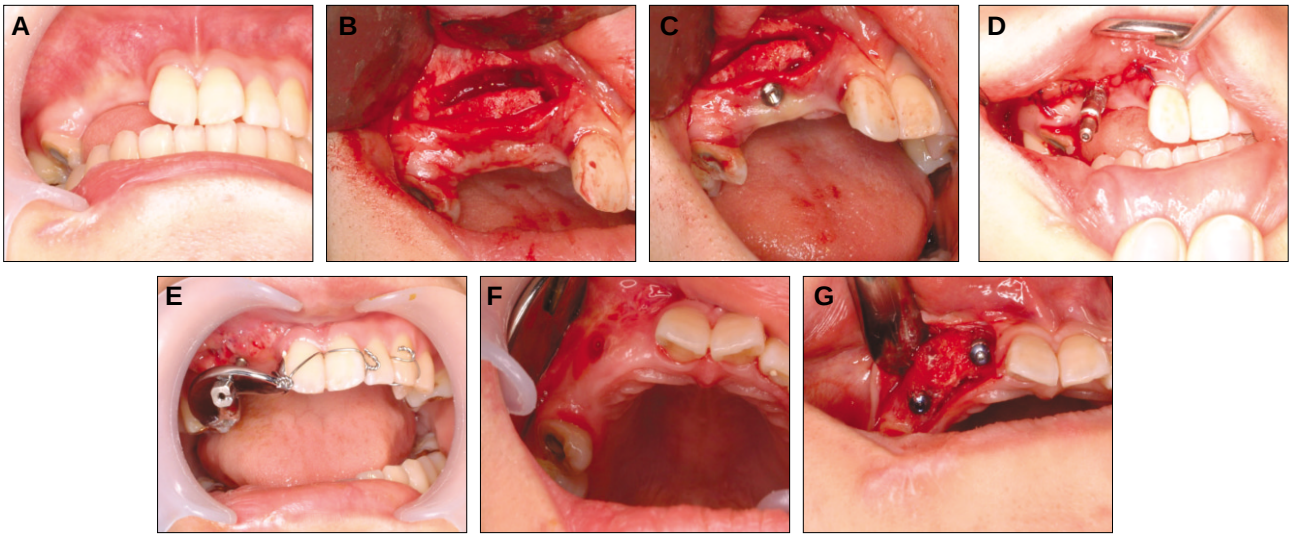

Fig. 2. Clinical photo in the patient with ABDUL: A, Initial intraoral view; B, Horizontal and vertical osteotomy of transport segment; C, Placement of a hole implant fixture at transport segment; D, Connection of impression coping; E, Placement of a distraction screw and custom-made supporting plate; F, Increased alveolar bone width after consolidation; G, Installation of implant fixture.

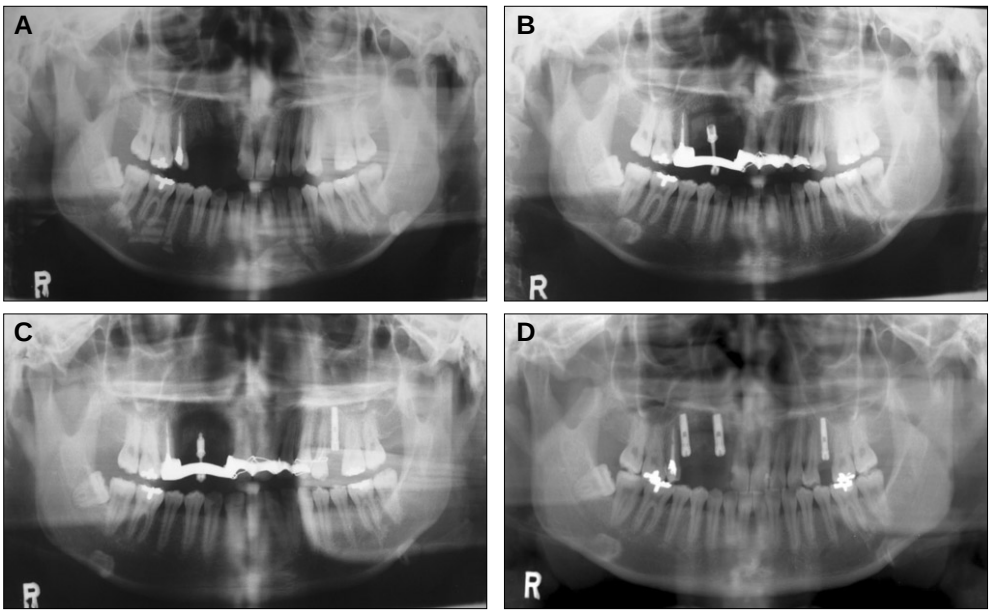

Fig. 3. Orthopantomograms in the patient with ABDUL: A, Preoperatively; B, After fixation of supporting plate; C, After finishing of distraction osteogenesis; D, After implant placement.

치하게 식립되었다. 창상 봉합 후 impression coping이 관통형 임플란트에 연결되었으며(Fig. 2D) 인상을 채득하고, master model을 제작 하였다. 술 후에 amoxicilline clavulanate (Augmentin, Ilsung Pharma Co, Seoul Korea)와 진통제가 처방되었다.

제작된 master model을 이용하여 휴지기 동안 지지대가 제작되었으며, 치조골이 흡수된 방향을 고려하여 골신장이 필요한 방향으로 지지대의 위치를 결정하였다(Fig. 4). 7일간의 휴지기 후에 지지대와 골신장나사가 연결되었으며(Fig. 2E, 3B), 골신장나사는 하루에 두 번씩 돌려져서 매일 0.8 mm씩 골신장되었다(Fig. 3C). 골신장되는 양은 임상적으로 임플란트가 적절한 위치에 식립될 수 있도록 결정되었으며 이후 8주간의 경화기를 거쳤다. 경화기 이후 장치가 제거되었으며(Fig. 2F) 임플란트 식립하기에 충분한 수평적, 수직적 골 형성을 확인할 수 있었다. 임플란트 식립은 장치 제거와 동시에 이루어 졌으며, 첫 번째 환자는 상악 우측 측절치와, 제1소구치 부위에, 두 번째 환자는 우측 중절치와 좌측 측절치 부위에 임플란트가 식립되었다(Fig. 2G, 3D). 두 환자에서 모두 임플란트 식립과 하악 대합치와 적절한 교합에 필요한 수직적 수평적 골신장을 성공적으로 할 수 있었고, 모두 특별한 부작용은 나타내지 않았다. 하지만 임플란트가 식립되는 치조정에서 협설측 폭은 증가하지 않아 임플란트 식립시 폭이 좁은 치조정을 일부 삭제하였지만, 협설측의 치조정 폭경이 좁아 치조정에서 임플란트가 1-2 mm 노출되는 경우가 있었다.

2. 교정용 구개확장장치(Hyrex®)

이 장치는 주로 교정 치료 중에 급속 상악 확장술 시행시 사용되고 있으며, 교정 치료에 이용될 때는 4개의 선형 금속 구조물이 구부려 져서 인접 치아의 장치나, 밴드에 연결되지만 상악골의 골신장술에 이용될 때는 선형 금속 구조물을 고리 형태로 구부려 구개측에 나사로 연결하게 된다(Fig. 5). 교정용 구개확장장치는 장치 고정시 나사의 위치와 경사도에 따라 수평적 및 수직적 벡터를 조절할 수 있다.

교정용 구개확장장치도 두 환자의 상악 전치부 골신장술을 위해 이용되었다. 첫 번째 환자는 60세 남자 환자로 상악 우측 견치에서 좌측 중절치까지 4개 치아가 상실된 채로 내원하였다. 두 번째 환자는 상악 우측 제1소구치에서 좌측 측절치까지 6개 치아가 상실된 28세 여성 환자였다. 두 환자 모두 잔존 치조골은 심한 수직적 결핍을 보였으며 순측골의 흡수로 인하여 악궁이 정상적인 악간 관계를 이루지 못하고 구개측으로 치우쳐져 상악 전치부에서는 3급 부정교합의 양상을 가지고 있었다(Fig. 6A, 7A). 국소 마취 하에 상악 무치악부 협측 구강 전정 부위에 절개를 하고 점막골막 피판을 거상하였다. 열구상 바를 이용한 골절단술은 ABDUL 장치를 사용한 경우와 동일하였다(Fig. 6B). 교정용 구개확장장치는 구개측에 별도의 절개 없이 4개의 나사를 이용하여 고정하였다(Fig 6C). 술 후에는 마찬가지로 amoxicilline clavulanate (Augmentin, Ilsung Pharma Co, Seoul Korea)와 진통제가 처방되었다. 휴지기는 총 7일이었으며, 이후 골신장기 동안에는 교정용 구개확장장치는 한번에 1/4 회전을 두 번씩, 하루에 2회 돌려져서 매일 1.0 mm씩 골신장 되었고, 골신장되는 양은 임상적으로 결정되었다. 첫 번째 환자는 골신장 되는 동안 구개측에 교정용 구개확장장치를 고정했던 나사가 헐거워져서 국소 마취하에 장치를 구개측에 재고정하였다. 골신장기 이후 8주간의 경화기를 거쳤다(Fig. 7B). 장치는 경화기 이후 제거되

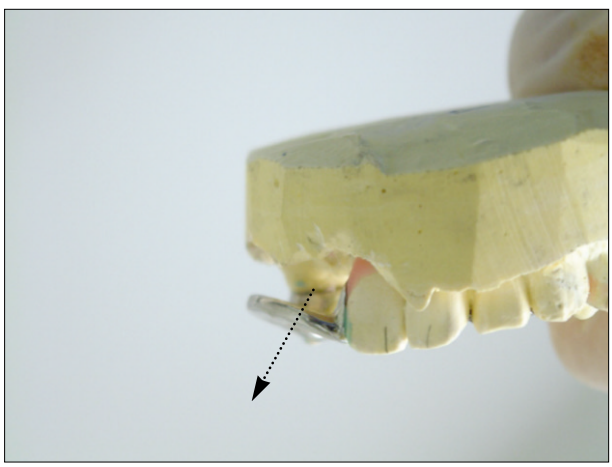

Fig. 4. Determination of distraction vector by supporting plate in the patient with ABDUL.

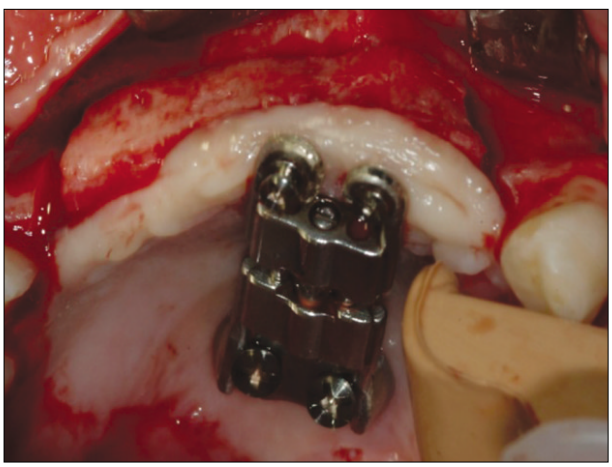

Fig. 5. Hyrex® device.

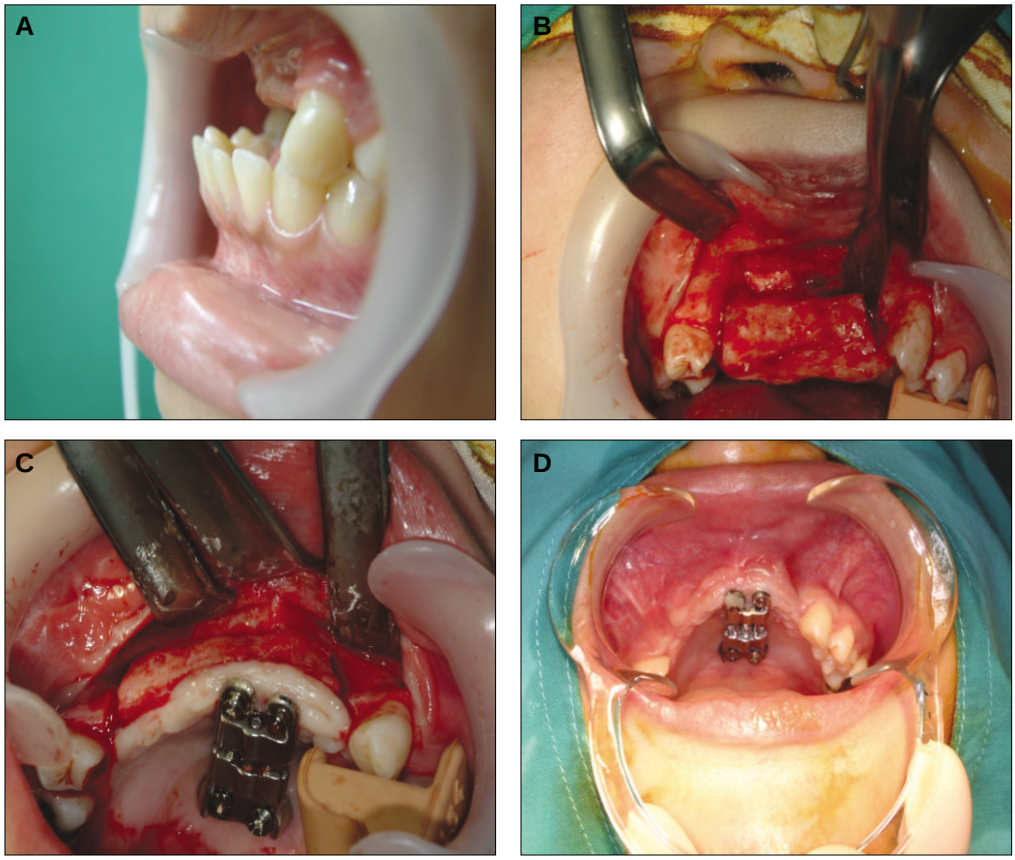

Fig. 6. Clinical photo of the patientwith Hyrex®: A, Initial intraoral view; B, Horizontal and vertical osteotomy of transport segment; C, Placement of a Hyrex®; D, After finishing of distraction osteogenesis.

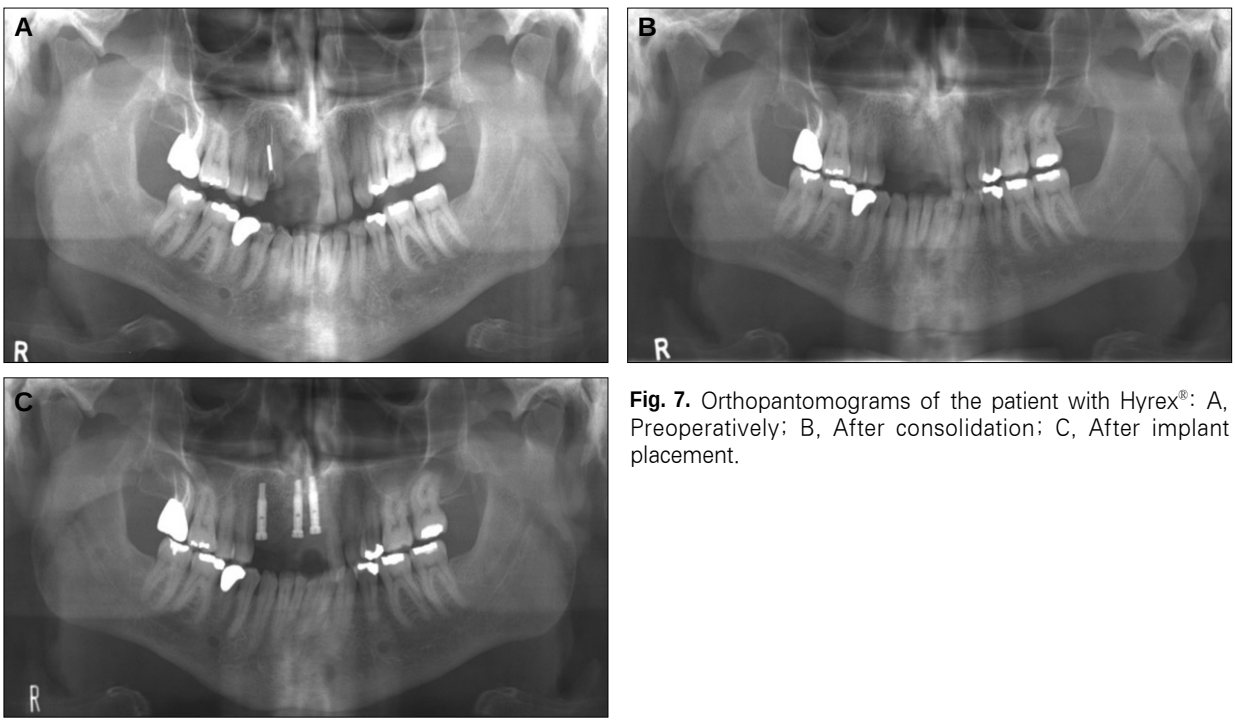

Fig. 7. Orthopantomograms of the patient with Hyrex®: A, Preoperatively; B, After consolidation; C, After implant placement.

었으며, 신장된 골은 수평적으로는 임플란트 식립을 위한 정상적 악궁 위치 수정에 충분하였고, 수직적으로는 임플란트 식립에 충분하였다. 임플란트 식립은 장치 제거와 동시에 이루어 졌으며, 첫 번째 환자는 상악 우측 견치와 우측 측절치, 좌측 중절치 부위에, 두 번째 환자는 상악 우측 제1소구치부터 좌측 제1대구치까지 모두 5개 임플란트가 식립되었다(Fig. 7C). 하지만 ABDUL에서와 마찬가지로 임플란트가 식립되는 치조정에서 협설측 폭은 증가하지 않아 임플란트 식립시 폭이 좁은 치조정을 일부 삭제하였더라도, 치조정에서 임플란트가 1-2 mm 노출되는 경우가 있었다. 또한 두 번째 환자에서와 같이 골결손 부위가 한쪽 소구치에서 반대쪽 대구치까지로의 넓은 경우, 치조골이 치조골의 형태와 같이 부채꼴로 수평 골신장되지 못하고 절단된 치조골의 폭경 만큼만 전방으로 수평 신장되어 견치와 소구치 및 대구치 부위에서 외측방으로는 골결손이 남고 악궁의 형태도 U자형의 자연스러운 형태를 갖추지 못하는 문제점이 있어 견치에서 대구치까지 협측에 추가적인 골이식술이 필요하였다.

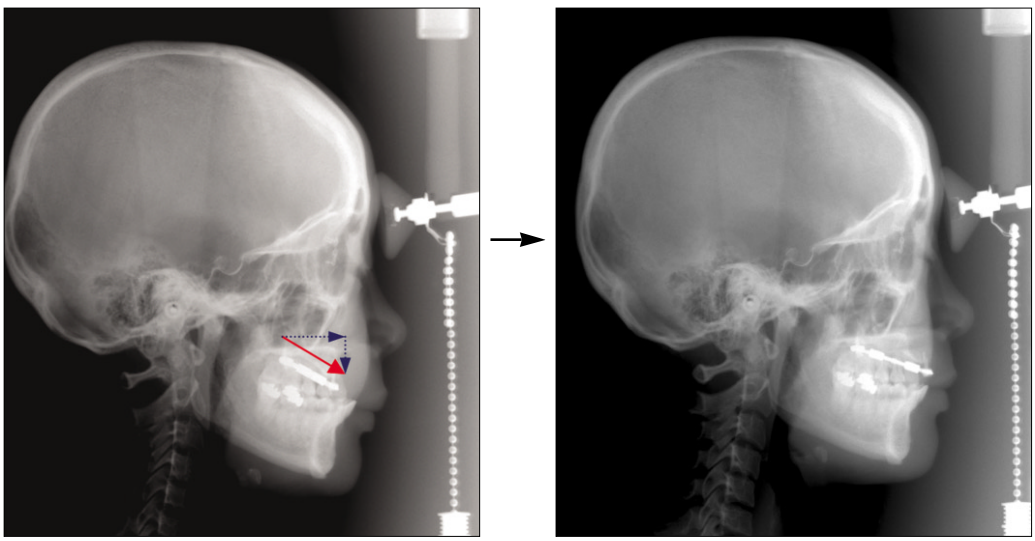

Fig. 8. Determination of distraction vector by screw fixation in the patient with Hyrex®.

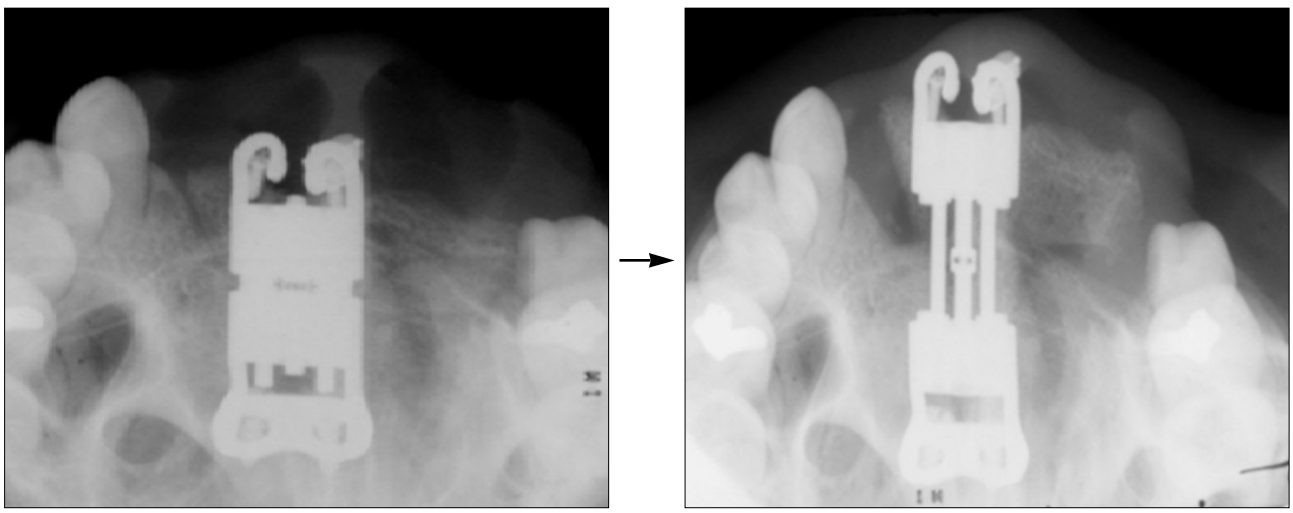

Fig. 9. Step formation between transport segment and residual alveolar ridge in the patient with Hyrex®.

고 찰

치조골의 흡수는 골 뿐만 아니라 치은점막 조직의 결핍도 같이 초래하기 때문에, 위축된 치조골의 재건은 용이하지는 않지만 연조직의 증대를 가능하게 해주는 치조골 신장술의 개발로 양호한 결과를 보일 수 있었다. 하지만 치조골 신장술은 매우 기술에 민감한 술식으로 여러 합병증도 보고되고 있다. 수술 중에 나타날 수 있는 합병증으로는 이동골편의 골절이나, 설측의 골절단을 완료하기가 어려운 점, 장치가 대합치에 맞닿아 발생하는 교합 장애 등이 있을 수 있고, 골신장 중에는 연조직 천공 또는 열개, 장치의 파손, 골신장 후에는 골 형성 결핍 등의 문제점이 발생할 가능성이 있다.[4,5,7,11] 벡터 조절이 어렵고, 잘못된 방향으로 골신장이 될 수 있다는 점도 골신장술의 단점 중 하나이다. 이는 설측 또는 구개측 점막, 구강저의 근육에 의한 저항 때문이며 이동골편은 신장되면서 점점 설측 또는 구개측으로 기울어지는 힘을 받게 된다.[7]

증례에서 소개한 ABDUL 장치와, 구개확장장치를 이용한 골신장술은 수평적인 벡터를 조절할 수 있다는 장점이 있다. ABDUL 장치에서는 지지대의 경사를 조절하여 수평 벡터를 조절할 수 있으며(Fig. 4), 교정용 구개확장장치에서는 장치 고정시 나사의 위치에 따라 수평 벡터를 조절할 수 있다(Fig. 8). 구개측의 강한 연조직의 장력에 반대 방향으로 수평 벡터가 조절될 수 있으므로 지지대에 가해지는 구개측으로 기울어지는 힘을 최소화할 수 있으며, 순측의 치조골이 먼저 흡수되는 대부분의 상악 전치부 치아 상실 증례에서 더 이상적인 악간관계를 형성할 수 있다.

또한 이 두 장치에 의한 교합간섭은 일어나지 않으며, 장치 제거를 위한 두 번째 수술이 필요없다는 장점이 있다. ABDUL은 골유착이 완전히 일어나기 전에 골신장술이 완료되므로 별도의 수술 없이 간단히 장치 제거가 가능하며, 교정용 구개확장장치도 구개측 점막 상에서 나사를 이용하여 고정하였기 때문에 장치 제거가 용이하다.[7] ABDUL은 골내형 장치로 장치 제거시에 가골의 소실이 없으며 골신장 나사가 치조골 내부에 직접 위치되는 것이 아니라 관통형 임플란트 내로 위치되기 때문에 감염의 위험이 적은 장점이 있다.

ABDUL이나 구개확장장치를 이용하여 후상방으로 위축된 상악 전치부 치조골을 전하방으로 신장시킬 수는 있다. 하지만 상악 전치부는 치아 상실시 치조능이 순구개측으로 심하게 위축되는 경향이 있고, 이럴 경우에는 ABDUL이나 구개확장장치를 이용한 골신장술을 시행한다 하더라도 치조능의 폭을 증가시킬 수 없으므로, 협설측의 폭경이 적은 경우에는 추가적인 골이식이 필요한다. 무치악부에서 골이 흡수될 때 인접치아가 있는 부위보다는 무치악부의 중앙부위가 먼저 흡수된다. 이러한 오목한 형태의 골을 골절단하여 골신장술을 시행하게 되면 이동골편의 가장자리 부위는 날카로는 변연을 가질 수 있으며, 교합면을 향해 골신장이 이루어 질 때 상방 연조직의 천공을 야기할 수 있다. 이는 매우 미미한 합병증으로 골 론져 등을 이용하여 날카로운 부위의 골을 제거하면 노출된 골편위로 연조직이 자라오면서 치유될 수 있다.[4] 이동골편의 이동을 자유롭게 하기 위하여 수직 골절단은 교합면을 향해서 넓어지는 형태로 이루어지게 된다. 골신장기와 골경화기가 지난 이후에도 수직 골절단면의 골치유는 다른 부위에 비해 느린 것이 일반적이다. 대개 수직 골절단면이 위치하는 부위는 무치악 부위 양 끝이며 임플란트 식립이 제일 먼저 고려되어야 하는 위치이다. 본 증례에서는 8주간의 골경화기 이후에 임플란트를 식립하였는데 이 수직 골절단면 부위에서는 추가적인 골이식을 이용한 골유도 재생술이 같이 시행되어야 하는 번거로움이 있었다.

상악 전방부의 골신장술을 위해 교정용 구개확장장치를 이용하는 경우 구개확장장치는 구개면에 고정된다. 수술 시 직선형 드릴을 이용하여 나사를 식립할 경우 구개면에 수직으로 접근하는 것은 거의 불가능하며, 기울어진 방향으로 나사가 고정되는 경우가 많았다. 보고한 증례에서 나사가 헐거워져 재고정이 필요했던 이유도 이 때문일 것이라 생각된다. 국소마취하에서 수술이 이루어 지기 때문에 가급적 환자에게 협조를 구해 개구량을 늘리는 것이 바람직하며, 직선형 드릴이 아닌 contra-angle drill을 사용하는 것도 도움이 될 수 있다. 구개확장장치를 이용한 골신장술 증례에서 4개 치아가 상실된 경우에는 큰 문제가 없었으나 6개 치아가 상실되었을 때 1개 골편으로 골신장술을 한 결과 무치악부 양 끝에서 자연스럽게 잔존 치조골에 이행되지 못하고 계단모양으로 굴곡이 생기는 것이 확인되었다(Fig. 9). 이런 계단 모양의 굴곡 부위의 해결을 위하여 추가적인 골이식술이 고려될 수 있고, 무치악부 길이가 긴 경우에는 이동골편을 두개 혹은 세개로 나누고 각각에 따로 구개확장장치를 부착해서 골신장을 하는 것이 이상적인 결과를 얻는데 도움이 될 수 있다.

수평적 벡터를 고려한 수직적 치조골 신장술은 상악 전치부에서 치아 상실후 치조골의 흡수가 일어났을 때 치조골을 증강시키는 방법으로 쓰일 수 있다. 여기서 소개한 두 장치가 잘 이용될 수 있으려면 실험적, 임상적인 연구가 더 필요하고, 장단점에 대한 충분한 고찰 후 단점을 보완해 나가는 노력이 필요하겠다.

References

1. Cawood JI, Howell RA : A classification of the edentulous jaws. Int J Oral Maxillofac Surg 17 : 232, 1988.
2. Ferri J, Dujoncquoy JP, Carneiro JM *et al* : Maxillary reconstruction to enable implant insertion : a retrospective

study of 181 patients. Head Face Med 4 : 31, 2008.
3. Chin M, Toth B : Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal device: review of five cases. J Oral Maxillofac Surg 54 : 45, 1996.
4. Garcia AG, Martin MS, Vila PG *et al* : Minor complications arising in alveolar distraction osteogenesis. J Oral Maxillofac Surg 60 : 496, 2002.
5. Günbay T, Koyuncu BÖ, Akay MC *et al* : Results and complications of alveolar distraction osteogenesis to enhance vertical bone height. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 105 : 7, 2008.
6. Rachmiel A, Srouji S, Peled M : Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis. Int J Oral Maxillofac Surg 30 : 510, 2001.
7. Hwang SJ, Jung JG, Jung JU *et al* : Vertical alveolar bone distraction at molar region using lag screw principle. J Oral Maxillofac Surg 62 : 787, 2004.
8. Garcia AG, Martin MS, Vila PG *et al* : Palatal approach for maxillary alveolar distraction. J Oral Maxillofac Surg 62 : 795, 2004.
9. Garcia AG, Martin MS, Vila PG *et al* : Horizontal alveolar distraction : a surgical technique with the transport segment pedicled to the mucoperiosteum. J Oral Maxillofac Surg 62 : 1408, 2004.
10. Oda T, Suzuki H, Yokota M *et al* : Horizontal alveolar distraction of the narrow maxillary ridge for implant placement. J Oral Maxillofac Surg 62 : 1530, 2004.
11. Saulacic N, Martin MS, Camacho MAL *et al* : Complications in alveolar distraction osteogenesis : a clinical investigation. J Oral Maxillofac Surg 65 : 267, 2007.

저자 연락처
우편번호 110-768
서울특별시 종로구 연건동 275-1
서울대학교 치과병원 구강악안면외과
황 순 정

원고 접수일 2010년 07월 16일
게재 확정일 2010년 09월 10일

Reprint Requests
Soon Jung Hwang
Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
Seoul National University Dental Hospital
#275-1 Yeongun-dong, Jongno-gu, Seoul, 110-749, Korea
Tel: +82-2-2072-3061 Fax: +82-2-766-4948
E-mail: sjhwang@snu.ac.kr

Paper received 16 July 2010
Paper accepted 10 September 2010