



완전 구순구개열을 가진 환자에서의 골신장술

이준규, 박철휘, 나주일, 정종선, 구현모, 엄민용, 송민석

가천의과학대학교 길병원 구강악안면외과

ABSTRACT

Distraction osteogenesis in patients with complete cleft lip and palate

JK Yi*, CH Park, JI Na, JS Jeong, HM Koo, MY Eom, MS Song

Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, Gachon University, Gil Medical Center.

Patients with cleft lip and palate usually show up maxillary hypoplasia. In these cases, a large amount of maxillary advancement is often needed to correct the severe deformity, but local soft-tissue scars around the maxilla restrict maxillary advancement and increase the relapse rate. Maxillary distraction osteogenesis is an effective method for facial and occlusal improvement in these patients. By gradually lengthening both the bones and the soft tissues, distracted midface can greatly increase postoperative stability and decrease the relapse rate. However, the maxillary extraoral appliances of the early days used were esthetically unappealing as well as difficult for the patient to manage. Recently, more inconspicuous intraoral distraction appliances have been developed and used with success. We acquired favorable result in two patients(bilateral 1 patient and unilateral 1 patient) with severe maxillary hypoplasia secondary to complete cleft lip and palate were treated with midface distraction using internal distractor (Z rich Pediatric Maxillary Distractor, KLS Martin, Tuttlingen, Germany). So, we report our experience with literatures.

Key word : Distraction osteogenesis, complete cleft lip and palate, internal distractor

I. Introduction

구순구개열 환자는 흔히 구개성형술에 의한 반흔이나 선천적인 중안면 성장의 장애로 심한 상악골 열성장을 보이며, 이로 인해 앵글씨 3급 부정교합, 접시형 안모, 협소한 구개 등의 문제들이 동반된다¹. 상악골 열성장을 해결하기 위한 전통

적인 악정형술은 견고한 골내 고정과 골이식에도 불구하고 높은 재발율을 보이며, 주변 연조직 반흔때문에 상악을 전진시킬 수 있는 양에도 한계가 있다². 이런 악정형술의 단점을 보완할만한 술식으로 골신장술이 대두되고 있다.

골신장술은 1950년대 Ilizarov에 의해 변형된 사지의 신장을 위한 술식으로 처음 고안되었다. McCarthy

등은 1992년 선천성 두개안면이상을 가진 환자에게 골신장술을 임상적으로 적용한 결과를 보고하였는데, 20일간 매일 1mm씩 신장시킨 후 9주간 외부고정을 유지하여 특별한 합병증 없이 양호한 결과를 얻었다^{3,21}. 이후 두개안면 영역에서 많은 종류의 술식과 장치들이 개발되고 있다.

우리는 완전 구순구개열로 상악골 열성장을 보이는 두 명의 환자에 구내용 견인장치를 적용한 골신장술을 시행하였고 결과를 관찰하였다.

II. Patients and Methods

Patients

이번 연구는 가천의과학대학교 길병원 구강악안면외과에 내원한 두 명의 구순구개열 환자를 대상으로 하였다. 두 환자 모두 남성이었으며 한 환자는 골신장술 당시 17세로 양측성 완전 구순구개열이었고 다른 환자는 골신장술 당시 19세로 편측성 완전 구순구개열이었다. 두 환자 모두 구순구개열로 심한 상악골 열성장을 보였으며 치성보상을 제거하기 위해 수술전 교정치료를 받았다. 또한 이전에 치조열 성형술을 시행하여 상악의 연속성이 확보된 상태였고 다른 증후군은 보이지 않았다.

Surgical Methods

High Le Fort I 골절단술 후 구내용 견인장치(Zürich Pediatric Maxillary Distractor, KLS Martin, Tuttlingen, Germany)를 위치시켰다. 견인장치는 상악의 교합면에 평행하게 유지하면서 전방으로는 치조골에 후방으로는 관골 버팀벽에 고정하였다.

Distraction Protocol

7일간의 잠복기를 거친 후 20%정도 회귀될 것을 고려하여 하루에 1mm(0.5mm X 2회)씩 상악이

원하는 양만큼 전진할 때까지(각각 9일과 11일) 견인하였다. 수술일로부터 약 3개월 정도의 경화기가 지난후 견인장치를 제거하고 금속판(OsteoMed™, Dallas, Texas, USA)으로 골절단 부위를 고정하였다.

Cephalometric Analyses

모든 환자에서 수술전과 견인완료후 및 경화후와 견인장치 제거 3개월 후에 측모두부방사선사진을 촬영하였다. 측모두부방사선사진이 110% 확대되어 100%로 조절하였다. Sella-Nasion + 7° 선을 수평 기준선으로 sella에서 이 기준선을 수직으로 지나는 선을 수직 기준선으로 정했다. 상악의 전방 이동량과 회귀량은 각 단계(수술전; T0, 견인 후; T1, 경화기 직후; T2, 경화기 3개월 후; T3)별 수직 기준선에서 A point까지의 거리(X)의 차로, 상악의 하방 이동량과 회귀량은 각 단계별 수직 기준선에서 A point까지의 거리(Y)의 차로 구하였다. 상악의 총 이동량과 회귀량은 피타고라스의 정리로 계산하였다.

Distraction distance

$$= \sqrt{(X_{T1, T2, T3} - X_{T0, T1, T2})^2 + (Y_{T1, T2, T3} - Y_{T0, T1, T2})^2}$$

또한 상악의 교합평면 각을 수술전과 견인후에 측정하여 변화량을 구하였다.

III. Results

첫 번째 환자는 수술 당시 17세 남성이었으며 양측성 완전 구개구순열이었다. 수술전과 견인완료후 및 경화후 상악골의 이동량과 이동방향은 표 1에 열거하였다. 견인완료후 상악은 A point에서 총 9.8mm(전방으로 9.3mm, 하방으로 3.2mm) 전진하였으며 상악 교합평면은 SN+7° 선을 기준으로 0.5° 시계방향으로 회전하였다. 수술전 상악악 중절치에서 -5.8mm였던 수평피개교합은 3.5mm로 개선되었다. 경화기동안 약 19%의 회귀율을 보였으

표 1. 골신장술 전후 및 예후관찰 기간동안 상악의 이동량과 이동방향

Case No. Patient	Case 1 Y O O (bilateral cleft lip & palate)				Case 2 J O O (unilateral cleft lip & palate)			
	Forward movement of Maxilla (mm)	Downward movement of Maxilla (mm)	Total distraction distance (mm)	Relapse rate at A point (%)	Forward movement of Maxilla (mm)	Downward movement of Maxilla (mm)	Total distraction distance (mm)	Relapse rate at A point (%)
T1 - T0	9.3	3.2	9.8	-	8.1	1.4	8.2	-
T2 - T1	-1.5	-1.2	2.7	19	0.9	-1.4	1.7	20
T3 - T2	-0.1	0	-0.1	1	1.8	-0.4	1.8	42
Distraction vector	0.5° clockwise rotation during distraction				3.5 counter-clockwise rotation during distraction			

- The magnification ratio of cephalometric radiographs was corrected to 100%.
- Pre-OP(T0); Postdistraction(T1); Postconsolidation(T2); 1.5 years follow-up(T3)

나, 장치 제거 3개월 후 시행한 측모두부방사선 사진에서 더 이상의 회귀는 일어나지 않았다.

두 번째 환자는 수술 당시 19세 남성이었으며 편측성 완전 구순구개열이었다. 수술전 상악의 열 성장과 더불어 하악이 과성장된 것으로 진단되었기 때문에 일차적으로 골신장술을 이용해 상악을 전진시킨 후 양측 하악지 시상분할 골절단술을 시행하기로 치료계획을 세웠다. 상악의 이동량과 이동방향은 표1에 열거하였다. 견인완료후 상악은 A point에서 총 8.2mm (전방으로 8.1 mm, 하방으로 1.4mm) 전진하였으며 견인동안 상악 교합평면은 3.5° 반 시계방향으로 회전하였다. 이 때문에 원하는 양만큼 상악을 전진시킬 수 있었지만 원치 않는 전치부 개방교합이 발생했고, 전치부에서 정상적인 수평피개교합(positive overjet)을 이루지 못했다. 경화후 약 20%의 회귀율을 보였으며, 수술 1.5년 후 재평가시 42%의 비교적 높은 회귀율을 보였다.

IV. Discussion

구순구개열과 관련된 심한 상악골 열성장의 경우 상악골의 전방이동을 위해 Le Fort 골절단술이

많이 사용되었지만 약 6mm내외로 전방 이동량에 한계가 있고 30%이상의 높은 회귀율을 보인다⁸. 높은 회귀양을 줄이기 위해 Obwegeser는 상악골의 전방이동후 상악골 후방에 골이식을 시행함으로써 회귀 경향을 방지하고자 하였으며, Stöeltinga는 고정판으로 각 골편들을 고정하여 회귀 경향을 방지하려 하였다^{16,22}. 이 외에도 구개측 반흔에 의한 장력을 최소화하기 위해 골절단선의 위치를 변형한다든지, 골절단 분절의 허혈을 최소화하도록 유경 연조직 피판을 최대한 보존하는 등의 시도를 통해 전통적 악정형술의 단점을 보완하고 있다¹⁰⁻¹³. 이러한 노력에도 불구하고 여전히 예상할 수 없는 회귀 경향이 존재하고 수술 시기를 정하는 것도 쉽지 않다¹⁷⁻¹⁹.

골신장술은 전통적인 골절단술로는 불가능했던 한계를 극복할 수 있는 방법으로 대두되고 있고, 실제로 임상에서 많이 사용되면서 비교적 우수한 결과를 보이고 있다. Polley와 Figueroa는 골신장술을 이용한 상악골 전방이동술의 적응증으로 심한 상악골 결핍을 보이는 환자, 상악골의 전방이동이 8~10mm 이상 필요한 환자, 심한 구개 반흔과 인두 피판을 가지고 있는 구개열 환자, 양측성 구개열 환자로서 전상악골이 결여되었거나 전상악골

부위가 무치악인 경우, 완전 유치열 혹은 그 이상의 연령에 있는 환자에서 정상적인 하악의 형태와 위치를 갖거나, 정상적인 하악 및 경부 관계를 갖고 있는 경우에서 사용할 수 있다고 하였다⁵.

골신장술로 상악을 전방으로 이동시킬 때 사용되는 방법은 크게 구외장치를 사용하는 경우와 구내장치를 사용하는 경우로 대별할 수 있다. Polly와 Figueroa는 상악을 전진시키기 위해 Rigid external distraction(RED) 시스템을 소아와 청소년 환자에 사용하여 기능적으로나 심미적으로 양호한 결과를 얻었다고 보고하였다⁵. RED시스템과 같은 구외 견인장치는 골을 신장시키는 도중에도 견인방향을 조절할 수 있고, 삼입과 제거가 용이한 장점이 있지만⁶, 환자의 사회생활에 지장을 주며 정신적으로 상당한 스트레스를 줄 수 있다⁷. 또한 치아에서 고정원을 얻는 경우 원치 않는 치아 이동이 동반되는 경우도 있을 수 있다²⁰. 반면 구내용 견인장치는 구외장치에 비해 정신적으로나 육체적으로 장치에 대한 스트레스를 훨씬 덜 받는다. 게다가 환자나 보호자의 협조도가 덜 필요하며 비교적 쉽게 적용한다. 입원기간을 줄일 수 있고, 구외에 반흔을 남기지 않는 것 또한 장점이다. 물론 구내용 견인장치는 일단 적용을 하면 견인방향을 바꾸기 어렵고, 장치를 제거하기 위한 2차 수술이 필요하다는 단점도 존재한다²⁰.

이번 연구의 대상이 된 두 환자는 비교적 적극적인 사회 활동을 하고 있었고, 구외에 반흔을 남기는 것을 원치 않았기 때문에 구내용 견인장치를 사용하기로 하였다. 두 환자 모두 완전 구순구 개열로 주변 연조직에 심한 반흔이 존재했음에도 구내용 견인장치를 사용하여 상악을 원하는 위치까지 성공적으로 전진시킬 수 있었다(각각 9.8mm, 8.2mm). 이는 구내용 견인장치를 이용한 골신장술이 주변 연조직이나 반흔에 대한 저항을 극복했다는 것을 보여준다.

그러나 원하는 양만큼 상악을 전방으로 이동시키는 것은 했지만 수술 전에 의도하지 않았던 상악의 회전이 발생했다. 견인력이 상악의 저항중심에 가해진다면 회전 없이 가해진 힘의 방향을 따라 상악은 이동한다. 만일 저항중심 하방에 힘이 가해진다면 반 시계방향으로 회전이 발생하여 전치부 개방교합이 일어날 것이다. 반대로 저항중심의 상방에 힘이 가해진다면 시계방향으로의 회전이 발생하여 구치부 개방교합이 일어날 것이다⁹.

두 번째 환자의 경우 견인장치를 상악의 교합 평면에 평행하게 위치시켰지만 견인후 상악 교합 평면각이 감소했다. 이는 견인장치가 상악의 저항중심보다 하방에 위치되었기 때문으로 생각되며, 이로 인해 상악은 반 시계방향으로 회전하여 전치부 개방교합이 발생했다. 전치부에 개방교합이 발생하면 이를 교정적으로 해결하기는 매우 어렵다. 또한 골신장술후 전치부에 개방교합이 발생한 경우 긴밀한 교합관계를 이루기 힘들기 때문에 골신장술후 정상 수평피개교합(positive overjet)을 갖는 경우보다 회귀율이 현저히 높다고 알려져 있다⁹. 본 증례에서도 정상 수평피개교합(positive overjet)을 얻은 환자는 경화기 후에는 회귀가 일어나지 않은 반면 전치부 개방교합이 일어난 환자의 경우 경화기 후에도 지속적인 회귀가 일어나 견인 완료 18개월 후 시행한 측모두부방사선 사진에서 42%의 높은 회귀율을 보였다. Gateno는 이런 오류를 최소화하기 위해서는 stereolithography SLA) 모형을 사용하여 수술전에 상악골 이동을 재현해 볼 것을 권장하기도 하였다⁹.

따라서 견인장치의 방향뿐 아니라 위치의 선정이 치료 결과에 큰 영향을 미치는 것으로 보이며, 특히 구내용 장치를 사용하는 경우 장치를 삼입한 이후에는 distraction vector를 변경할 수 없기 때문에 수술 당시 더욱 세심한 주의가 필요할 것으로 보인다.

V. SUMMARY

골신장술을 시행할 때는 골절단 방법, 환자에 따른 견인장치의 종류, 골 신장의 리듬과 이동량, 견인장치의 위치와 방향, 회귀량을 줄이기 위한 유지방법과 기간의 선택에 신중을 기해야 한다. 이러한 사항에 대한 적절한 치료계획과 수술이 이루어진다면 골신장술은 기존의 악정형 수술로는 해결하기 힘든 구순구개열 환자의 상악골 열성장을 극복할 수 있는 효과적인 치료방법이 될 수 있을 것으로 사료된다. 본 교실에서는 양측성 구순구개열로 인한 상악골 열성장 환자에 골신장술을 적용한 증례를 체험하여 다소간의 지견을 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

참고문헌

- Cheung LK, Chua HD: A meta-analysis of cleft maxillary osteotomy and distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006; 35:14-24.
- Xiao-Xia Wang, Xing Wang, Biao Yi, Zi-Li Li, Cheng Liang, and Ye Lin: Internal midface distraction in correction of severe maxillary hypoplasia secondary to cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg.* 2005;116(1):51-60.
- Posnick JC, and Dagens AP: Skeletal stability and relapse patterns after Le Fort I maxillary osteotomy fixed with miniplates: the unilateral cleft lip and palate deformity. *Plast Reconstr Surg.* 1994 Dec;94(7):924-32.
- McCarthy JG, Schreiber J, Karp N: Lengthening the Mandibular body by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg* 1992; 89:1-10.
- Polley JW, Figueroa AA: Management of severe maxillary deficiency in childhood and adolescence through distraction osteogenesis with an external, adjustable, rigid distraction device. *J Craniofac Surg.* 1997 May;8(3):181-5; discussion 186.
- Polley JW, Figueroa AA: Rigid external distraction: Its application in cleft maxillary deformities. *Plast Reconstr Surg.* 1998 Oct;102(5):1360-72; discussion 1373-4.
- Rachmiel A, Aizenbud D, Eleftheriou S: Extraoral vs. intraoral distraction osteogenesis in the treatment of hemifacial microsomia. *Ann Plast Surg.* 2000 Oct;45(4):386-94.
- Figueroa AA, Polley JW, Friede H, Ko EW: Long term skeletal stability after maxillary advancement with distraction osteogenesis using a rigid external distraction device in cleft maxillary deformities. *Plast Reconstr Surg.* 2004 Nov;114(6):1382-92; discussion 1393-4.
- Jaime Gateno, Eric R. Engel, John F. Teichgraeber, Kyoko E. Yamaji, James J. Xia: A new Le Fort I internal distraction device in the treatment of severe maxillary hypoplasia. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63:148-154.
- Epker BM, Wolford LM: Middle-third facial osteotomies: their use in the correction of congenital dentofacial and craniofacial deformities. *J Oral Surg* 1976;34:324-342.
- Luyk NH, Ward Booth RP: The stability of Le Fort I advancement osteotomies using bone plates without bone grafts. *J Maxillofac*

- Surg. 1985;13:250- 253.
12. Swennen G, Colle F, De Mey A, Malevez C: Maxillary distraction in cleft lip palate patients: a review of six cases. J Craniofac Surg. 1999;10(2):117-122.
 13. Ross RB: Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate J. 1987;24:71-77.
 14. Obwegeser HL: Surgical correction of small or retro-displaced maxillae-the 'dish-ace' deformity. Plast Reconstr Surg. 1969;43(4);351-365.
 15. Stoelinga PJW: The prevention of relapse after maxillary osteotomies in cleft palate patients. J Craniomaxillofac Surg. 1987;15; 26-331.
 16. Behrman SJ, Behrman DA: Oral surgeon' s considerations in surgical orthodontic treatment. Dent Clin North Am. 1988;32; 81-507.
 17. Tindlund RS: Skeletal response to maxillary protraction in patients with cleft lip and palate before the age of 10 years. Cleft Palate Craniofac. 1994;31:295-308.
 18. Posnick JC, Ewing MP: Skeletal stability after Le Fort I maxillary advancement in patients with unilateral cleft lip and palate. Plast Reconstr Surg. 1990;85:706-710.
 19. Dolanmaz D, Karaman AI, Ozyesil AG: Maxillary anterior segmental advancement by using distraction osteogenesis. A case report. Angle Orthod. 2003 Apr;73(2):201-5.
 20. Kuroda S, Araki Y, Oya S, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T: Maxillary distraction osteogenesis to treat maxillary hypoplasia: Comparison of an internal and an external system. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005;127:493-8
 21. 김 진, 윤현중. 악안면 기형 환자에서 악골 신장술의 적용. 대한악안면성형재건외과학회지. 2000;22(6):657 ~ 650
 22. 박영욱, 차봉근, 김지혁, 점진적 Distraction Technique을 이용한 상악골의 전방이동. 대한악안면성형재건외과학회지. 2000;22(6):687 ~ 677.

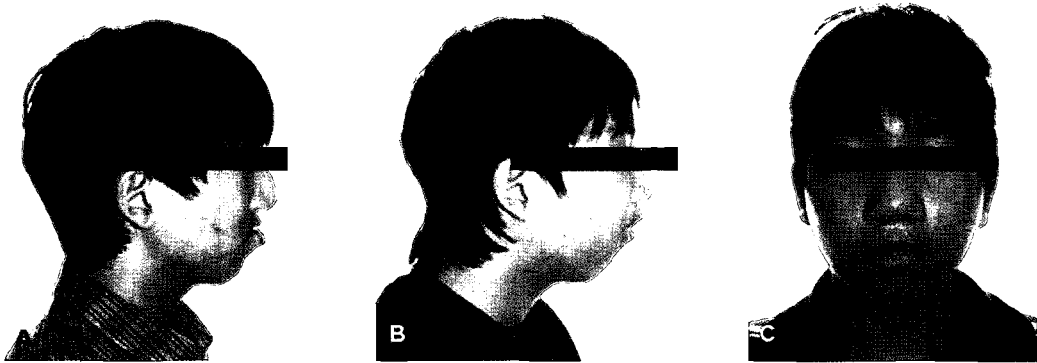


그림 1. 첫 번째 환자의 A, 수술전 구의 측모. B, 견인후 구의 측모. 골신장술후 비순각의 증가와 상순의 전방이동을 확인할 수 있다. C, 견인후 구의 정면. 추후 이부성형술로 후퇴된 이부를 전진시킬 예정이다.



그림 2. 첫 번째 환자의 A, 수술전 측모두부방사선사진. B, 견인후 측모두부방사선사진. 견인력이 상악 교합면에 평행하고 상악의 저항중심을 통과하도록 견인장치를 위치시켰다. C, 경화후 측모두부방사선사진. 회귀율을 줄이기 위해 견인장치를 제거하면서 금속판으로 골절단부를 고정하였다.



그림 3. 첫 번째 환자의 A, 수술전 구내. B, 견인후 구내. C, 경화후 구내.

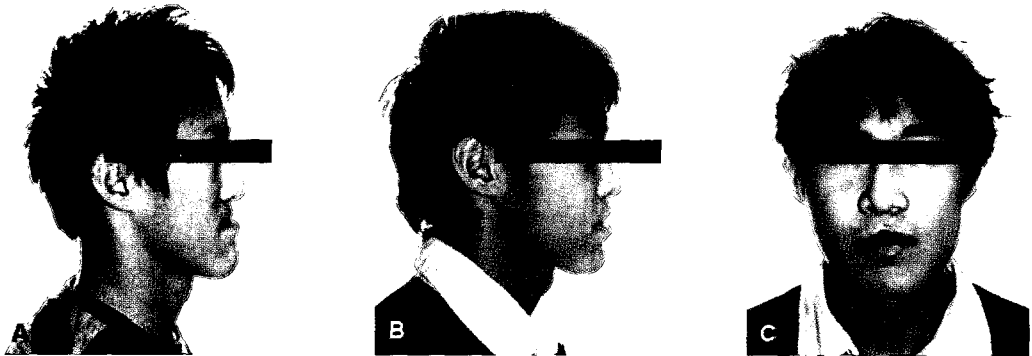


그림 4. 두 번째 환자의 A, 수술전 구의 측면. B, 견인후 구의 측면. C, 견인후 구의 정면.

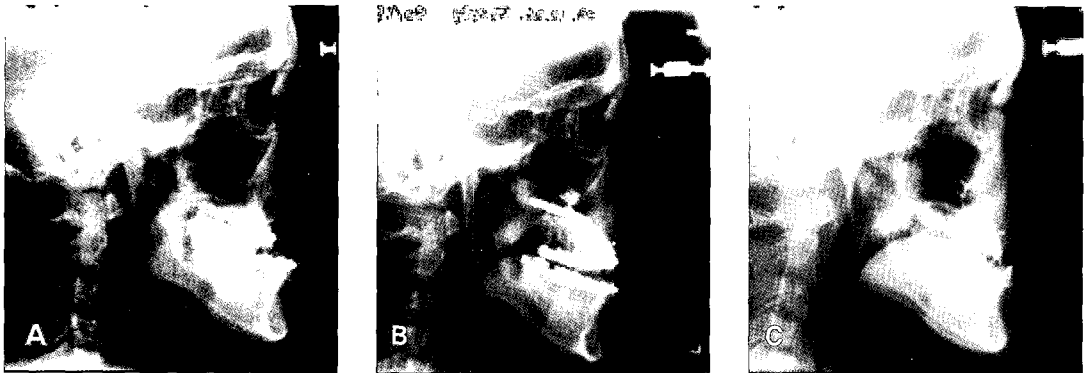


그림 5. 두 번째 환자의 A, 수술전 측모두부방사선사진. B, 견인후 측모두부방사선사진. 견인장치가 교합면에 평행하지만 상악의 저항중심보다 약간 하방에 위치되었다. C, 골신장술 1.5년 후 측모두부방사선사진. 경화기후 견인장치 제거와 동시에 고정판으로 골절단부를 고정하였다.

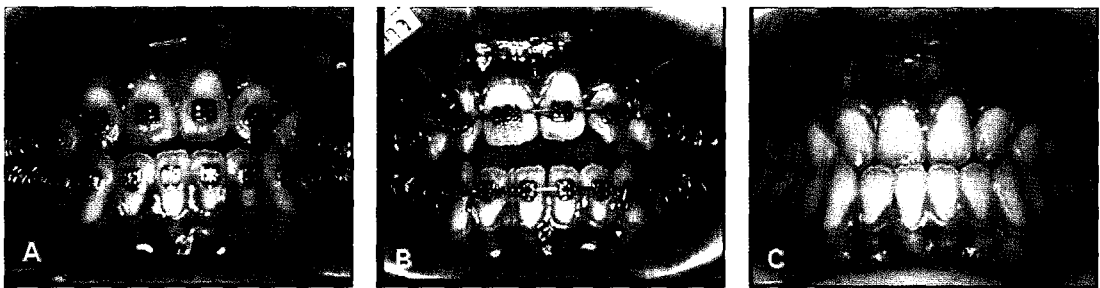


그림 6. 두 번째 환자의 A, 수술전 구내. B, 견인후 구내. C, 골신장술 1.5년 후 구내.

견인후 상악골이 반 시계방향으로 회전하여 전치부에 개방교합이 발생한 것을 볼 수 있으며, 수술 1.5년 후 전치부의 개방교합은 사라졌으나, 많은 양의 회귀로 인해 상하악 전치부 관계가 역전된 것을 확인할 수 있다.

교신 저자

가천의과학대학교 길병원 치과센터 구강악안면외과 송민석

인천시 남동구 구월동 1198 우편번호) 405-760 / 전화 : 82-32-460-3373,3372 / E-mail: mssong@gilhospital.com