



구순구개열 환자에서 상악골 신장술 후 상악골의 견고고정과 하악 후방이동 수술의 동시시행 : 증례보고

송원욱¹, 이효지¹, 김성원¹, 정진환², 이슬기², 정유민³, 김종렬^{1*}

부산대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실¹, 가천의과학대학교 길병원 구강악안면외과학교실², 고려대학교 구로병원 구강악안면외과학교실³

ABSTRACT

Immediate Fixation after Maxillary Distraction with Mandibular Setback Surgery in Cleft Lip and Palate Patient : Case Reports

Won-Wook Song¹, Hyo-Ji Lee¹, Sung-Won Kim¹, Jin-Hwan Jung²,
Seul-Ki Lee², You-Min Jeong³, Jong-Ryoul Kim^{1*}

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Pusan National University¹,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Gil Dental Hospital, Gachon University²,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Gu-Ro Medical Hospital, Korea University³*

Cleft lip and palate patients show midface hypoplasia, maxillary hypoplasia due to scar of previous surgery, and manifest as a class III malocclusion, retruded midface and shallow palate. These deformities have been treated with traditional orthognathic surgery. Although conventional Le Fort I osteotomy was performed on most cleft patients with midface hypoplasia, it showed limited amount of maxillary advancement and high relapse tendency.

Recently, when great amount of advancement are required in severe maxillary hypoplasia, distraction osteogenesis using RED system is widely used. But, several months of consolidation period is needed after distraction osteogenesis, occlusal relationship is not stable until mandibular setback surgery has done in mandibular hyperplasia cases and during these period, patients may feel discomfort. We present clinical cases of immediate rigid internal fixation after completion of maxillary distraction using RED system and simultaneous mandibular setback procedure in adult cleft and lip patients who show both maxillary hypoplasia and mandibular prognathism

Key words: Maxillary hypoplasia, Distraction osteogenesis, Rigid internal fixation

I. 서론

구순 구개열 환자에서의 상악골 발육부전을 치료하는 것은 어려운 일이다. 상악골 발육부전은 코

와 주위조직, 안와하부위와 협골부위에서 주로 나타
나며¹⁾, 전통적으로 골이식을 동반한 악교정 수술에
의해 치료되어 왔다. 하지만 전통적인 Le Fort I 골
절단을 통한 상악골 전진술은 불안정한 결과를 나

타내는데²⁾, 이는 연조직의 장력, 반흔, 근육의 당김, 그리고 상악골 전진술 후 전진양에 따라 골 경화시간이 더 많이 걸리기 때문으로 보인다³⁾.

이에 대한 해결방법으로 1990년대 후반에 저성장된 상악골의 전방이동을 위해 골신장술(distractor osteogenesis)이 적용되었다. Polley⁴⁾와 Figueroa⁵⁾는 심한 상악골 발육부전 환자의 상악골 견인을 위해 RED(Rigid External Distractor, KLS martin, Tuttlingen, Germany) system을 처음 소개하였는데, 재발 및 합병증 없이 성공적인 결과를 얻었다고 보고하였다.

하지만 RED를 이용한 상악골 신장술의 경우, 계획된 골신장이 끝난 후에도 장기간의 유지가 필요하기 때문에 대화나 음식물의 섭취가 어렵고, 높은 근심과 스트레스를 유발하여 환자의 사회 생활에 지장을 줄 수 있다⁶⁾. 특히 상악골 발육부전을 동반한 하악골 과성장 환자의 경우 하악의 후방이동 수술이 시행될 때까지 유지 및 경화 기간이 길고 이 시기동안 교합 관계가 불안정하여 저작이 곤란하다⁷⁾.

현재까지 구순구개열 환자에서 RED를 이용한 상악골 신장술 후 유지 기간 없이 즉시 견고 고정을 시행한 증례에 대한 보고는 미미한 편이다. 이

에, 상악골 발육부전 및 하악골 과성장을 보이는 2명의 구순구개열 환자에서 RED system을 이용한 상악골 신장술 후 즉시 견고 내고정을 하면서 하악의 후방 이동 수술을 동반한 증례를 치험하였기에 보고하는 바이다.

II. 증례보고

1. 증례 1

좌측의 완전 편측성 구순구개열이 있는 27세 남성 환자로 3개월경 1차 구순성형술, 생후 18개월경 구개성형술, 3세경 2차 구순성형술, 6세경 혀 피판을 이용한 누공 폐쇄술, 15세경 장골을 이용한 치조열 이식을 시행받고 교정치료를 시작하였다. 구외 임상 소견으로 오목한 중안면, 처진 코 끝 등 전형적인 구순구개열 환자의 중안모와 하악의 전돌 양상을 보였고, 구내 임상소견으로 전치부 반대교합과 #12, 14, 24의 선천 결손을 보였다. 또한 경미한 구개법인두부전이 존재하였다(Figure 1). 두부규격방사선사진 측측에서 SNA 70°, maxillary depth 74°로 심한 중안면 발육부전 양상을 보였으며 하악골은 SNB 87°로 과성

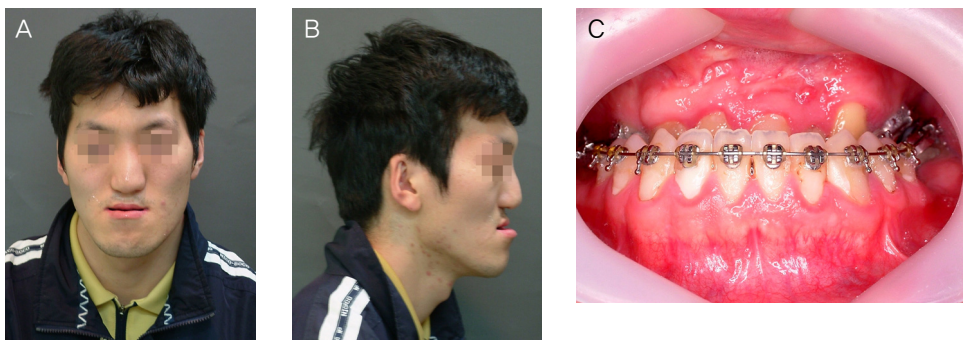


Figure 1. Clinical photograph of case 1 patient. A; Preoperative frontal view, B; Preoperative lateral view, C; Intraoral view

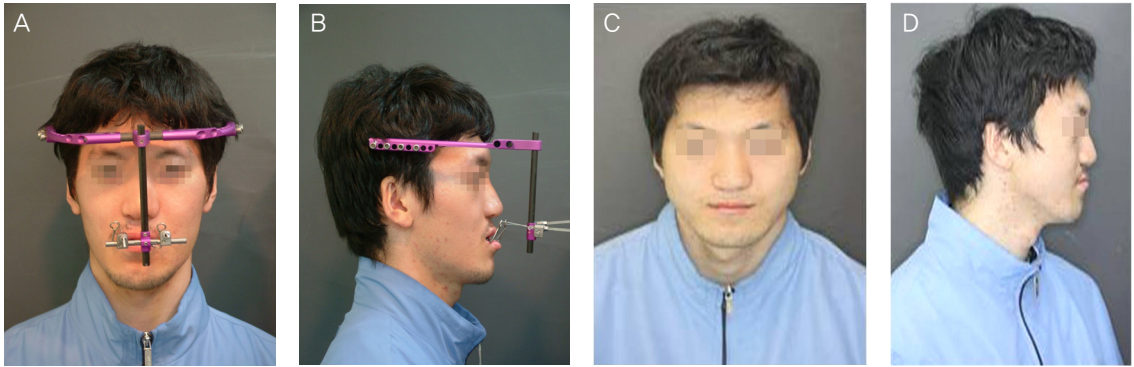


Figure 2. Clinical photograph of case 1 patient, **A:** Frontal view of immediate after distraction, **B:** Lateral view of immediate after distraction, **C:** Frontal view of 1 year after distraction, **D:** Lateral view of 1 year after distraction

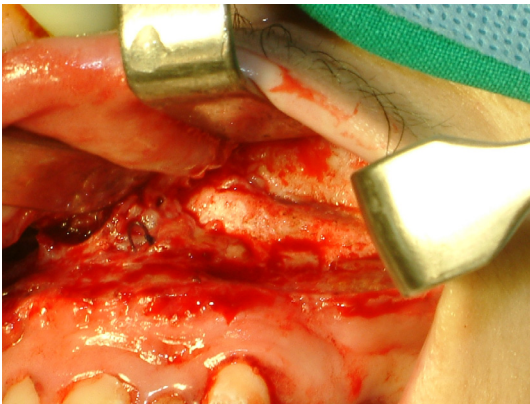


Figure 3. Intraoperative photograph of case 1 patient after distraction. There are fibrous tissues between bone segments.

장된 양상을 보였다. 전치부 수평피개도가 -17 mm로 전후방 discrepancy가 크고 구순구개열 환자에서 일반적인 양악수술로는 상악골 전방이동의 한계가 있어 RED를 이용한 상악골 신장술 및 하악의 후방이동 수술을 계획하였다. Le Fort I 절단술 후 RED를 이용한 골신장을 시행하였다. 5 일간의 잠복기를 가진 후, 첫 4일간은 하루 4회(2 mm) 활성화시켰고 이후 8일간은 하루 2회(1 mm) 활성화시켜 총 16 mm를 활성화하였다. 골

신장 후 전치부 수평 피개량은 -4 mm로 견인 전 -17 mm에 비해 상당량 감소하였고, 두부규격 방사선사진 계측에서 SNA는 70° ~ 76°로 개선되었으며, 상악골이 A-point를 기준으로 약 9 mm 전방 이동되었다. 오목한 중안면, 처진 코 또한 상악골 전방전인으로 인해 많은 개선을 보였다. 골신장을 마치고 1주일 후 전신마취하에 RED 장치를 제거하면서 4개의 miniplate를 이용하여 상악의 견고고정을 시행하였고, 골절편 사이의 골화되지 않은 섬유성 조직을 확인할 수 있었다(Figure 3). 상악골 고정과 동시에 BSSRO를 이용한 하악골의 후방이동 수술(우측 8 mm, 좌측 8 mm)을 시행하였다. 수술 중 상악 양측 구치부에 각 2개씩의 intermaxillary fixation (IMF)용 screw를 식립하고 개구운동 및 물리치료 기간 동안 III급 고무링을 사용하여 6개월 간 유지하였다. 수술과정과 치유기간동안 합병증이나 기타 특이소견은 없었다. 수술 6개월 후 국소마취하에 상악과 하악의 고정체에 사용된 miniplate 및 screw를 제거하였고, 양호한 골 치유를 관찰할 수 있었다(Figure 4). 수술 6개월 후 SNA는 76° ~ 73°로 감소하였고, A-point 기준으로 2 mm(22%)의

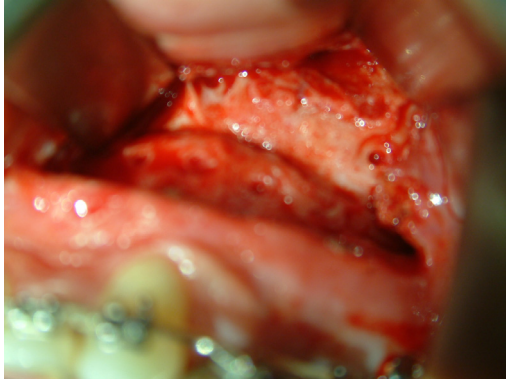


Figure 4. Clinical photograph of case 1 patient at plate removal.

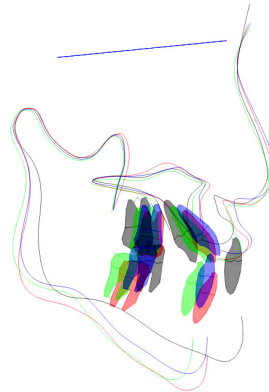


Figure 5. Superimposition of preoperative, completion of DO and postoperative cephalogram in case 1 patient.

Table 1. Comparison of cephalometric and clinical values of patient 1

	Initial	Immediate after surgery	6 months	1 year
Mx, depth(deg)	74°	80°	77°	77°
SNA(deg)	70°	76°	73°	73°
SNB(deg)	87°	77°	77°	79°
A-point(mm)	-17 mm	-8 mm	-10 mm	-10 mm
Overjet(mm)	-17 mm	6 mm	5 mm	5 mm

수평회귀를 보였으나 수술 1년 후 SNA는 73°로 유지되었고, A-point도 변화없이 잘 유지되었다. 하악 후방이동 수술 후 전치부 수평피개도는 6 mm였고, 6개월 및 1년 후에도 각각 5 mm, 5 mm로 유지되었다. 한편 SNB는 술 전 87°에서 술 후 77°로 감소하였고, 6개월 후 77°, 1년 후 79°로 큰 변화없이 유지되었다(Table 1, Figure 5). 2 mm의 수평회귀(22%)를 보이지만 전치 수평 피개가 적절하고 교합도 비교적 양호하여 치료 결과가 잘 유지되고 있음을 알 수 있고 환자 또한 만족하였다.

2. 증례 2

양측성 구순구개열이 있는 23세 남성환자로 생후 6개월과 1년경 1차 구순성형술, 2세 경 구개성형술,

7세 경 2차 비구순성형술, 10세에는 좌측의 치조열 이식술, 16세에는 우측의 치조열 이식술을 시행받고 20세부터 교정치료를 시작하였다. 구외 임상 소견으로 중안면 함몰과 하악의 전돌 양상을 보였고, 구내 임상소견으로 전치부 반대교합과 #15의 선천적인 결손을 보였고 #11, 21의 법랑질 형성부전증이 존재하였다. #12, 25, 34, 45는 교정치료를 위해 발거된 상태였다(Figure 6). 두부규격방사선사진 계측에서 SNA 80°, maxillary depth 85°로 상악 후퇴양상을 보였으며 하악골은 SNB 86°로 과성장된 양상을 보였다. 전치부 수평피개도가 -10 mm로 비교적 큰 전후방 discrepancy를 보였고 중안면 함몰과 하악전돌증의 치료를 위해 증례 1과 마찬가지로 RED를 이용한 상악골 신장술 및 하악 후방이동 수술을 계획하였다. Le Fort I 절단술 후 RED를 이용

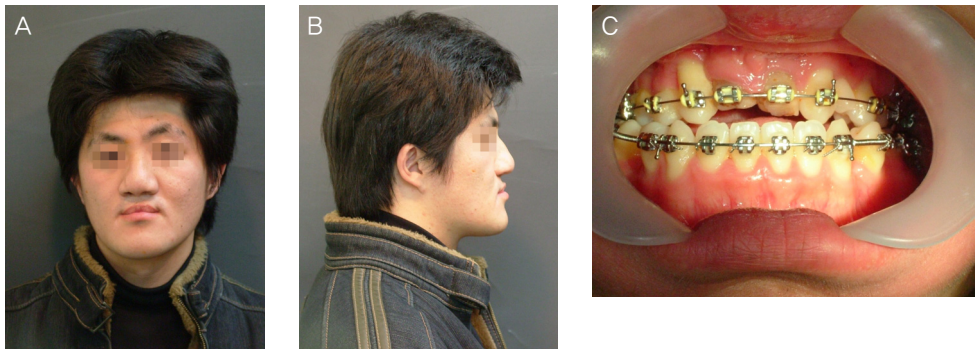


Figure 6. Clinical photograph of case 2 patient. **A:** Preoperative frontal view, **B:** Preoperative lateral view, **C:** Intraoral view.

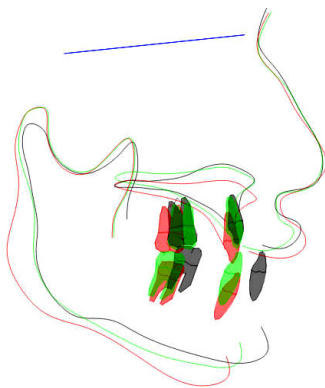


Figure 7. Superimposition of preoperative, completion of DO and postoperative cephalogram in case 2 patient.

한 골신장을 시행하였다. 5일간의 잠복기 후 처음 2일은 하루 3회(1.5 mm) 활성화시켰고, 이후 5일은 하루 2회(1 mm) 활성화시켜 총 8 mm 활성화하였

다. 골신장술 후 전치부 수평피개량은 -3 mm로 감소하였다. 증례 1과 동일하게 골신장 완료 후 전신 마취 하에 RED를 제거하고 상악골의 견고 고정을 시행하면서 BSSRO를 통한 좌,우측 각 4 mm의 하악 후방이동 수술을 시행하였다. 상악 후방부에 IMF screw를 식립하고 1개월간 고무링을 이용한 개구운동 및 물리치료 시행하였다. 두부규격방사선 사진 계측상 골신장술 후 SNA는 80° ~ 82°로 약간 증가하였고, 상악골은 A-point기준으로 전방으로 3 mm 이동되었다. SNB는 86°에서 수술 후 81°로 감소하여 정상범주를 나타내었다. 수술 6개월 후 SNA, SNB 각각 81°, 81.5°로 비교적 잘 유지되고 있었다(Figure 7). 수술 후 전치부 피개량은 0 mm였고 6개월 후에도 0 mm로 차이가 없었다(Table 2). 현재까지 회귀 없이 잘 유지되고 있으며 경과관찰 중이다(Figure 8).

Table 2. Comparison of cephalometric and clinical values of patient 2

	Initial	Immediate after surgery	6 months
Mx, depth(deg)	85°	87°	87°
SNA(deg)	80°	82°	81°
SNB(deg)	86°	81°	81.5°
A-point(mm)	-3 mm	0 mm	0 mm
Overjet(mm)	-10 mm	0 mm	0 mm

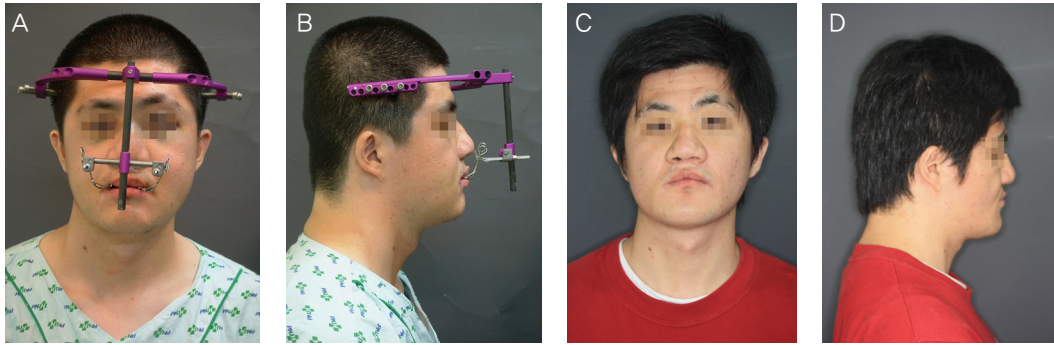


Figure 8. Clinical photograph of case 2 patient. **A:** Frontal view of immediate after distraction, **B:** Lateral view of immediate after distraction, **C:** Frontal view of 6 months after distraction, **D:** Lateral view of 6 months after distraction

III. 고찰

구순구개열 환자는 심미와 기능상의 문제로 어릴 때부터 성장완료 후까지 여러 차례의 수술을 받는다. 이러한 환자들은 내재된 중안면의 성장 결핍 뿐만 아니라 구순성형술, 치조열 이식, 구개 성형술 등의 수술로 인해 상악의 전후방적, 수직적, 수평적 성장이 억제되고⁸⁾, 따라서 대부분의 구순구개열 환자는 III급 부정교합, 후퇴된 상악, 그리고 좁은 구개궁을 보인다⁹⁾. 심한 상악골 열성장을 보이는 구순구개열 환자의 안모와 교합을 개선하기 위해서 전통적으로 Le Fort I 골절단술 후 골이식을 동반하여 상악골을 전방 이동시키는 악교정 수술이 시행되어왔다. 이러한 전통적인 악교정 수술은 그 역사가 길고, 안전하며, 일반적으로 그 결과를 예측할 수 있지만¹⁰⁾, 구순구개열 환자에서 Le Fort I 골절단술 후 전방 이동된 상악골의 안정성에 대해서는 많은 논란이 있어왔다. Hochban 등³⁾은 구순구개열 환자에서의 회귀율이 25%로 구순구개열이 없는 환자의 회귀율 10%보다 크다 하였다. Hirano와 Suzuki¹¹⁾는 71명의 구순구개열 환자에서 평균 6.9 mm의 전방이동시 24.1%의 회귀를 보고

하였고, 양측성 구순구개열 환자에서는 37.2%의 회귀율을 보인다고 하였다. 2007년 Rachmiel²⁾은 문헌고찰을 통하여 심한 상악골 저성장을 보이는 구순구개열 환자에서 전통적인 Le Fort I 골절단술을 통한 상악골 전진술은 수평적, 수직적으로 불안정하다고 하였다. 이러한 불안정성과 재발은 연조직 장력, 반흔, 근육의 당김, 골편의 안정성, 상악골 전진량, 치조열 이식의 여부, 구순구개열의 종류 등에 영향을 받는 것으로 알려져 있다^{3,11)}. 또한 골이식을 동반한 상악골 전진술은 심한 연조직 반흔 수축이 존재하는 구순구개열 환자에서 상악을 5 mm 이상 전방위치 시키기 어렵고 그 이상 이동이 된 경우 술 후 재발이 더 잘 일어나며⁷⁾, 수혈, 공여부의 감염, 이식된 골의 흡수, 장기간의 악간고정 등과 같은 합병증과 후유증이 발생할 수 있다¹³⁾.

이러한 문제점들을 극복하기 위해 치유가골에 견인력을 가하여 조직을 늘리는 골신장술 (distraction osteogenesis)이 사용되고 있고, 지난 10여년간 두개악안면 기형환자를 치료하는데 있어서 믿을만한 임상 결과를 보여주었다¹⁴⁾.

Poley^{4,12)}와 Figueroa⁵⁾는 심한 상악골 발육부전

을 보이는 구순구개열 환자에서 처음으로 RED (Rigid External Distractor)를 적용하였는데, RED는 골견인 과정 중 정교한 조절이 가능하고, 삽입과 제거가 용이한 동시에 평균 11.7 mm의 상악골 신장 후 어떠한 재발도 보이지 않았다고 하였다. 또한 전통적인 Le Fort I 골절단술에 비해 수술시간이 짧고 골이식 및 고정장치가 필요하지 않으며, 술 후 3년간의 추적조사에서 안정적인 결과를 나타내므로¹³⁾, 구순구개열 환자같은 심한 상악골 발육부전 환자에서 RED를 이용한 상악골 신장술이 매우 효과적인 치료방법이 될 수 있다 하였다. Rachmiel²⁾은 골신장술이 전통적인 Le Fort I 골절단술보다 더 많은 전진이 가능하며, 양호한 연조직 변화를 일으킨다 하였고, Kanno 등¹⁴⁾은 상악골 발육부전을 보이는 환자에서 RED를 이용한 상악골 신장술을 시행한 결과 평균 8.4 mm 전방이동 후 0.6 mm(8%)의 수평회귀를 보이며 장기간의 골격적 안정성을 제공한다고 하였다.

RED를 이용한 상악골 신장술은 전통적인 Le Fort I 골절단술에 비해 골격적인 안정성 뿐만 아니라 주위 연조직에도 긍정적인 영향을 미친다고 알려져 있다. Ko 등¹⁵⁾은 상악골신장술이 nasal projection을 증가시키고, 비순각을 정상화하며 상순을 좀 더 돌출시킨다고 하였다. Harada 등¹⁶⁾은 전통적인 악교정 수술군보다 상악골 신장술을 받은 환자군에서 연조직과 경조직의 전진량이 많을 뿐만 아니라 경조직 이동량에 대한 연조직 변화량이 상대적으로 크다고 하였다.

반면에 RED를 통한 골신장술은 수개월의 유지 및 경화 기간이 필요하고, 수술 후 최종결과를 위해 많은 시간이 필요하며, 특히 견인장치로 인해 사회적으로 주눅들게 하여 환자가 사회생활을 회피할 가능성도 있다⁶⁾. Wong과 Padwa¹⁷⁾는 RED 적용 시 수술에서 수주의 골신장으로 상악 연조직의 점

진적인 확장과 이완이 일어나기 때문에 연조직 긴장이 감소된 상태에서 골격적 전진을 가능케 하여 잠재적으로 재발을 줄일 수 있다 하였다. 하지만 가시성과 거북함을 RED의 명백한 단점이라 하였다. 그는 이러한 단점을 보완시키면서 RED의 장점을 결합한 “hybrid technique”을 제안하였다. 상악골 전방이동이 필요한 구순구개열 환자에서 상악골 신장이 완료된 후 일반적인 유지기간 없이 두 골편을 금속판을 이용하여 견고고정 하였다. 장기간의 경과관찰 결과 재발은 일어나지 않았으며 상악골 전방이동시에 하나의 해결책이 될 수 있다 하였다.

증례 1과 증례 2 모두 구순구개열 환자로 어릴 때부터 행해진 다양한 수술로 인한 반흔과 연조직 긴장이 존재 하였다. 술전 임상조건상 상악골을 포함한 중안면 후퇴, 작은 비순각, 짧은 하안면 등 전형적인 구순구개열 환자의 안모를 보여 좀 더 효율적이고 안정적인 치료 결과를 위해 전통적인 Le Fort I 골절단술을 통한 상악골 전방이동 보다는 RED를 이용한 상악골 신장술을 계획하였고, 환자들이 장기간의 유지를 부담스러워하여 골신장이 완료되면 RED를 제거하고 금속판을 이용한 견고고정을 하기로 하였다. 한편, 구순구개열과 연관된 수술에 의해 하악의 성장은 영향을 받지 않는 것으로 알려져 있고, 하악의 크기는 정상 범주이거나 약간 짧은 경향이 있지만¹⁸⁾, 하악 과성장 증례의 경우, 비록 견인기를 사용한다 해도 상악골을 10 mm 이상 전진시키는 것은 어렵기 때문에 전치부 수평피개량이 -10 mm 이하인 경우에는 하악골 후방 이동 수술을 동반하는 것이 좋다⁷⁾. 본 증례 1과 2 환자의 경우도 SNB가 각각 87°, 86°로 하악 과성장 양상을 보이고 전치부 수평 피개량이 -17 mm, -10 mm로 상당량의 전후방 discrepancy가 보여 RED장치 제거와 동시에 하악골의 후방 이동 수술도 같이 시행하였다.

증례 1과 2에서 6개월 후 두부규격방사선 사진 계측 결과 각각 22%와 0%의 수평 회귀율을 관찰할 수 있다. 2008년 RED의 후향적 연구에 대한 본과의 결과를 보면¹⁹⁾, 성인 환자에서 평균 26.2%의 수평 회귀율을 보였다. 반면, 골경화 기간 없이 상악의 견고 고정을 시행한 연구에서 Wong과 Padwa¹⁷⁾는 평균 11.6mm 골신장후 40개월의 경과 관찰 결과 재발이 없었다고 하였고, Mori 등⁷⁾은 평균 10.9 mm의 골신장후 1년간의 경과관찰 결과 상악 모두 안정적인 위치를 유지한다고 하였다. 비록 상악골 전진량 및 추적조사 기간, 증례 수의 차이가 있지만 이전의 연구¹⁹⁾와 비교할 때 유지 기간 없이 즉시 견고고정을 시행하는 것은 골격적 안정성을 제공한다고 할 수 있겠다.

이번 증례 모두에서 골신장 후 견고 고정 시행 시에 골편의 안정화를 위해 특별한 장치나 방법을 사용하지는 않았다. Wong¹⁷⁾은 상장치와 구외 계측 점을 기초로 하여 반유동적인 상악골을 적절한 위치로 조정하였고, Mori 등⁷⁾은 견인된 상악골은 “floating bone”이기 때문에 견고고정 시행 시 방향과 견인량을 쉽게 조절할 수 있다고 하였다. Kanno 등¹⁴⁾은 3주에서 4주간의 유지 후 견고 고정을 하였는데 이 기간 동안 연조직이 적응하여 장기간의 골격적 안정성을 보인다고 하였다. 증례 2에서 골신장 직후 두부규격방사선 계측 상 3 mm의 하방 이동이 관찰되었으나 고정 과정 중의 수술적 오차로 상악골이 다시 상방 이동 후 고정되었다. 이는 골편 사이의 섬유성 조직이 골화가 되지 않은, 소위 “floating bone”인 상악골의 유동성으로 인한 것으로 보이며, 삼차원적으로 골편을 정확히 위치시키기 위한 방법이 필요하리라 사료된다.

IV. 결론

RED를 이용한 상악골 신장술은 전통적인 Le Fort I 골절단술에 의한 상악골 전진술에 비해 더 많은 전방이동을 가능하게 하고 재발을 줄일 수 있다. 하지만 일반적으로 RED는 장기간의 유지가 필요하여 치료가 오래 걸리며, 특히 RED의 존재로 인해 환자가 사회생활을 꺼려할 수 있다. 따라서 본 교실에서는 심한 상악골 발육부전을 보이는 두 명의 구순구개열 환자에서 RED를 이용한 상악골 신장 후 유지, 경화기간 없이 즉시 견고 고정을 시행하여 비교적 안정적이고 만족스러운 결과를 얻었다. 하지만 아직 이 치료방법은 개체수가 적고 경과관찰 기간이 비교적 짧으므로 지속적인 연구가 필요하리라 사료된다.

참고문헌

1. Mikhail LS, Jason BC, Alexander MC. Craniofacial Distraction Osteogenesis. Mosby 2001;494.
2. Rachmiel A. Treatment of maxillary cleft palate: distraction osteogenesis versus orthognathic surgery—part one: maxillary distraction. J Oral Maxillofac Surg 2007; 65:753.
3. Hochban W, Ganb C, Austermann KH. Long-term results after maxillary advancement in patients with clefts. Cleft Palate Craniofac J 1993;30:237.
4. Polley JW, Figueroa AA. Rigid external distraction: Its application on cleft maxillary deformities. Plast Reconstr Surg

- 1998;102:1360.
5. Figueroa AA, Polley JW. Management of severe cleft maxillary deficiency with distraction osteogenesis: procedure and results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115:1.
 6. Cheung LK, Pheng JS, Samuel MY. The early psychological adjustment of cleft patients after maxillary distraction osteogenesis and conventional orthognathic surgery: a preliminary study. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64:1743.
 7. Mori Y, Eguchi T, Matsuzaki M, et al. A 2-stage procedure combining maxillary advancement by distraction technique with mandibular setback surgery in patients with cleft lip and palate. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006;35:594.
 8. Ross RB. Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate: An overview of treatment and facial growth. *Cleft Palate J* 1987;24:71.
 9. Cheung LK, Chua HDP. A meta-analysis of cleft maxillary osteotomy and distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006;35:14.
 10. Precious DS. Treatment of retruded maxilla in cleft lip and palate-orthognathic surgery versus distraction osteogenesis: The case for orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65:758.
 11. Hirano A, Suzuki H. Factors related to relapse after Le Fort I maxillary advancement osteotomy in patients with cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* 2001;38:1.
 12. Polley JW, Figueroa AA. Management of severe maxillary deficiency in children and adolescence through distraction osteogenesis with an external, adjustable, rigid distraction device. *J craniofac Surg* 1997;8:181.
 13. Figueroa AA, Polley JW, Friede H et al. Long-term skeletal stability after maxillary advancement with distraction osteogenesis using a rigid external distraction device in cleft maxillary deformities. *Plast Reconstr Surg* 2004;114:1382.
 14. Kanno T, Mitsugi M, Hosoe M et al. Long-term skeletal stability after maxillary advancement with distraction osteogenesis in nongrowing patient. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:1833.
 15. Ko EW, Figueroa AA, Polley JW. Soft tissue profile changes after maxillary advancement with distraction osteogenesis by use of a rigid external distraction device: A 1-year follow-up. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58:959.
 16. Harada K, Baba Y, Ohyama K et al. Soft tissue profile changes of the midface in patients with cleft lip and palate following maxillary distraction osteogenesis: A preliminary study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 94:673.
 17. Wong GB, Padwa BL. Le Fort I soft tissue

- distraction: A hybrid technique. J Craniofac Surg 2002;13:572.
18. Ross RB. Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. Part 1: treatment affecting growth. Cleft Palate J 1987;24:5.
19. Kim JR, Song IW, Kim SY et al. Maxillary distraction using RED system: a review of 11 consecutive cases. The Journal of Korean association of maxillofacial plastic and reconstructive surgeons 2008;30:92.

교신 저자

김종렬

경남 양산시 물금읍 범어리 부산대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실 / 우편번호: 626-810/
Tel : 051-240-7434 / Fax : 051-244-8334 / E-mail : seobm@snu.ac.kr