

구순구개열 환자의 상악골 열성장에서 골신장술을 위한 Internal distraction device와 Rigid external distraction의 비교

팽준영 · 명 훈 · 황순정 · 서병무 · 최진영 · 이종호 · 정필훈 · 백승학* · 김명진
서울대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, *서울대학교 치과대학 교정학교실

Abstract

INTERNAL VS. RIGID EXTERNAL DISTRACTION DEVICE FOR THE MAXILLARY HYPOPLASIA OF CLEFT PATIENTS

Jun-Young Paeng, Hoon Myoung, Soon-Jung Hwang, Byoung-Moo Seo, Jin-Young Choi
Jong-Ho Lee, Pill-Hoon Choung, Seung-Hak Baek*, Myung-Jin Kim
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Seoul National University
**Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University*

Distraction osteogenesis for the advancement of hypoplastic maxilla of cleft patients has shown successful results. In this report, rigid external distraction(RED) system and internal distraction device were used for maxillary advancement. Each system has its advantages and disadvantages. Larger amount of advancement can be achieved with RED system. But complex external device may give patients psychological stress. Internal device is invisible. However its distraction amount have limitation for the advancement (< 20mm) and the vector cannot be changed freely during distraction. The authors treated five cleft patients with maxillary hypoplasia(three with RED system and two with internal distractor). Their results were clinically satisfactory. We present the pros and cons of RED and internal system for maxillary distraction osteogenesis.

Key words : Distraction Osteogenesis, Cleft Lip and Palate, Maxillary Hypoplasia, Rigid external distraction

I. 서 론

McCarthy에 의해 하악골의 길이 신장을 위한 골신장술(Distraction Osteogenesis)이 사용된 이후, 반안면왜소증(hemifacial microsomia)등 하악골뿐 아니라, 상악골을 포함한 중안면골의 전진, 임플란트 식립을 위한 치조골 증강술, transport distraction을 이용한 악골의 재건 등 다양한 방면에서 골신장술이 응용되어 왔다.

구순구개열과 동반된 상악골의 열성장은 구순구개열 환자의 22~27%에서 수술을 통한 상악골의 전방이동이 필요하다고 보고되어 왔다^{2,4,17,18}. 악교정수술을 통한 상악골의 전

진술이 주로 사용되어 왔으나, 상악의 반흔으로 인해 6mm 이상의 상악골 전진은 한계를 가지는 것으로 여겨 진다⁵. 이러한 한계점으로 인해 전치부의 반대교합을 해소할 목적으로 정상 성장을 보이는 하악골에서도 후퇴술이 불가피하게 시행되며, 이 과정에서 하악의 후퇴를 보상하기 위한 이부전진술이 필요한 경우도 발생하게 된다.

최근 골신장술은 구순구개열 환자의 상악골 열성장을 위한 우선 고려되는 치료법으로 자리잡고 있다^{7,12,13}. 연조직을 포함한 상악골의 점진적인 전진술은 충분한 상악골의 전진을 가능하게 하여 악교정수술의 한계를 극복할 수 있는 것으로 선호되게 되었다.

상악골의 골신장술은 내부장치나 외부 견고고정을 이용한 장치가 사용되고 있다. 1997년 rigid external device를 이용한 상악골의 골신장술이 Polley 등에 의해 소개된 이후로, 외부 고정원을 이용한 방법이 더 많이 보고되어지고 있다¹⁴⁾. 하지만, 외부 고정장치의 부피와 외관상의 불리한 점으로 인해 환자에게 심리적인 부담과 불편함을 주는 단점을 가지고 있어 다양한 구강 내 장치들이 계속 개발 되어 왔다^{10,12)}.

본 연구를 통해 구순구개열 환자의 상악골 열성장을 치료하기 위한 외부견고장치와 내부 장치를 이용한 상악골 신장술을 통해 두 장치의 비교와 상악골 전진술에서의 치험례를 보고하고자 하였다.

II. 증 례

1. 환자

서울대학교 구강악안면외과에 내원한 5명의 구순구개열 환자를 대상으로 상악골 열성장의 교정을 위한 상악골 골신장술이 사용되었다. 세 명의 환자는 Rigid external distraction(RED) system(RED II system[®], KLS Martin, Tuttlingen, Germany)을 사용하였으며, 두 명은 internal distraction device(Zurich Pediatric Distractor[®], 15mm model, KLS Martin, Tuttlingen, Germany)를 사용하였다. 하악골은 5명 모두에서 정상적인 성장 및 두개저와의 위치관계를 보였으며, 안면 비대칭을 보이지 않았다. 이전에 양악 수술을 받았으나, 상악의 회귀현상으로 전치부 반대교합을 보이는 한 환자(P.S.J.)를 제외하고는 Mandibular body length는 평균 74.23로 정상 평균인 77.13±4.69에 비해서 오히려 짧은 양상을 나타내어 교정과 의사와 상의 후 상악골 전방이동만을 계획하였다. 한 명을 제외하고 성장이 완료된 성인에게 이루어졌다. 평균 나이는 20.4세였으며, 모두 남자였다(Table 1).

2. 수술방법

(1) RED II system

수술 전에 교정과 의사에 의해 구강내 장치가 제작되었다. 수술은 통상의 Le Fort I 절개를 통하여 이루어졌다. 수술 전 비구강누공이 없다면, 구개열 부위의 비강점막과 연조직을 조심스럽게 박리하여, 비강에서 구개열로 이어지는 연조직 연결을 유지한다. 수술 시 상악의 양측 골편이 분리되는 것을 예방하기 위하여 치조열 부위의 약한 골연결부위를 보강하기 위한 금속판을 사용하였다. 금속판은 수술 전 RP 모형을 이용하여 미리 구부려 놓는 것이 수술시간을 단축시킬 수 있다. 금속판을 피해 High Le Fort I 골절선을 설정한 후 통상의 골절단을 시행한 후 pterygomaxillary disjunction을 시행하고 상악을 down fracture시킨다. 상악이 충분히 움직이는 것을 확인하고, 외부고정장치를 두개골에 고정시킨다. 수직봉 및 distractor 연결부는 시험 신장을 해본 후 제거하고, activation시 다시 부착을 한다(Fig. 1, 2).

(2) Intraoral distraction

수술 전 RP 모형을 통하여 미리 장치를 시적보고, zygomatic buttress부위에 부착될 금속판을 미리 구부려 놓았다. Rod의 상하 수평관계를 유지하도록 유의하여야 한다. 외부고정장치에서와 같은 방법으로 Le Fort I 절개를 시행하고, 금속판을 이용한 보강도 시행한다. 골절단 전에 미리 구부려 놓은 장치를 시적해보며, 몇 개의 금속나사를 사용하여 부착할 위치에 고정하고, 골신장방향 등을 체크한다. 이때 상악골의 경우 상악동 벽이 얇아, 모든 나사를 다 장착해 보는 것은 피하도록 한다. Le Fort I 골절단을 시행하고, 다시 장치를 원래의 위치에 고정한다. 금속나사는 드릴로 인한 나사의 느슨해짐을 예방하기 위해 self-drilling으로 제작된 나사를 사용하는 것도 유리하다(Fig. 3).

Table 1. Cleft lip and Palate Patients Underwent the Maxillary Advancement with Distraction Osteogenesis

Patients	Age/Sex	Cleft Type	Mandible Body length	Distraction device	Latency Period	Distraction amount
J.S.T.	19/M	BCLP	73.8	RED II system	5 day	16mm
J.H.Y.	21/M	Lt. UCLP	71.7	RED II system	3 day	17mm
H.S.M.	15/M	BCLP	71.4	RED II system	3 day	20mm
P.S.J.	25/M	BCLP	75.2	Zurich pediatric distractor	5 day	13mm
J.M.W.	22/M	Rt. UCLP	80	Zurich pediatric distractor	5 day	14mm

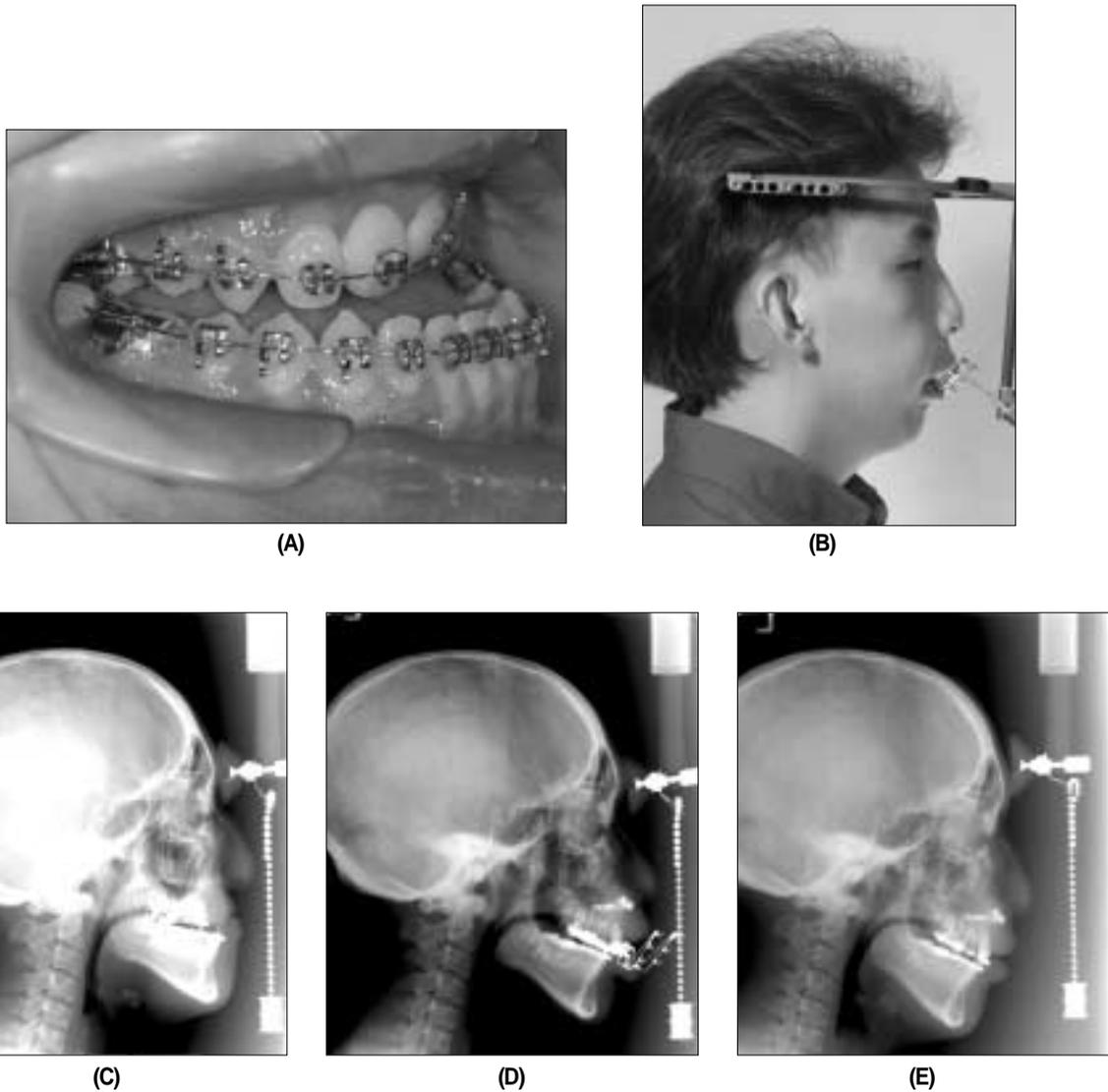


Fig. 1. The maxillary advancement using RED system. J.H.Y. A) Preoperative intraoral photography - anterior crossbite B) Lateral facial photography of the patient wearing the device C) Lateral cephalography before the device application D) Lateral cephalography just after finishing the distraction E) Follow-up lateral cephalography

3. Distraction Protocol

RED II system의 경우 술 후 3일째부터 골신장을 시작하였다. 구강내 splint의 구부러짐으로 인해 초기의 신장력이 상악에 충분히 전달되지 않기 때문이다. 구외, 구내 장치 모두에서 하루 1mm의 속도로 신장을 시행하였다. RED II system의 경우 초기에는 상악의 이동이 더디나, 이동이 시작되고 나면, 빠르게 이동되는 것을 관찰할 수 있었다. 구내 splint의 구부러짐이 심하거나 전하방으로의 이동이 많으면, 후의 아래 부분으로 와이어를 다시 걸어 신장을 계속하였다. 와이어의 성질에 따라 좌우의 이동 양이 다른 것 또한

관찰할 수 있었다. 이런 경우 좌우측 신장량을 다르게 하거나, elastic을 이용하여 조절하였다. 4-6주 후 RED II system의 Halo frame을 제거하였다. 제거 시 특별한 국소마취를 하지 않았으나, 환자가 큰 통증을 호소하지 않았다. 프레임 제거 후 바로 facial mask를 장착하였으며, 밤에만 환자가 장착하도록 하였다.

구강내 장치의 경우 술 후 5일째부터 골신장을 시행하였으며, 좌우의 벡터에 의한 차이로 상악정중선을 유지시키고, 전치부 개교합이 생기지 않도록 유지하는 것에 주의하며, 골신장을 시행하였다. 정중선의 유지는 좌우 골신장 양을 조절하고, 약간 고무줄을 이용하여 이동양과 교합을 유

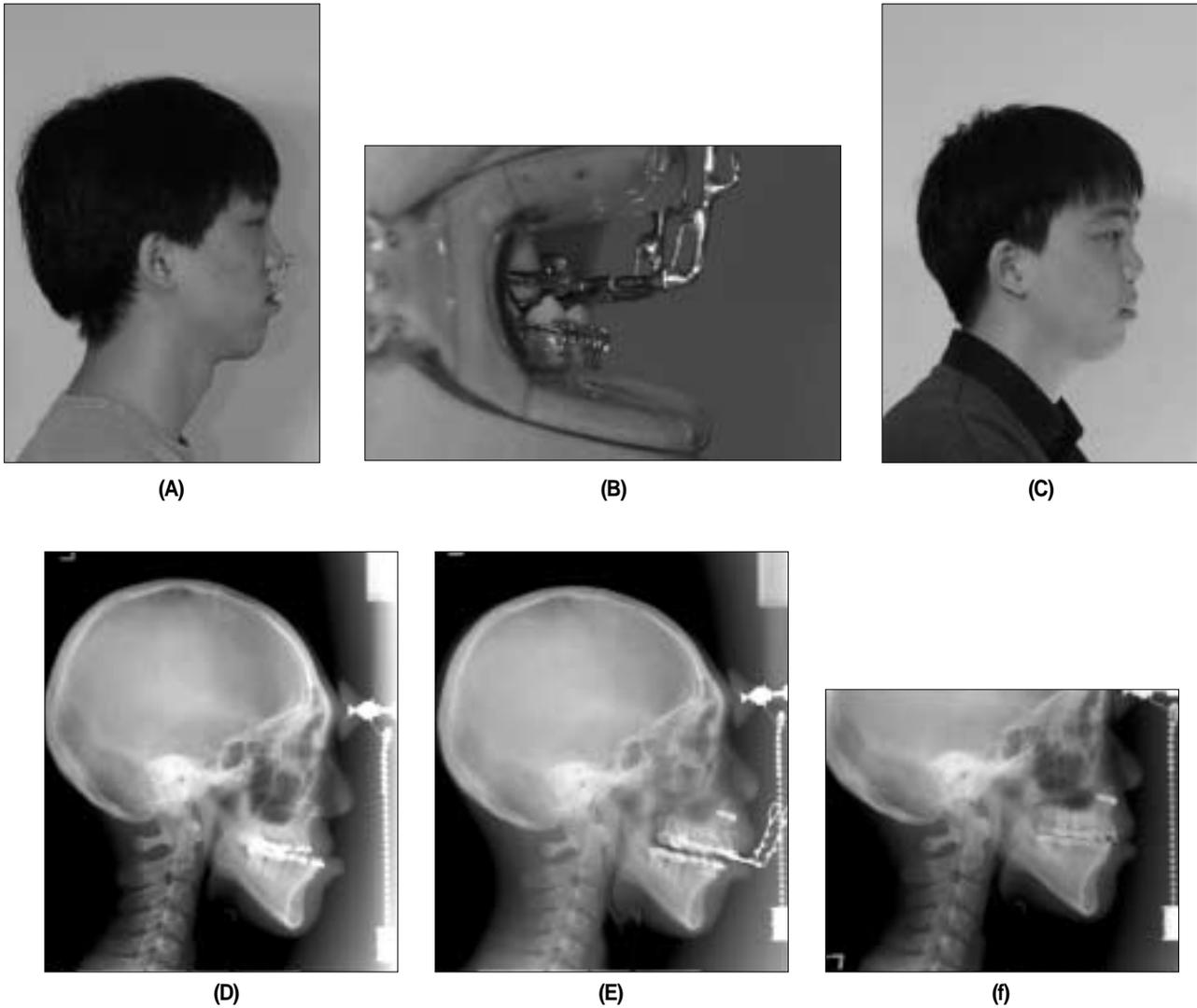


Fig. 2. The patient with external device. J.S.T. A) Lateral facial photography B) Anterior crossbite before DO. C) Follow-up facial photography after finishing the orthodontic treatment. D) Lateral cephalography before DO. E) Lateral cephalography just after distraction F) Lateral cephalography after finishing the orthodontic treatment

도하였다. 장치의 제거는 골신장 완료 3-4개월 후에 제거하였다. 구강내 장치의 경우 정맥 마취 및 국소마취하에 제거하였다. 제거 시 연조직의 반흔으로 인해 조직의 박리가 쉽지 않다. 한 환자(P.S.T.)에서는 좌측 장치의 파절과 나사의 느슨해짐을 관찰하였다(Fig. 4).

4. 치료결과

SN 평면을 기준으로 주요 계측치의 차이를 비교하였다(Table 2). 반대교합은 완전히 해소 되었으며, 우려했던 전치부 개교합을 보인 환자는 없었다. RED II 사용환자들은

상악의 교합 평면이 SN 평면에 대해 시계방향으로 회전하는 경향을 보였으며, 구강내 장치 사용환자들은 약간 증가하는 양상을 보였다. 이것은 RED 장비가 상악의 상하 혹은 회전이 더 쉽게 일어나기 때문이라고 볼 수 있으며, 구강내 장치는 교합평면의 기울기를 변화시키는 경향이 적다고 할 수 있을 것이다. RED를 사용한 환자에는 외부 고정원을 제거하면 빠른 시간내에 다시 후방으로 상악이 이동하는 것을 관찰 할 수 있었다. 구강내 고정장치를 한 환자에서는 술 후 추적기간 중 회귀 현상을 보였으며 이것은 구강내 장치의 파절에 기인한 것이었다.

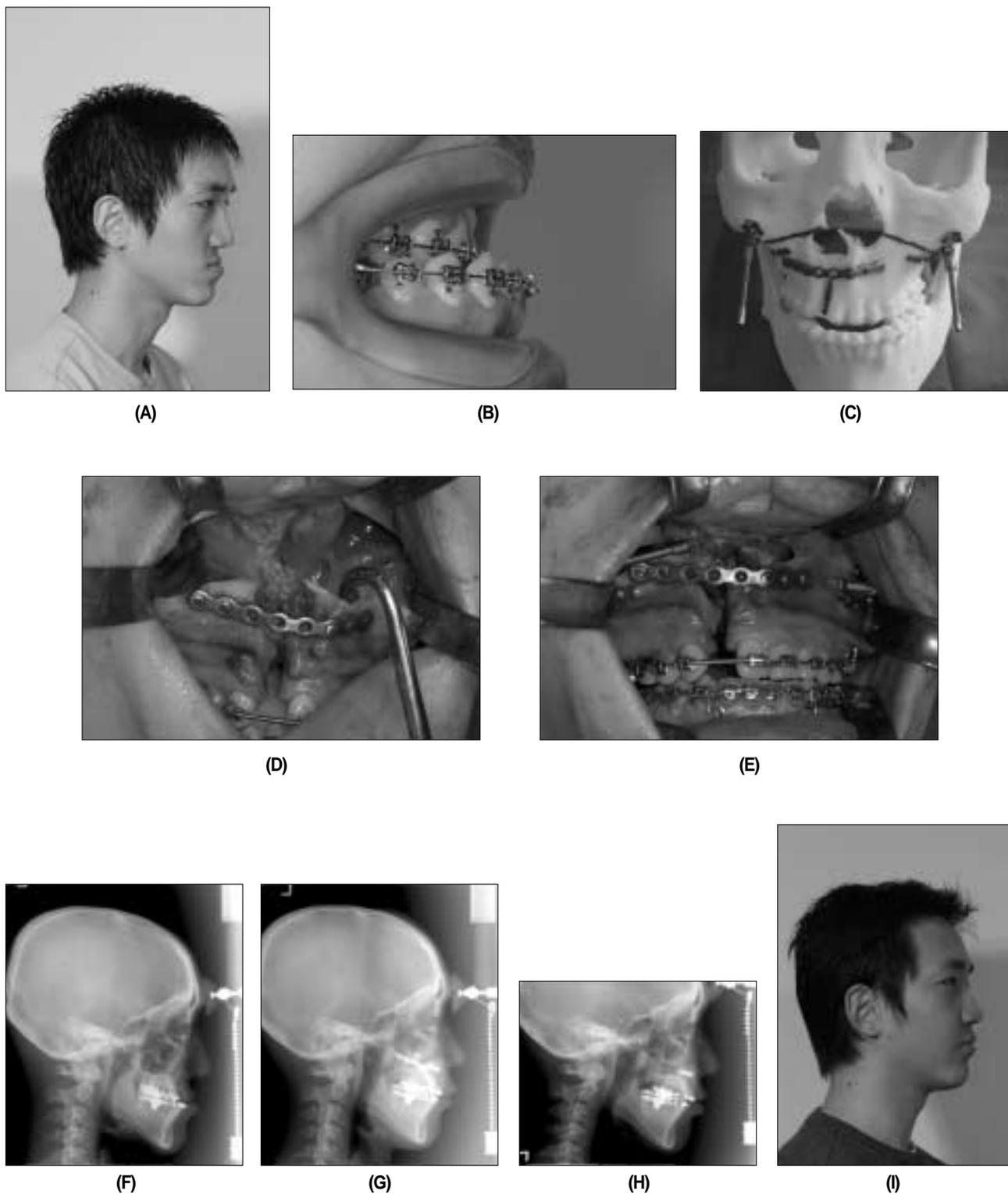


Fig. 3. Maxillary advancement with internal distraction device. J.M.W. A) Lateral facial photograph before DO. B) Anterior crossbite before DO. C) Trial Adaptation and bending the metal plate on the RP model. D) Conventional Le Fort I osteotomy. Metal plate reinforcement to prevent the separation of both maxillary segment during the osteotomy. E) Removal of device F) Lateral cephalography before DO G) Lateral cephalography after finishing the activation of DO H) Lateral cephalography 6 months after removal of device I) Lateral facial photograph 6 months after removal of device

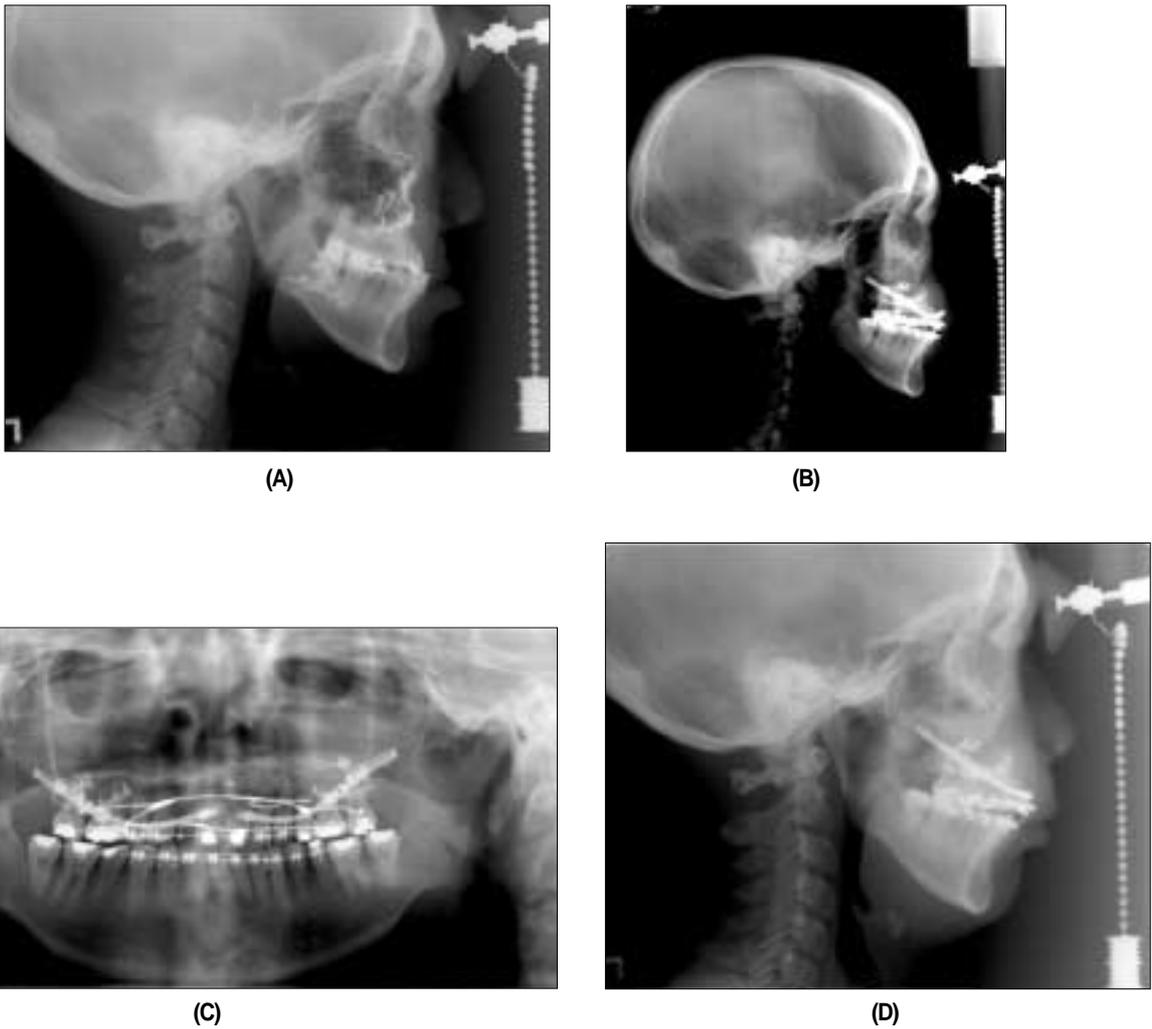


Fig. 4. The fracture of the internal device. P.S.J. The sufficient overcorrection was gained after finishing the operation(B), but the relapse was found during the consolidation period(C). The fracture of the plate rim was found on the panoramic view(D).

Table 2. The Changes of Important Cephalometric Measurements after Distraction Osteogenesis

	SNA		SNB		ANB		Maxilla occlusal plane to SN (deg)		Mandibular plane to SN (deg)	
	Pre-DO	Post-DO	Pre-DO	Post-DO	Pre-DO	Post-DO	Pre-DO	Post-DO	Pre-DO	Post-DO
J.S.T.	72.1	75.5	74.7	69.2	-2.6	6.3	131	123	158.5	156
J.H.Y.	73.7	81.2	77.4	74.7	-3.7	6.5	152	143.5	138.5	134
H.S.M.	70.8	86.1	73.1	76.2	-2.3	9.9	150.2	159.3	139.1	142.4
P.S.J.	74.3	78.9	75.3	74.8	-1	4.1	153.3	156.9	134.7	130.2
J.M.W.	68.6	72.4	73.6	69.2	-5.0	3.2	152.5	156.3	136	136.7

Ⅲ. 고 찰

구순구개열 환자의 상악골 열성장을 치료하기 위한 방법으로는 치열교정과 함께 악교정 수술이 전통적으로 사용되

어 왔다. 하지만 악교정 수술에 의한 치료 후 결과가 만족스럽지 못한 경우가 많았으며, 술 후 재발의 경향이 많은 것으로 보고되어 왔다^{11,16)}. 구순구개열 환자의 경우 상악은 열성장을 보이지만, 많은 경우 하악은 정상적인 크기나 위치를

가지고 있다^{1,3)}. 이러한 정상의 하악의 경우도 술 후 재발의 방지나, 상악 전방이동의 한계로 인해 불가피하게 하악후퇴술을 시행하게 되기도 한다.

Le Fort I 골절단술 후에 상악을 점진적으로 이동시키는 개념은 처음에 Molina와 Monasterio에 의해 소개되었다. 하지만 이들의 방법은 face mask와 elastic을 이용한 방법으로 만족스럽지 못한 결과를 보여, Polley 등에 의해 RED device에 의한 고정원이 이용되었다. 이 후 골신장술을 통한 구순구개열 환자의 상악골 열성장의 교정술은 효과적이고 성공률이 높은 치료방법으로 보고되어 왔다^{7,15)}. 점진적인 상악의 전방이동으로 인해, 연조직의 적응이 일어나고, 많은 양의 전방이동이 가능하다는 장점과 성장기의 환자에서도 시술이 가능하다는 점으로 인해 우선적으로 고려되는 술식으로 자리잡고 있다. 하악골의 후퇴술을 동시에 시행해야 하는 경우가 많은 약악정 수술에 비해 술식이 간단하고, 수술 중 수혈가능성도 적으며, 이에 따라 술 후 부작용 및 합병증이 적으며, 예측 가능성이 높은 술식이다. 하지만, 경착 기간 동안에 계속 장치를 부착하고 있어야 하며, 골신장의 방향과 양을 계속적으로 관찰해야 하며, 개교합 등의 원하지 않은 방향으로의 골신장이 일어날 수 있다는 점이 단점으로 지적되어 왔다.

여러 연구자들에 의해 외부견고 장치와 내부 장치를 이용한 방법들이 각각 선호되고 보고되어 왔다. Rigid external distraction device는 많은 양의 상악골의 전방이동이 가능하여, 골신장 중 이동방향의 조절 범위가 넓다는 장점을 가지고 있으나, 약 2달간의 외부 장치 부착은 성장기 환자에게 심리적인 상처를 주거나 성인 환자에서 사회생활의 불편으로 인해 치료를 꺼리게 된다는 것과 외부장치의 제거 후 facial mask 등 교정장치의 추가적인 착용이 따르게 되는 번거로움이 있다. 구강 내에 고정되는 장치의 경우 장치

외부로 드러나지 않는 장점으로 인해 환자에게 더 선호될 수 있으나, 장치 부착 시 신장방향의 결정이 더 정밀해야 하며, 신장 중 방향의 변경 범위가 좁으며, 장치의 파절 등으로 인한 충분하지 못한 전방이동이 발생할 수 있으며, consolidation기간 이후 장치를 제거하는 수술을 한번 더 시행해야 하는 단점을 가지고 있다.

견고고정 장치를 이용한 상악골 신장술은 많은 양의 이동이 필요한 환자에서 우선 고려될 수 있다. 외부에 부착되는 장치로 인해 안면기형에 대한 사회적인 인식이 낮다고 할 수 있는 유교적 전통을 가진 대한민국의 경우 환자와 환자보호자가 아직은 장치의 착용을 심리적으로 꺼리는 경향을 가지고 있다. 성인의 경우 직장생활 등으로 인해 장치를 외부적으로 부착할 수 없는 경우 사용될 수가 없다.

구외의 신장력을 상악에 전달하기 위해서는 치아에 부착된 구강내 장치를 술 전에 제작하여 부착된 상태에서 Le Fort I 골절단술을 시행하게 된다. 이 구강내 장치의 디자인은 전치부 개교합을 예방하기 위해 신장력의 방향을 전방으로 향하도록 비익부위까지 연장된 혹을 사용하게 된다. 또한 전방 이동 시 방향의 조절을 위해 와이어 중간에 보조 혹을 제작하여 벡터를 조절할 수 있도록 하였다. 그러나 이 장치가 근본적으로 교정 와이어를 이용하여 제작되기 때문에, 신장이 시작되어도 신장력이 와이어의 휘어짐으로 전달이 되어 다른 골신장술에서처럼 하루 1mm의 전방이동을 정확하게 얻을 수 없다. 즉 신장기를 돌려 얻어지는 신장량과 상악이 전방으로 이동하여 얻어지는 실제 A point에서의 전방이동 양이 다르게 된다. 이러한 휘어짐을 어느 정도 예방하기 위하여 강화부분을 만들지만, 와이어의 휘어짐을 완전히 차단하지는 못하는 단점을 가지고 있다. 대부분의 환자에서 원하는 양의 전방이동을 얻기 위한 미리 계산된 기간보다 더 긴 기간 동안 골신장을 시행하였다(Fig. 5). 이

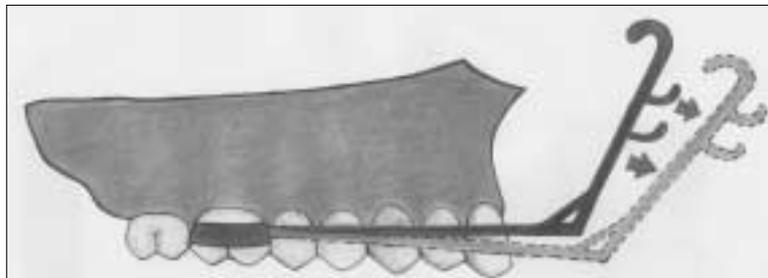


Fig. 5. If the intraoral splint of RED system is activated, in spite of the reinforced wire rim, the bending of the wire frame cannot be prevented. This bending phenomenon makes some difficulties during the distraction procedures. First, the real amount of the maxillary advancement is different from the activation amount of the device. And the vector can be changed due to the inclination of the hook. The preoperative prediction of the vector is difficult. Initial activation force cannot be transferred to the maxilla. So the latency period for the internal device is recommended to be short (3 days).

것은 이상적이라고 연구된 하루 1mm의 골신장의 원리가 그대로 적용되지 않는다고 볼 수 있다. 이러한 이유로 인해 latency period 또한 다른 골신장술의 5-7일보다 더 일찍 시작하여도 될 것으로 사료된다. 이런 부정확한 골신장양으로 인해 치아고정원(tooth anchorage)이 아닌 금속판 등을 이용한 골격성 고정원(skeletal anchorage system)이 추천되기도 한다⁹⁾.

상악골의 전방이동 골신장술 후 발생할 수 있는 합병증으로는 전치부의 개교합을 주의해야 한다고 보고되어 왔다. RED system을 이용할 경우 치아 고정 혹은 위치가 비익 주변에 위치하여, 상악의 회전 중심(center of rotation)에서 전하방으로 신장될 수 있도록 한다. 즉 전하방이동을 위해서는 벡터가 상악의 center of resistance의 상방으로 지나가도록 하고, 전방이동만을 위해서는 중심을 지나가는 벡터가 되도록 하부의 혹은 와이어를 고정한다⁹⁾.

많은 양의 상악전방이동 후에도 상악의 골신장술에 의한 전방 이동은 안정적인 결과들이 보고되었다⁸⁾. 골신장 후 안정성은 pterygomaxillary junction부위의 골 침착에 의해 확보된다고 할 수 있다. Le Fort I osteotomy의 골절단 부위에서는 골절단과 수직적인 신장이 일어나지 않아 골신장의 원리에 비추어 본다면 신생골이 생기지 않게 된다. 실제로도 장치 제거시에 들어가 보면 섬유성조직으로 치유된 것을 확인할 수 있었다. 이러한 이유로 Polley 등의 보고와 달리, 골신장 후 어느 정도 기간이 지나 안정적인 위치를 확보하기 전에는 초기 안정성(early stability)은 매우 적은 것으로 보인다. 추천되는 4-6주 동안의 경착기(consolidation period)이후 초기의 회기양이 많은 것으로 관찰되어 최종 위치보다 과도한 수정(overcorrection)이 반드시 필요하다고 할 수 있다. 본 연구에서도 대부분의 환자에서 5mm 이상의 overcorrection을 얻을 때까지 골신장을 하였으며, 장치를 제거한 후 빠른 시기에 상악이 후퇴하는 것을 관찰할 수 있었다. 청소년기에 있어 핵의학적 검사를 통한 경착기의 경우 10-14주사이라는 보고⁶⁾로 볼 때, 장치의 제거 후에도 상악이 후퇴하려는 회기력이 작용한다고 할 수 있으며, facial mask를 통한 상악골의 위치 유지는 한계가 있을 수 있다고 할 수 있다. 마지막 환자의 경우 6주의 경착기간 이후 금속판을 이용한 견고 고정을 시행하였다(Fig. 6).

구강 내 장치를 이용한 환자에서의 경우에도 충분한 골신장량을 얻을 수 있었다. 한 환자에서 전치부 반대교합이 해소된 이후 좌측 구강내 장치의 파절이 발견되었으며, 이로 인해 장기간의 facial mask를 장착하였다. 구강 내 장치의 경우 통상의 개념으로 상악전방이동 중에 방향의 변경이 불가능하여, 장착 시 정밀한 벡터의 설정 및 고정이 필수적으로 여겨질 수 있다. 금속판의 원리상 상하의 평행관계는 수정하기가 힘들어 수술 시 되도록 정확한 방향을 이룰 수 있

도록 유의해야 하지만, 수평적인 평행관계는 이동 시 수정이 가능하여 수직적인 평행보다는 덜 중요할 것으로 사료된다. 장치의 금속판 부분이 어느 정도의 변형을 허용하여, 신장도중 필요 시 elastic을 이용한 적극적인 방향의 변경이 필요하다고 할 수 있다. 과도한 방향의 변경, 특히 수직적인 변화는 장치 파절의 원인이 될 것으로 보이며, 신장기간 동안 상악골의 움직임이 어느 정도 일어나게 되고, 특히 장치가 구치부에 부착되는 관계로 저작력 또한 장치의 파절에 영향을 미칠 것으로 여겨진다. 한 환자에서 구강 내 장치의 제거 시 나사의 풀림을 관찰할 수 있었다. 이동되는 상악골에 부착된 금속판의 경우 얇은 상악동 벽에 고정되어 있어 저작력에 의한 나사의 풀림은 상악 이동양의 제한을 가져올 수 있다고 본다.

골신장술은 악교정 수술과는 달리 정밀한 상악의 위치 및 교합을 얻을 수 없다. 구강내 장치와 외부고정장치 모두에서 양측에서 골신장을 시행하기 때문에 상악의 정중선을 맞추는 것에 많은 주의를 필요로 한다. 전치부 개교합은 골신장술 시 유의해야 하는 합병증으로 많이 보고되고 있다. 이러한 합병증은 골신장술 도중 혹은 경착기간 동안에 약간의 elastic traction을 통하여 해소할 수 있으며, 상악골 절단술 시 구치부에서의 골절단면의 height reduction을 통하여 어느 정도 예방할 수 있었다. 신장 도중 상악은 구순의 반흔으로 인해 시계방향으로 회전하는 경향을 가지게 되며, 이것은 상악 전치의 과도한 수직신장(elongation)을 보이



Fig. 6. Rigid internal fixation with the removal of RED device after 1 month consolidation period under local anesthesia. H.S.M.

Table 3. The Advantages and Disadvantages of External Device and Internal Device

RED II system		Zurich distraction device	
Advantages	Disadvantages	Advantages	Disadvantages
<ul style="list-style-type: none"> ● Large and relatively unlimited amount of maxilla advancement ● Ability to change vertical and horizontal vector during distraction and consolidation period 	<ul style="list-style-type: none"> ● Psychological and social stress on the patient ● Intraloral dental splint ● Relatively low early stability ● Difficult to do orthodontic treatment during distraction 	<ul style="list-style-type: none"> ● No visible device 	<ul style="list-style-type: none"> ● Limited amount of distraction (less than 10 or 15mm) ● Limited vector control ● Possibility of device fracture ● Need for device removal surgery ● Need more precisely planned device placement

게 된다. 두 번째 환자의 경우 과도한 전치부의 수직적 신장을 보였으나, 경착 기간 동안 수직적인 회기 현상으로 인하여 원하는 교합을 얻을 수 있었다.

5명의 환자에서 골신장술을 이용한 상악골 전방이동을 시행하여 만족할 만한 결과를 얻었으며, 구순구개열 환자의 상악골 열성장 치료를 위해 우선 고려될 수 있는 술식이라고 사료된다. 구강외 견고고정 장치와 구강내 장치는 각각의 장단점을 가지고 있어, 선택적인 사용이 필요하다고 할 수 있으며, 마지막으로 각각의 장단점을 표로 정리해 보았다(Table 3).

참고문헌

1. Aduss H : Craniofacial growth in complete unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod* 41(3) : 202, 1971.
2. Cohen SR, Corrigan M, Wilmot J, Trotman CA : Cumulative operative procedures in patients aged 14 years and older with unilateral or bilateral cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg* 96(2) : 267, 1995.
3. da Silva Filho OG, Normando AD, Capelozza Filho L : Mandibular growth in patients with cleft lip and/or cleft palate—the influence of cleft type. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 104(3) : 269, 1993.
4. DeLuke DM, Marchand A, Robles EC, Fox P : Facial growth and the need for orthognathic surgery after cleft palate repair: literature review and report of 28 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 55(7) : 694, 1997.
5. Erbe M, Stoelinga PJ, Leenen RJ : Long-term results of segmental repositioning of the maxilla in cleft palate patients without previously grafted alveolo-palatal clefts. *J Craniomaxillofac Surg* 24(2) : 109, 1996.
6. Felemovicus J, Ortiz Monasterio F, Gomez Radillo LS, Serna A : Determining the optimal time for consolidation after distraction osteogenesis. *J Craniofac Surg* 11(5) : 430, 2000.
7. Figueroa AA, Polley JW : Management of severe cleft maxillary deficiency with distraction osteogenesis: procedure and results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 115(1) : 1, 1999.
8. 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* 114(6) : 1382, 2004.
9. Figueroa AA, Polley JW, Ko EW : Maxillary distraction for the management of cleft maxillary hypoplasia with a rigid external distraction system. *Semin Orthod* 5(1) : 46, 1999.
10. Gateno J, Engel ER, Teichgraeber JF, Yamaji KE, Xia JJ : A new Le Fort I internal distraction device in the treatment of severe maxillary hypoplasia. *J Oral Maxillofac Surg* 63(1) : 148, 2005.
11. Hochban W, Ganss C, Austermann KH : Long-term results after maxillary advancement in patients with clefts. *Cleft Palate Craniofac J* 30(2) : 237, 1993.
12. Kessler P, Wiltfang J, Schultze-Mosgau S, Hirschfelder U, Neukam FW : Distraction osteogenesis of the maxilla and midface using a subcutaneous device: report of four cases. *Br J Oral Maxillofac Surg* 39(1) : 13, 2001.
13. Mofid MM, Manson PN, Robertson BC, Tufaro AP, Elias JJ, Vander Kolk CA : Craniofacial distraction osteogenesis: a review of 3278 cases. *Plast Reconstr Surg* 108(5) : 1103, 2001.
14. 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* 8(3) : 181, 1997.
15. Polley JW, Figueroa AA : Rigid external distraction: its application in cleft maxillary deformities. *Plast Reconstr Surg* 102(5) : 1360, 1998.
16. Posnick JC, Dags 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* 94(7) : 924, 1994.
17. Rosenstein S, Kernahan D, Dado D, Grasseschi M, Griffith BH : Orthognathic surgery in cleft patients treated by early bone grafting. *Plast Reconstr Surg* 87(5) : 835, 1991.
18. Ross RB : Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J*

- 24(1) : 5, 1987.
19. Satoh K, Mitsukawa N, Kadomatsu K, Tosa Y, Hosaka Y : Direct skeletal traction for Le Fort I halo distraction replacing an intraoral dental splint and connecting traction hook. *Ann Plast Surg* 53(4) : 348, 2004.
20. Kim MJ, Yun PY, Shin DJ, Kim SK, Kim JW, Kim KS : Case reports : step osteotomy technique through intraoral approach for mandibular distraction. *The Korean J Maxillofac Plast Recon Seug* 22(2) : 123, 2000.
21. Kim MJ, Yu HS, Kim JW, Kim KS : Skeletal stability after Le Fort I osteotomy in the cleft patients. *The Korean J Cleft Lip Palate* 2(1) : 15, 1999.

저자 연락처

우편번호 110-768
서울시 종로구 연건동 275-1
서울대학교 치과병원 구강악안면외과
김 명 진

원고 접수일 2004년 12월 24일
게재 확정일 2005년 3월 10일

Reprint Requests

Myung-Jin Kim
Dept. OMF/S, College of Dentistry, Seoul National University
275-1, Yeongeon-dong, Jongno-gu, Seoul, 110-768, Korea
Tel: 82-2-2072-3820 Fax: 82-2-766-4948
E-mail: myungkim@plaza.snu.ac.kr

Paper received 24 December 2004
Paper accepted 10 March 2005