



## 구순구개열환자에서 골신장술을 통한 상악골 열성장의 치험례

김종렬, 변준호, 장원석, 정태영, 손우성\*

부산대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, 부산대학교 치과대학 교정학교실\*

### ABSTRACT

#### Distraction Osteogenesis for Maxillary Hypoplasia in a Cleft Patient

Jong-Ryoul Kim, June-Ho Byun, Won-Seok Jang, Tae-Young Jung, Woo-Sung Son\*

*Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Department of Orthodontics\*,*

*College of Dentistry, Pusan National University*

Patients with maxillary hypoplasia secondary to cleft lip and palate present numerous challenging problems for the oral and maxillofacial surgeon. These patients present with maxillary hypoplasia in multidimensions, and often have thin or structurally weak bone. This deformity has been traditionally corrected by LeFort I osteotomy and acute skeletal advancement with wide surgical exposure. The long-term results of cleft patients with maxillary deficiency treated with this traditional approach has been sometimes disappointing, and an increased relapse tendency has been reported.

Distraction osteogenesis for these cleft patients offers successful results while potentially minimizing the risk of relapse. Advancing the maxilla via distraction forces requires only a minor surgical procedure that maintains vascularity and neurosensory integrity. Moreover, the response of the facial soft tissues during maxillary distraction has proven to be more favorable than with a conventional LeFort I osteotomy.

The purpose of this report is to present the use of maxillary distraction osteogenesis by rigid external distraction (RED) system for the treatment of patient with maxillary deficiency secondary to cleft lip and palate.

### I. 서론

구순구개열환자에서는 입술, 구개 및 주변 연조직의 기형과 관련된 여러번의 수술에 의해 상악골의 열

성장이 나타난다. 이의 해결을 위해서는 일반적으로 수술-교정 치료에 의해 성장발육이 끝나는 시기에 LeFort I 골절단술을 실시하여 상악골의 전방이동을 도모한다. 그러나 일반환자에 비하여 구순구개열환

자에서는 상악의 열개와 구개반흔 및 상순 연조직의 양상등으로 인하여 상악절단 및 이동이 쉽지 않고 회귀율이 높으며 구개법인두 기능의 악화가능성등으로 인하여 술식의 제한이 나타날 수 있을 뿐 아니라 이에 따른 부가적인 외과적 술식이 필요할 수도 있다<sup>1)</sup>. 이러한 환자들에서 나타나는 상악골 열성장에 대한 해결책으로 최근 주목받고 있는 것이 골신장술이다. 골신장술은 일반적으로 악안면영역에서는 하악골에 많이 사용되어 왔으나 최근에는 다양한 기술과 장비의 발달로 인하여 상악골 및 두개골에도 이의 술식이 많이 적용되고 있어 특히 구순구개열환자에서 만족할 만한 결과를 얻어내고 있다. 기본적인 상악절단술을 시행하고 신장술을 통하여 상악골의 점진적인 전방이동이 가능하며 이에 대한 연조직의 적응도 나타나 전통적인 해결방법에 의한 상악골의 전방이동을 어렵게 하는데 관련된 많은 제한점을 극복할 수 있을 뿐 아니라 술 후 안정성등에서도 좀 더 유리하여 최근에는 구순구개열환자에서 골신장술에 관한 많은 보고가 뒤따르고 있다<sup>2,4)</sup>. 이에 본 교실에서는 상악골의 열성장을 보이는 구순구개열환자에서 RED 시스템을 이용한 골신장술을 통하여 상악골의 점진적인 전방이동을 실시한 증례를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

## II. 증례보고

본원 교정과에서 치료를 받고 있는 9세 여자환자로 편측 완전 구순구개열에 의한 상악 좌측 치조열의 골이식을 위해 본과에 내원하였다. 생후 3개월경에 일차구순성형술을 실시하고 생후 1년경에 구개성형술을 실시하였으며 5세경에 이차구순성형술을 실시한 과거력이 있는 환자로 전반적인 상악골 열성장을 나타내었으며 상악 좌측 측절치의 소실, 유측절치의 이상위치와 구개수열(bifid uvula) 및 치조열을 보이고 있었다. 이에 본 교실에서는 이상위치된 유측절치의 발치, 구개수성형술 및 장골에서의 자가입자망상골을 이용한 이차성 치조골이식을 실시하였다. 그리고 지속적인 추시를 시행하면서 골이식 1년 정도 후인 2001년 1월 10일에 -7mm의 수평피개양상을 보이며 열성장을 보이는 상악골에 대해 RED 장치를 이용한 골신장술을 실시하였다(Fig 1). 이 때 환자는 인두피판은 존재하지 않았으며 임상검사상 경미한 정도의 비누출을 보이는 구개법인두 기능을 나타내었다.

전신마취하에 상악전정부위 절개와 골막하 박리를 통하여 상악골 양측에서 이상와(piriform fossa)로부터 상악골버팀부(maxillary buttress)까지 골을 노출시킨 후 이차성 골이식을 실시한 치조열부위에 단



Fig 1. -7 mm의 수평피개교합을 나타내며 상악골의 열성장을 보이는 술전모습

단한 골유합이 이루어져 있음을 확인하고 측방비벽, 비중격과 날개위턱접합부(ptyergomaxillary junction)의 분리와 최소한의 하방골절화(down-fracture)를 통한 전통적인 LeFort I 골절단술을 실시하였다. 그리고 RED 시스템의 원형 테두리를 두개골의 폭정에 맞춘 후 측두와의 얇은 골부위를 피하여 양측에 각각 3개의 스크류를 이용하여 두개골에 고정하였고 수직바가 시상면에 맞게 정중부에 위치함을 확인하였다. 양악간 고정(intermaxillary fixation)과 골이식없이 3일의 잠재기(latency period)를 부여

한 후 골신장을 시작하였다. 0.5 mm씩 두 번에 걸쳐 하루에 1 mm씩 신장하였으며 2주정도의 신연으로 정상적인 상, 하악 수평피개양상을 얻었다(Fig 2).

이상적인 상, 하악골의 관계를 획득한 후 RED 시스템을 장착한 채로 3주정도의 경화기를 부여하였으며 이후 이를 제거하고 교정용 마스크를 이용하여 유지기를 부여하였다. 교정치료를 병행하고 있는 상태로 약 2년 정도의 추시기간을 포함하는 현재까지 상악골의 회귀, 구개법인두 기능의 변화등은 보이지 않았다.(Fig 3, 4.)



Fig 2. RED 장치를 이용하여 골신장을 시행하고 있는 모습



Fig 3. 골신장술후 1년 6개월이 경과한 후의 측면두부 방사선사진으로 전, 후방의 정상적인 수평피개가 유지되고 있는 모습

김종렬, 변준호, 장원석, 정태영, 손우성

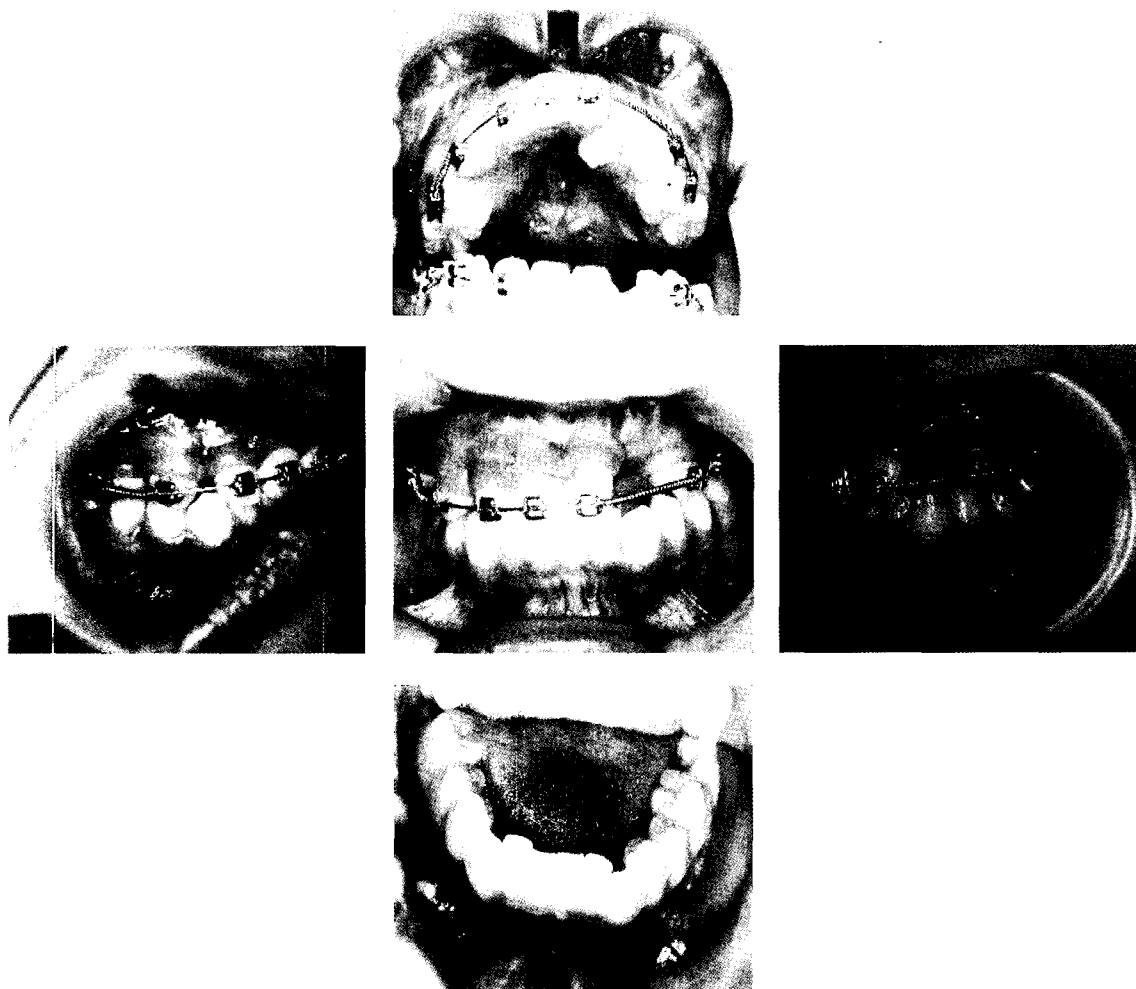


Fig 4. 골신장술후 상악골의 회귀없이 양호한 상, 하악간의 관계를 보이고 있는 구강내 모습

### III. 중괄 및 고괄

구순구개열환자에서는 다양한 정도로 상악골 열성장이 나타나며 이의 교정은 구강악안면영역에서 쉬운 분야가 아니다. 이러한 열성장은 3차원적으로 다양하게 나타날 뿐 아니라 구개반흔, 치조골 파열, 구강-비강 누공과 잔존치열 및 교합양상등에 의해, 그리고 기능적 부조화에 의해서 더욱 복잡한 형태로 나타난다. 구순구개열환자에서 보이는 이러한 악골 부조화의 해결을 위해 전통적으로는 LeFort I 골절단술을 통한 상악골 전진술이 이용되어 왔다. 1954년 Gillies와 Rowe<sup>5)</sup>의 자가골이식을 동반한 LeFort I 골절단술이 발표된 이후 구순구개열환자에서의 LeFort I 골절단술은 많은 발전을 이루게 되어 이의 술식과 함께 치조골 골이식 및 구강-비강 누공 폐쇄등 동반될 수 있는 여러 문제점에 대한 동시해결도 많이 보고되었으며 술후 골격의 안정성 유지와 회귀경향의 방지를 위하여 금속판을 통한 견고고정(rigid fixation)과 함께 상악골버팀부, 이상부(piriform area) 및 날개위턱부의 골절단면에 자가골이식을 통한 골접촉의 유지가 현재 통상적으로 이용되고 있다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 구순구개열환자에서 LeFort I 골절단술을 통한 상악골 전진술에는 구개반흔정도, 인두피판의 유무, 구개범인두 기능, 치조열의 상태, 상순 연조직의 양상 및 횡적 골격 부조화의 동반등과 같이 술식의 제한에 관여할 수 있는 많은 고려사항이 동반되며 또한 시술의 많은 발전에도 불구하고 장기적인 면에서 상악골의 회귀와 관련되어 그 안정성이 불리한 것 또한 사실이다<sup>1)</sup>.

Posnick등<sup>6)</sup>은 견고고정과 골이식을 동반한 LeFort I 골절단술로 상악골을 평균 6.9mm 전방이동시킨 35명의 편측성 구순구개열환자에서 1년의 추시기간 후 평균 1.6 mm(23%)의 수평회귀량을 보고하였고 Erbe등<sup>7)</sup>은 치조골 골이식을 시행하지 않은 11명의 구순구개열환자에서 견고고정, 골이식 그리고 구강-비강 누공의 폐쇄를 동시에 해결하며 상악골의 전방이동을 대분절(greater segment), 소분절(lesser

segment)에서 각각 평균 3.9mm와 5.3mm를 시행한 후 5년의 추시기간에서 상악골의 수평회귀량이 약 40%에 달하는 것을 보고하였다. 국내에서는 송등<sup>8)</sup>의 연구에서 평균 7.1mm의 상악골 전진술을 실시한 18명의 구순구개열환자에서 1년의 추시기간 후 평균 1.4 mm(19.7%)의 수평회귀량이 보고되었다.

구순구개열환자에서 나타나는 이러한 상악골 열성장에 대한 해결을 위해 최근에 각광받고 있는 것이 골신장술(distraction osteogenesis)이다. 이러한 골신장술은 악안면영역에서는 하악골에 먼저 적용되었으나 다양한 기술과 장비의 개발로 현재는 구순구개열환자, 외상에 의한 중안모 부전환자 및 두개골융합증을 나타내는 환자등에서 상악골을 포함한 두개안면골의 개선에도 많이 이용되고 있다. 골신장술을 통해 상악골을 전방이동시키는 것은 상대적으로 그리 어렵지 않고 큰 합병증을 유발하지도 않으며 대개 교정적 치료와 함께 실시된다. 술식이 어렵지 않아 수술시간이 짧고 큰 합병증을 나타내지 않으며 다양한 적응증을 가지고 골이식술 없이도 술후 안정성이 높을 뿐 아니라 전체적인 경제적인 면에서도 유리하고 신장력을 가하는 동안 혈관계통 및 신경계통의 손상 없이 이들을 잘 유지시킬 수 있는 장점도 있어 최근에는 구순구개열환자에서 나타나는 상악골 열성장에 대하여 전통적인 LeFort I 골절단술을 통한 상악골 전진술 대신으로 골신장술을 통한 점진적 상악골 전방이동이 많이 이용되고 있다<sup>9-11)</sup>. 이러한 골신장술중에서 LeFort I 골절단술과 함께 특히 두개골을 고정원으로 이용하는 견고 외부 골신장술(rigid external distraction, RED)이 구순구개열환자에서의 상악골 전진술에 좋은 결과를 나타내고 있다. 이 RED 시스템에는 두개골의 폭경에 맞는 원형의 테두리가 있어 이를 두개골의 양측에 각각 2개 내지 3개의 스크류로 고정하게 되는데 이것이 상악골이 전방이동될 때 고정원으로 이용되게 된다. RED 시스템을 통한 골신장술시에는 골절단술 후 약 3-5일 정도의 잠재기(latency period)를 부여한 후 골신장을 시작하게 되는데 0.5mm씩 두 번에 걸쳐 하루에 1mm씩 신장하

는 것을 일반적으로 추천한다. 그리하여 원하는 양만큼을 신연기(distracton period)를 통해 획득하고 약 3주 정도의 경화기(consolidation period)를 부여한다. 이후 장치를 제거하고 교정용 마스크등을 통해 약 6 내지 8주 동안 신장을 유지한다. 구순구개열환자에서 이러한 RED 시스템을 통한 상악골 골신장은 4세 이후에서 성인에 이르기까지 성장발육의 완성에 관계없이 다양한 연령층에서 사용될 수 있으며 또한 견고고정과 골이식을 이용하는 전통적인 LeFort I 골절단술을 통한 상악골 전진술에 비해 적응증 및 회귀량의 감소등에서 중요한 장점을 나타내고 있다. 즉 구순구개열환자에서는 관련된 다수의 수술과거력으로 인하여 입술 및 구개반흔등과 같은 LeFort I 골절단술에 의한 상악골의 전방이동에 불리한 연조직 조건을 가지고 있으나 RED 시스템을 이용한 골신장술에 의해서는 점진적 상악골 이동과 함께 연조직의 적응도 나타나 이런 반흔등에 의한 큰 제한은 나타나지 않는다<sup>2)</sup>. Polley등<sup>12)</sup>은 골신장술을 시행한 18명의 구순구개열환자중 RED 장치를 이용한 14명의 환자에서 평균 11.7mm의 상악골 전방견인을 실시하고 약 1년 이상의 추시기간에서 어떠한 환자에서도 임상적으로 회귀를 보이는 환자는 없었으며 성장기 환자에서는 상악골의 성장이 양호하게 진행되고 있다고 주장하였다. 16명의 구순구개열환자에서 RED 시스템을 이용하여 상악골을 전방견인하고 1년의 추시기간 후 연조직의 변화를 관찰한 Ko등<sup>13)</sup>의 보고에서도 비부 돌출 정도의 증가, 비순각의 정상화 및 상순의 적절한 돌출감등을 통해 상악골의 골신장술에 따른 연조직의 적응과 안정이 긍정적으로 이루어졌음을 주장하였다. 또한 전방견인에 따른 비첨부에서의 경조직과 연조직의 비도 평가하였는데 통상적인 LeFort I 골절단술을 통한 상악골 전진술에 비해 연조직의 돌출 정도가 우수함을 보고하였다. 또한 구개법인두 기능 부전증과 관련하여 이의 해결을 위해 실시된 인두피판의 존재유무와 기능의 정도가 LeFort I 골절단술을 통한 상악골 전진술에서는 그 전방이동량에 제한을 나타나나 RED 시스템을 통한 상악골 골신장술에

서는 이의 존재유무로 인한 제한은 거의 없으며 그 기능정도에 있어서도 술식후 큰 변화를 나타내지 않는다고 하였다. Harada등<sup>14)</sup>은 평균 11.7mm의 상악골 전진술을 실시한 6명의 구순구개열환자에서 RED 시스템을 통한 상악골 전방이동시 전방이동량이 15mm를 초과하지 않을 경우 구개법인두 기능에는 변화가 없다고 하였으며 Ko등<sup>15)</sup>에 의한 1999년의 보고에 의해서도 인두피판이 존재하는 11명을 포함한 21명의 구순구개열환자에서 골신장술을 통한 상악골 전방이동 후 인두피판이 있는 1명의 환자를 포함하여 3명의 환자에서 과비음이 증가함을 보고하였으나 이는 모두 14mm이상의 상악골 견인을 실시한 환자임을 주장하며 상악골 견인에 대한 인두피판의 영향은 관찰되지 않는다고 하였다. 그러나 상악골 골신장술을 계획할 때 특히 구순구개열환자에서는 술전 포괄적인 언어 평가의 중요성도 지적하였다. 양측성 구순구개열환자에서 RED 시스템을 이용한 상악골 전방이동후 언어 표현능력등에 관한 Scheuerle등<sup>16)</sup>의 연구에서도 골신장술에 따른 구강내 용적의 증가가 구개법인두 기능에는 불리한 조건이나 골신장술의 본연의 장점인 연조직의 적응화가 구개법(velum)과 인두 근육에 나타나 19명의 연구대상중 18명에서 적합한 언어 표현능력을 나타내었다고 주장하였으며 1명의 환자에서도 변화된 구강-구인두 구조의 따른 환자 자신의 적응능력을 나타낼 수 있도록 계속적인 비외과적 치료를 시행하고 있다고 주장하였다. 또한 RED 시스템에서는 점진적인 상악골 전방이동에 의해 날개위턱부위의 골형성이 나타나 이것이 술식후 상악골의 안정과 회귀량의 감소에 큰 역할을 한다. 이에 대해 Harada등<sup>17)</sup>은 RED를 통한 상악골 신장술 6개월 후 골과 비슷한 정도의 방사선 불투과성이 날개위턱부위에 생성됨을 컴퓨터 단층촬영을 통하여 주장하였으며 Kusnoto등<sup>18)</sup>도 평균 15세의 심한 상악골 열성장을 보이는 8명의 환자에서 RED 시스템을 통한 상악골 전진술을 실시한 결과 날개위턱부위에 골형성이 이루어져 골신장후 안정에 기여한다는 것을 변형된 단층촬영기법(modified tomogram

technique)을 이용하여 주장하였다.

상악골 열성장을 특징적으로 하는 구순구개열환자에서 본 교실에서는 전통적인 LeFort I 골절단술을 통한 상악골 전진술대신에 RED 장치를 이용한 상악골의 전방이동을 통하여 양호한 상, 하악관계 및 안모를 얻었으며 향후 성장발육에의 직접적인 응용, 구개범인두 기능정도등과 관련한 신연속도 및 신연양 등의 조절등에 대한 많은 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

#### IV. 요약

본 교실에서는 상악골의 열성장을 보이는 구순구개열환자에서 RED 장치를 이용한 골신장술을 통하여 상악골의 점진적인 전방이동을 실시하고 약 3년 정도의 추시기간을 포함하는 현재까지 특별한 기능장애없이 양호한 상, 하악관계 및 안모를 보이는 증례를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

#### 참고문헌

1. Epker BN, Stella JP, Fish LC : Dentofacial Deformities. Integrated Orthodontic and Surgical Correction, 2nd ed. Mosby, St. Louis, 1998, p.1571-1713.
2. Samchukov ML, Cope JB, Cherkashin AM : Craniofacial Distraction Osteogenesis, 1st ed. Mosby, St. Louis, 2001, p.477-544.
3. Denny AD, Kalantarian B, Hanson PR : Rotation advancement of the midface by distraction osteogenesis. *Plast Reconstr Surg* 111 : 1789-1799, 2003.
4. Swennen G, Figueroa AA, Schierle H, Polley JW, Malevez C : Maxillary distraction osteogenesis : a two-dimensional mathematical model. *J Craniofac Surg* 11 : 312-317, 2000.
5. Gillies HG, Rowe NL : L'osteotomie du maxillaire superieur envisagee essentiellement dans les cas de bec-de-lievre total. *Rev Stomat* 55 : 545, 1954.
6. Posnick JC, Dagsys 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 : 924-932, 1994.
7. Erbe M, Stoelinga PJW, Leenen RJ : Long-term results of segmental repositioning of the maxilla in cleft patients without previously grafted alveolo-palatal clefts. *J Craniomaxillofac Surg* 24 : 109-117, 1996.
8. 송인우, 김종렬 : 구순구개열환자에서 상악전진술 후 안정성과 연조직변화에 관한 연구. *대한악안면 성형재건 외과학회지* 24 : 237-243, 2002.
9. Karp NS, Thorne CH, McCarthy JG, Sissons HA : Bone lengthening in craniofacial skeleton. *Ann Plast Surg* 24 : 231-237, 1990.
10. Karp NS, McCarthy JG, Schreiber JS, Sissons HA, Thorne CH : Membranous bone lengthening : a serial histological study. *Ann Plast Surg* 29 : 2-7, 1992.
11. McCarthy JG, Schreiber JS, Karp NS, Thorne CH, Grayson BH : Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg* 92 : 1-8, 1992.
12. Polley JW, Figueroa AA : Rigid external distraction : Its application in cleft maxillary deformities. *Plast Reconstr Surg* 102 : 1360-1372, 1998.
13. 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* 58 : 959-969, 2000.
14. Harada K, Ishii Y, Ishii M, Imaizumi H, Mibu M, Omura K : Effect of maxillary distraction osteogenesis on velopharyngeal function : a pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral*

김종렬, 변준호, 장원석, 정태영, 손우성

- Radiol Endol 93 : 538-543, 2002.
15. Ko Ew, Figueroa AA, Guyette TW, Polley JW, Law WR : Velopharyngeal changes after maxillary advancement in cleft patients with distraction osteogenesis using a rigid external distraction device : a 1-year cephalometric follow-up. J Craniofac Surg 10 : 312-320, 1999.
16. Scheuerle J, Habal MB : Functional impact of distraction osteogenesis of the midface on expressive language development. J Craniofac Surg 12 : 69-72, 2001.
17. Harada K, Bada Y, Obyama K, Enomoto S : Maxillary distraction osteogenesis for cleft lip and palate children using an external, adjustable, rigid distraction device : a report of 2 cases. J Oral Maxillofac Surg 59 : 1492-1496, 2001.
18. Kusnoto B, Figueroa AA, Polley JW, McCarthy JG : Radiographic evaluation of bone formation in the pterygoid region after maxillary distraction with a rigid external distraction device. J Craniofac Surg 12 : 109-117, 2001.

---

교신 저자

부산대학교 치과대학 구강악안면외과 김종렬

부산광역시 서구 아미동 1-10 우편번호) 602-739 / 전화: 051-254-0171 / E-mail: jorkim@pusan.ac.kr