

RED 시스템을 이용한 상악골 견인술 : 11증례의 고찰

김종렬 · 송인우 · 김시엽 · 황대석
부산대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

MAXILLARY DISTRACTION USING RED SYSTEM : A REVIEW OF 11 CONSECUTIVE CASES

Jong-Ryoul Kim, In-Woo Song, Si-Yeob Kim, Dae-Seok Hwang
*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry,
Pusan National University*

The purpose of this study was to evaluate maxillary distraction for the cleft and other patients who were treated with RED system® (Martin, Tuttlingen Germany).

Eleven patients with severe maxillary hypoplasia who were treated between 2002 and 2007 in the Department of Oral and Maxillofacial surgery, Pusan National University Hospital, are reviewed for this study. Their age at the time of surgery ranged from 7 to 22 years (mean age = 15.36 years). Distraction was started at 5 days after Le Fort I or III osteotomy at a rate of 1mm per day for 10 to 20 days. All patients used the Rigid External Distraction II system. After distraction was completed, a 2 to 3 months period of consolidation was undertaken. The follow-up period ranged from 1 to 6 years. The mean amount of advancement of the maxilla was 14.2mm (A-point). Relapse, VPI, and local infection around the halo pin were the most common complications.

In adult patients, the relapse of maxilla ranged from 21% to 35%. In the growing child, postoperative stability of the maxilla was unstable and unpredictable.

Key words: Rigid external system, Distraction osteogenesis, Cleft maxillary hypoplasia

I. 서 론

구순구개열 환자에서 상악골 저성장은 흔히 나타나는 발육적인 문제로, 이는 선천적인 중안모 성장장애와 구개열수술로 나타나는 반흔에 의한 이차적 결과로 발생된다. 따라서, 구순구개열 환자는 III급 부정교합, 후퇴된 중안모, 좁고 딱딱한 구개를 가진다.

이런 기형은 전통적으로 골이식을 수반하는 악교정 수술에 의해 치료되어왔다. 이렇게 해서 새로이 형성되는 골은 좋은 지지와 수술후 안정에 도움을 준다. 하지만 자가골 이식은 잠재적으로 공여부에 문제를 일으킬수 있고, 골흡수와 함께 높은 재발율을 보이기도 한다^{1,2)}. 이에 대한 해결방법으로 1990년대 후반에 골견인술(distraction osteogene-

sis)이 저성장된 상악골 전방이동을 위해 적용되었다.

골신장술은 Ilizarov³⁾에 의해 처음 소개되었으며, 두개안면부에 처음 적용한 것은 McCarthy⁴⁾ 등이었다. 그는 네명의 어린이에서 선천적으로 저성장을 보이는 하악골의 신장에 이 방법을 적용하여 성공적인 결과를 얻었다. Rachmiel⁵⁾와 Staffenberg⁶⁾는 상악골과 중안모의 골신장술에 대한 동물실험을 실행했으며, 이후 많은 임상적 연구의 발전이 있었다. Cohen⁷⁾은 어린이의 상악골 견인을 위해 소형 견인장치를 사용했으며, Polley와 Figueroa⁸⁾는 RED(rigid external distractor) 시스템을 이용해 심한 상악골 함몰환자의 상악견인을 이루었다. Molina⁹⁾는 혼합치열기 환자에서 상악골 저성장치료를 위해 이를 사용하였다.

1997년 Polley와 Figueroa⁸⁾에 의해 처음 소개된

RED(rigid external distractor, KLS martin, Tuttlingen, Germany) 장치는 주로 심한 상악골 저성장 치료를 위해 개발되었다. 이 장치는 두개골에 부착된 halo pin에 의해 고정력을 얻는다.

이번 연구에 사용된 재료는 RED II®(Martin, Tuttlingen Germany) 장치이며, 이는 구외고정력을 이용해 상악골을 다양한 방향으로 견인할 수 있다. 총 10명의 구순구개열 환자와 1명의 Crouzen syndrome 환자가 조사되었다. 모든 환자는 Le Fort I 혹은 III 골절단술후 RED 장치를 장착했으며, 본원의 프로토콜에 따라 5일의 잠복기, 그리고 필요한 만큼의 골견인후 약 2~3개월은 고정기간을 부여하였다. 이후 환자는 1년에서 6년까지 경과관찰 하였다.

이번 연구에서는 총 11명의 환자의 자료를 추적 조사하였으며, 수술후 합병증 및 재발율에 대해 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

II. 대상 및 방법

2002년부터 2006년까지 부산대학교 병원 구강악안면외과에서 RED system II를 이용해 상악골 견인술을 시행받은 환자를 대상으로 하였다. 병력지를 통해 환자의 연령별 분포, 성별, 수술전 진단명, 상악골 전진양, 수술후 합병증 등에 대해 조사하였다. 수술은 한명의 술자에 의해 이루어졌다.

측두 방사선 사진을 통해 환자의 상악골 전진양 및 수술후 재발율에 대해 조사했다. 성인환자 4명과 성장기 아동 3명에서 방사선학적 추적조사가 가능했으며, 성인환자에서는 A-point, 성장기 아동에서는 ANB를 계측점으로 조사하였다. 수평기준선은 nasion을 지나면서 SN에 7°의 각을 이루는 선으로 정하였다. 조사 시기는 수술전(T1), 상악골 전진

후(T2), 그리고 전진후 최소 6개월 이상의 수술후 상태(T3)로 하였다(Fig. 1).

III. 결 과

11명의 환자중 성인은 6명, 성장기 아동 5명이었다. 성인 환자의 나이는 16세에서 22세였으며(평균 20세), 성장기 아동은 7세에서 11세 였다(평균 9.8세). 성별분포는 남자 4명, 여자 7명이었다. 편측성구순구개열 환자가 5명, 양측성 구순구개열 환자가 3명, 구개열 환자가 2명, Crouzon syndrome 환자가 1명이었다. 10명의 환자는 Le Fort I 골절단술후 RED 시스템을 적용했으며, Crouzon syndrome 환자에서는 Le Fort III 골절단술후 RED 시스템을 적용했다. 상악골 전진이동양은 10mm에서 20mm까지였다(평균 14.2mm).

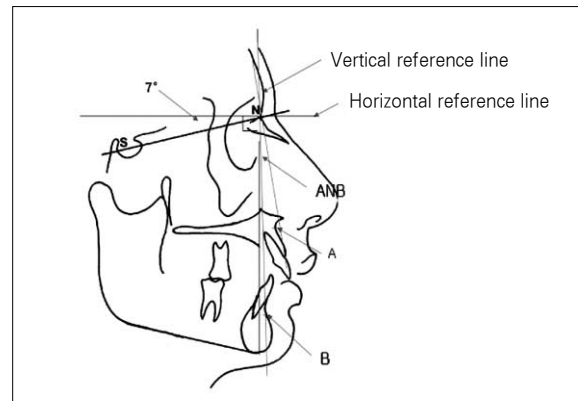


Fig. 1. Reference points and lines used in cephalometric analysis.

Table 1. Patients' clinical data (n=11)

No.of Pt.	Sex/Age	Diagnosis	Treatment	Advancement amount	Complications
1	F/10	UCLP	Le Fort I, RED	10mm	none
2	F/11	UCLP	Le Fort I, RED	11mm	none
3	M/10	UCLP	Le Fort I, RED	17mm	Wound infection: lip, halo pin
4	F/7	Crouzon syndrome	Le Fort III, RED	15mm	none
5	M/11	UCLP	Le Fort I, RED	20mm	Wire loosening, Rt. cheek swelling, premaxilla numbness
6	F/19	BCLP	Le Fort I, RED	14mm	VPI(+), bad vestibular wound
7	F/22	BCLP	Le Fort I, RED	18mm	VPI(±)
8	M/20	UCLP	Le Fort I, RED	11mm	none
9	F/21	CP	Le Fort I, RED	10mm	VPI(±), Nasal change
10	M/22	BCLP	Le Fort I, RED	13mm	VPI(±), Fall down during sleeping
11	F/16	CP	Le Fort I, RED	17mm	VPI(±), Lip wound problem

No: number of patients

Table 2. Changes of A-point in the adult patients

	T1-T2(mm)	T2-T1(mm)	Relapse(%)
Case 6	18	14	22
Case 7	14.5	11.5	21
Case 8	10	6.6	35
Case 9	11	7	27

T1 : after distraction, T2 : after more than 6 months postoperatively

Table 3. Changes of ANB in the growing child patients

	T0(°)	T1(°)	T2(°)	Relapse(%)
Case 1	-3.5	0	-0.5	14
Case 3	-16	9	8	4
Case 5	-9.6	6	-4.5	67

T0 : preoperative T1 : after distraction, T2 : after more than 6 months postoperatively

ANB : angle between nasion-A point line and nasion-B point

수술후 합병증으로는 halo pin주위의 감염, 견인철사에 의한 입술의 국소적 염증, 견인줄의 느슨해짐, 원인모를 협부의 종창, 전상악의 감각이상, 점막의 국소적 염증, 구개인두 부전(VPI) 등이 나타났다. 특히 성인 환자에서는 구개인두 부전이 두드러졌다(Table 1).

성인환자 6명중 4명의 환자에서 방사선 추적조사가 가능하였다. 수술전, 상악골 견인직후, 그리고 최소한 6개월 이상의 통원치료후의 방사선에서 A-point를 계측점으로 변화를 측정하였다. 조사 결과 21%에서 35%의 범주로 후방이동을 보였으며, 평균 26.2%였다(Table 2).

성장기 아동환자 5명중 3명에서 방사선 추적조사가 가능하였다. 성장기 아동에서 A-point는 방사선 사진상의 정확한 계측이 어렵고, 성장으로 인한 변수가 작용해 그 신뢰도가 문제가 되어, 수술후 안정성 평가를 위해 ANB를 조사하였다. 조사결과 4%에서 67%로 다양하게 나타났다(Table 3).

Ⅳ. 증례 보고

1. 증례 2

11세 여자 환아로, 편측성 구순 구개열을 보였으며, 출생후 5개월에 일차 구순성형술을 12개월에 구개성형술을, 이후 5세경 이차 구순성형술을 타병원에서 시행받았다. 이후 본과에 내원하여 10세경 치조열부위에 장골을 이용한 골이식을 시행받았으며, 11세경에 RED 장치를 이용해 상악골 견인술을 시행받았다. 수술전 7mm의 전치부 반대 교합을 보였으며, 구개인두부전은 없었다. 수술은 RED 시스템을

이용해 상악골 견인술을 시행하였으며, 견인량은 회귀율을 고려해 11mm로 시행하였다. 수술후 특이소견은 관찰되지 않았다(Fig. 2).

2. 증례 3

10세 남자 환아로, 우측 편측성구순구개열을 보였다. 출생후 4개월에 일차 구순성형술과 12개월에 구개성형술을 본과에서 시행하였다. 9세에 치조열부위에 골이식술과 상순의 입술함요(lip notching)에 대한 부분 구순성형술을 시행하였다. 10세때 골신장술을 시행하기전 13mm의 전치부 반대교합을 보였으며, 중등도의 구개인두부전을 보였다. 다수의 상악치아과 결손되거나 우식증에 이환되어 상악골에 고정된 소형금속판을 통해 견인력을 전달하였다. 17mm의 골신장을 시행하였으며, 견인도중 halo pin 주위로 국소적인 염증 소견이 관찰되어, 지속적 항생제 투여와, 소독치료를 시행하였다. 또한 견인철사로 인한 입술의 부종으로 많은 불편감을 호소하였지만, 감염의 소견은 관찰되지 않았으며, 이후 점차 증상의 완화를 보였다. 장치 제거후 회귀되는 경향은 거의 없었고, 술전부터 존재하던 구개인두 부전은 큰 변화가 없었다(Fig. 3).

3. 증례 4

7세 여자로 크루즌 증후군(Crouzon syndrome) 환아였다. 수술전 양안격리증(ocular hypertelolism), 전치부 반대교합, 중앙모 함몰, 부분적 무치증(oligodontia)을 보였

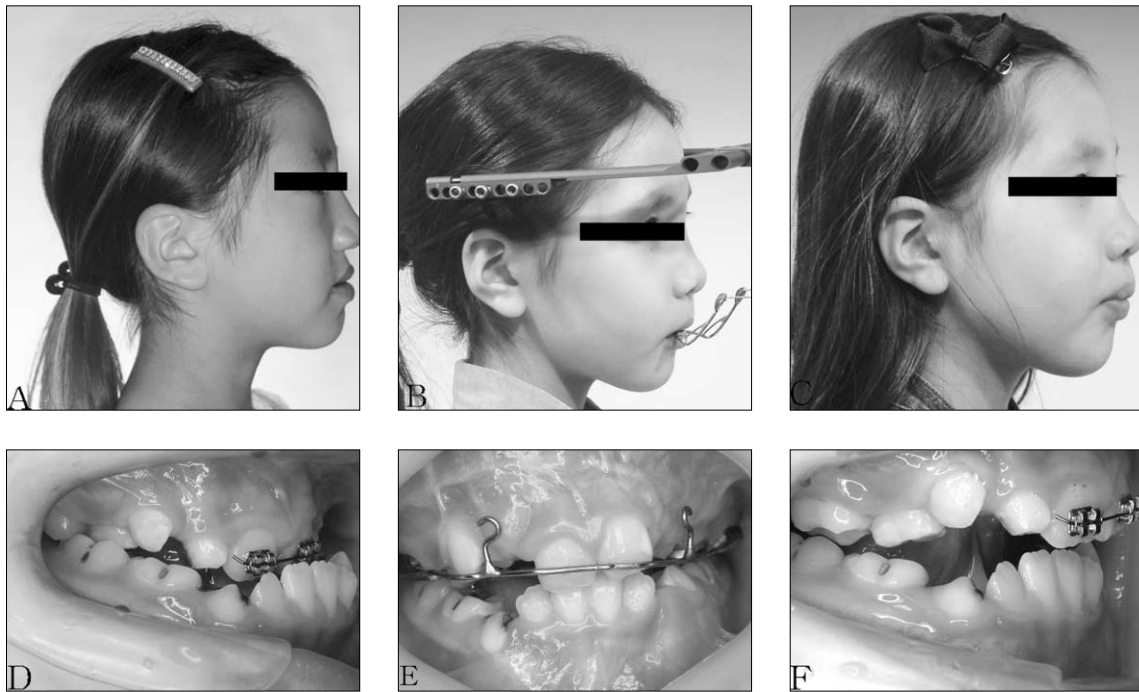


Fig. 2. Case 2 patient. A,D Preoperative photo, B, E. Immediately postdistraction photo, C, F. 6 months postoperative photo.

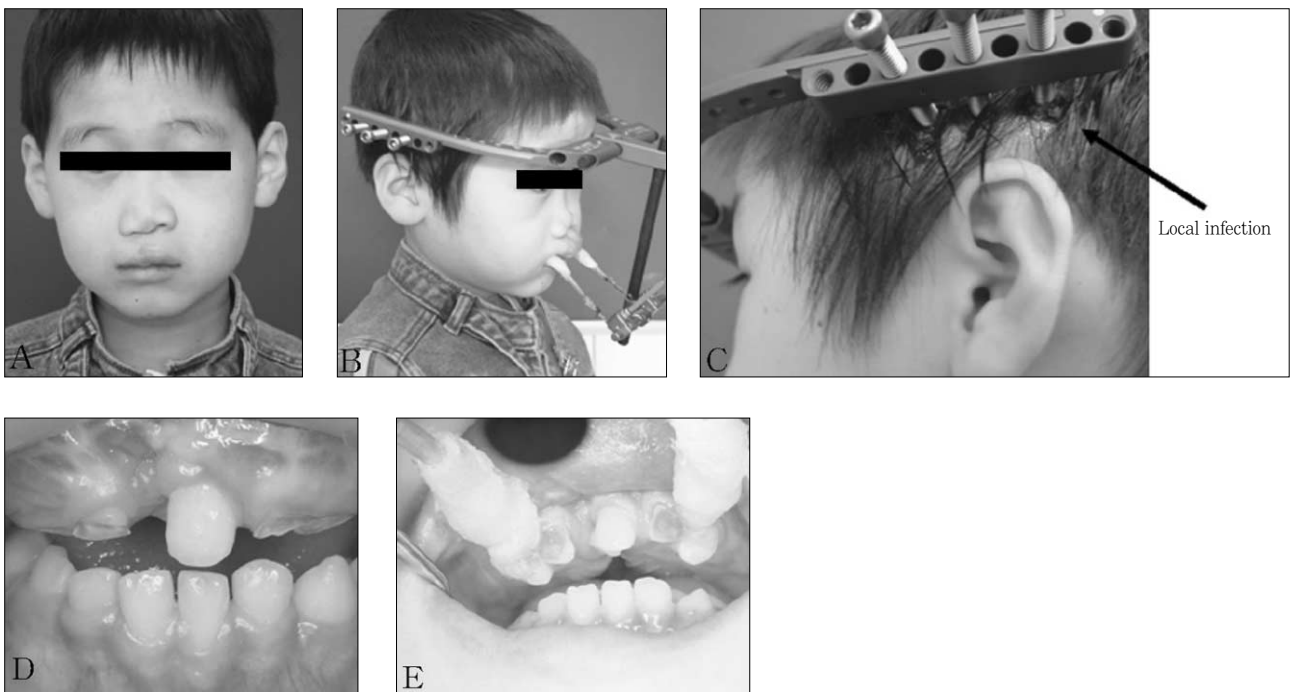


Fig. 3. Case 3 patient A,D Preoperative photo, B, E. Immediate postdistraction photo, C. Local infection around the halo pin was developed.

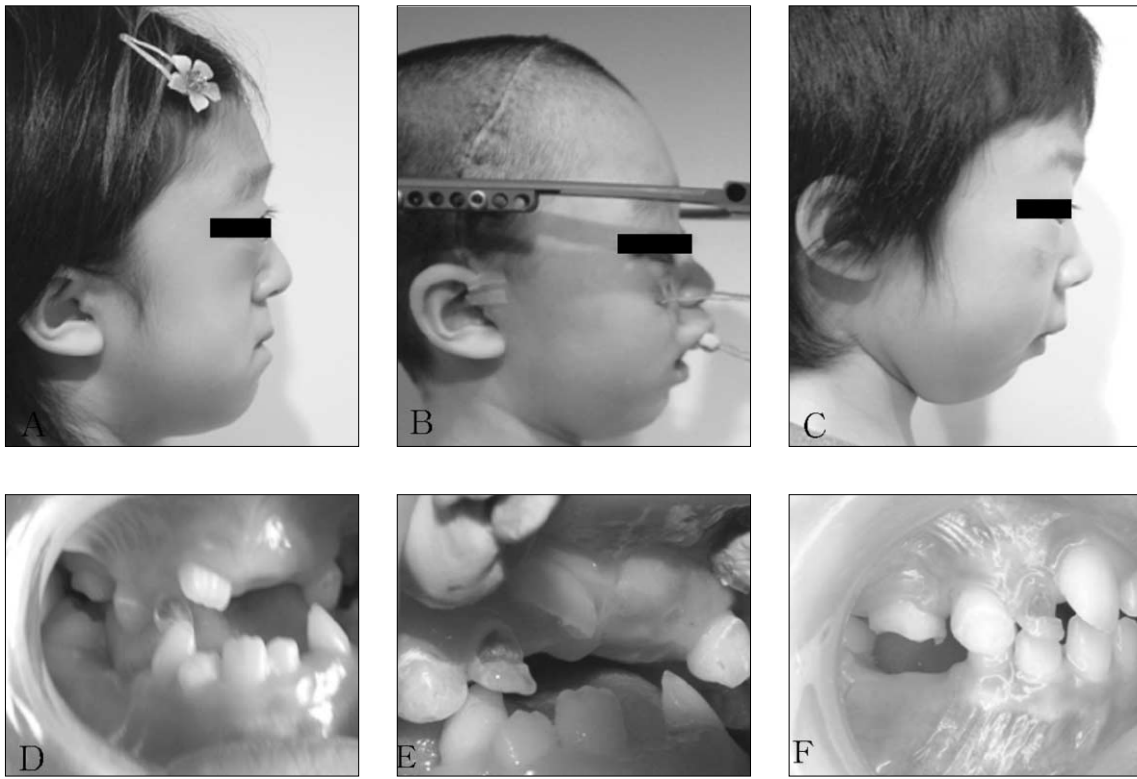


Fig. 4. Case 4 patient. A, D Preoperative photo, B, E. Immediately postdistraction photo, C, F. 6 months postoperative photo.

다. 수술은 Le Fort III 골 절단술후, RED 시스템을 이용해 중안모 견인이 이루어졌다. 수술중 특이 소견은 없었으며, 고정력은 안아하연과 상악관골 버팀축(zygomaxillary buttress)에 소형금속판을 통해서 얻었다. 수술후 통증과 부종은 점차 줄어들었으며, 그 외 다른 이상소견은 관찰되지 않았다. 현재까지 관찰 중이며, 이후 회귀율에 대해 조사가 필요한 상태다(Fig. 4).

4. 증례 6

19세 여자 환자로 수술전 진단명은 양측성 구개열이었다. 출생후 7개월에 일차 구순성형술, 12개월에 구개성형술, 3세때 설피판(tongue flap)을 이용한 구개누공폐쇄술, 7세때 이차구순비성형술을 타병원에서 시행받았다. 17세때 구개 누공과 치조열 폐쇄를 위해 본과로 내원하였하였으며, 내원당시 심한 구개인두부전을 보였다. Le Fort I 골 절단 후 RED 장치를 장착하였으며, 총 14mm의 상악골 견인을 시행하였다. 수술후 구개인두부전이 더욱 심해지는 양상을 보였고, 상악점막부의 치유가 늦어졌으며, 환자가 지속적인 불편감을 호소하였다. 이후 다른 증상은 관찰되지 않았지

만, 상악골이 견인직후보다 다소간 후방위치되는 양상이 관찰되었다(Fig. 5).

5. 증례 7

22세 여자 환자로 양측성 구순구개열을 보였다. 출생후 3개월, 6개월때 구순성형술을 좌우 따라 시행받았으며, 18개월경에 구개성형술을 타병원에서 시행받았다. 치조열 수술을 위해 본과에 의뢰 되었으며, 19세때 치조열 골이식술을 시행받았다. 총 상악골 견인량은 18mm였으며, 수술전 미약한 구개인두부전이 관찰되었다. 수술후 다른 특이소견은 관찰되지 않았지만, 구개인두부전이 다소 심해지는 경향을 보였다(Fig. 6).

V. 토 의

구순구개열 환자에서 발생하는 상악골 함몰의 치료시 전통적인 골절단술후 전방이동술과 골신장술중 어느것이 더 유리한지에 대해 현재까지 많은 논란이 있다. 2007년 Rachmiel¹⁰⁾에 따르면, 골신장술은 더 적은 회귀율을 보이



Fig. 5. Case 6 patient. A, D Preoperative photo, B, E. Postoperative photo after removal RED device, C, F. 12 months postoperative photo.

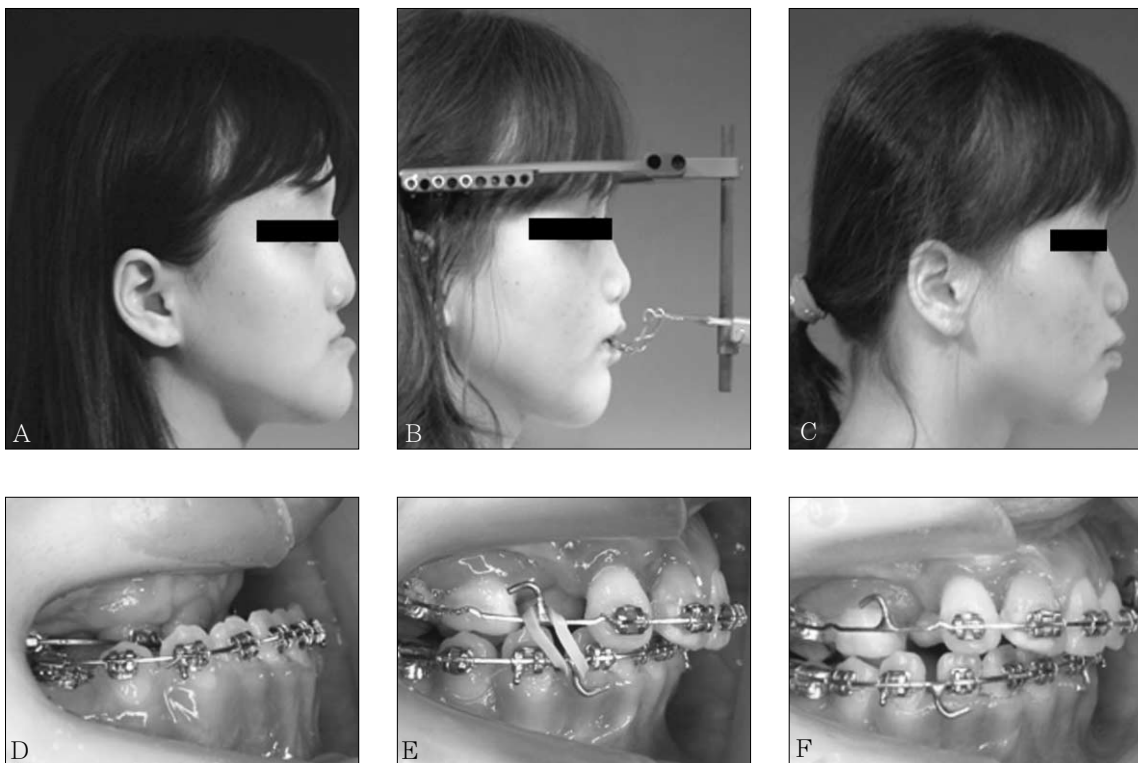


Fig. 6. Case 7 patient. A, D Preoperative photo, B, E. Immediately postdistraction photo, C, F. 6 months postoperative photo.

면서 더 많은 전진을 얻을수 있으며, 양호한 연조직변화, 구개인두부전의 발생을 줄이는 장점을 가진다. 그리고 성장기 환자에서 조기치료가 가능하다.

반면 Precious¹¹⁾는 전통적인 악교정수술은 안전하고, 일반적으로 예측가능하며, 상대적으로 정확하고, 시간과 경비가 적게들고, 오랜역사를 가진다라고 했다. 1997년 Haers¹²⁾는 구순구개열환자에서 전통적인 Le Fort I 골절단술로 10mm이상의 상악 전진술을 시행한 결과 술후 양호한 안정성을 얻었다고 보고했다. 그의 발표에 따르면 수술중에 완전한 상악골 분리후 Rowe forceps으로 분리된 상악골을 확실히 유동화(mobilization)시키는 것이 중요하고, 부가적으로 약 2~3mm의 과수정(overcorrection) 부여, 2주간의 상악악고정(maxillomandibular fixation), 6주간의 고무줄견인이 도움이 된다고 했다.

2006년 Cheung¹³⁾은 전통적인 악교정수술과 골신장술시의 환자의 심리적 적응에 대해 조사를 실시했다. 전통적인 악교정 수술을 시행받은 4명의 구순구개열환자, 골신장술을 시행받은 5명의 구순구개열환자, 전통적인 악교정 수술을 시행받은 구순구개열을 가지고 있지 않는 9명의 환자를 대상으로 수술후 만족도와 두려움에 대해 조사했다. 그 결과 구순구개열 환자가 구순구개열을 가지지 않는 환자보다 수술결과에 대해 더욱 만족했으며, 골신장술을 시행받은 환자군에서 가장 높은 근심과 스트레스를 보였다. 그는 이 원인으로 골신장기의 존재, 퇴원후 환자가 직접 골신장을 해야하고, 이로 인해 수술결과에 영향을 준다는 심리적 부담감, 그리고 수술후 최종결과를 위해 많은 시간이 필요하다는 점을 들었다.

상악골 함몰환자에서 골신장술 후 안전성에 대해서는 아직 논란이 많으며, 여러문헌에서 보고되고 있다. Cheung¹⁴⁾은 28개월후에 22%, Hochban¹⁵⁾은 7.8mm 전진후 12개월후 25%, Posnick¹⁶⁾은 6.9mm 전진후 23%, Erbe¹⁷⁾는 4.6mm 전진후 59개월후 40%, Hirano¹⁸⁾는 6.9mm 전진후 24.1%, Thongdee¹⁹⁾는 30명의 환자에서 62개월후 31%의 수평적 회귀를 보고하였다.

1997년 전통적인 상악골전진술을 시행받은 18명의 구순구개열환자의 술후 안정성에 대한 본과의 조사²⁰⁾에 따르면, 상악전진량은 3~12mm(평균 7.1mm)였고, 1년후 1.4mm(19.7%)의 회귀율을 보였다. 이는 이번 연구결과인 26.2%보다 적은 수치였다(Table 2). 일반적으로 골신장술이 수술후 안정성에 있어서 더욱 유리하다라고 알려져 왔다. 하지만 본과의 성적을 비교해보면 회귀율에 있어서 골신장술이 결코 유리하지 않았다. 조사대상 환자수가 적었고, 연구에서 사용된 환자의 상악전진량에 있어 차이가 있어 단정적인 결론을 내리긴 어렵지만, RED 시스템을 이용한 골신장술이 전통적인 골절단술보다 결코 우수하지는 않았다.

이번 조사에서 성장기 아동환자에서 수술후 안정성 조사

를 위해 ANB를 이용하였으며, 조사결과 4~64%로 다양하게 나타났다(Table 3). 3명의 환자로 조사대상이 적었지만, 성장기 아동에서 회귀율은 성장과 관련되어 그 예측이 힘든 것으로 판단되며, 성장을 방해하는 수술적 손상등을 고려할 때, 성인에서보다는 더욱 클 것으로 추측할 수 있다. Huang 등²¹⁾은 성장기 아동에서 수술후 나타나는 상악골의 후방이동의 원인으로 익돌상악접합부(pterygomaxillary junction)의 손상과 연조직 및 근육에 의해 발생하는 압력을 들었다. 그에 따르면 익돌상악접합부는 중요한 성장부위로 수술시 이 부위가 절골선상에 놓이므로 영향을 미친다고 했다. 또한 연조직과 근육의 압력에 의한 후방이동은 장기간 지속적으로 발생한다.

RED 시스템을 이용한 상악골견인술 후 나타나는 문제로 가장 흔한 것이 상악골의 후방회귀다. Cheung²²⁾은 1418명의 구순구개열 환자에 대한 후향적 연구에서 상악전진을 위해 골신장술후에 상악골 후방회귀, 피부자극, 악관절장애, 장치로인한 문제, 부종 등으로 합병증이 발생한다고 보고했다. Note 등²³⁾은 RED를 이용해 치료받은 21명의 상악골 함몰 환자에서 할로핀(halo pin)과 연관된 문제가 가장 많이 나타난다고 했다. 그 중 핀의 느슨해짐, 프레임(frame) 이동, 핀주변의 동통, 피부감염 순으로 발생빈도가 높았다. Jacques 등²⁴⁾은 이런 할로핀과 연관된 문제를 줄이기 위해, 특수고안된 방사선 불투과성 링을 수술전에 장착하고 사진을 찍어 핀 위치를 술전에 정해야 하며, 핀의 두개골 천공을 막기 위해 스탑퍼(stopper), 토크렌치(torque wrench) 등을 사용해야하고, 가능한 많은 핀을 사용해 힘을 분산시켜야 하며, 핀 제거시에도 특수한 셋스크루(setscrew)를 사용하라고 추천했다.

이번 조사에서 수술후 나타나는 합병증은 상악골 후방회귀, 구개인두부전, 할로핀주위의 염증, 견인철사로 인한 입술의 부종순으로 나타났다. 일반적으로 알려진 것과는 달리 성인 6명의 환자중 5명에서 상악골 견인직후에 구개인두부전이 나타났다. 이는 조사에 포함된 성인 6명의 평균상악전진량이 많은 핀이 있고, 전통적인 상악골절단술을 시행한 환자군와의 상대적 비교가 없어 단정적인 결론을 내릴 수는 없다.

이번 연구를 토대로 본과에서는 다음 두가지를 RED 시스템을 이용한 상악골 견인술의 적응증으로 제안한다.

1. 심한 상악골 함몰을 보이는 성장기 구순구개열 아동에서, 부모나 환자본인이 사회, 심리적 요인으로 조기치료를 원할 경우
2. 성인에서 심한 상악골함몰을 보이면서 정상적인 하악발육으로 상악수술만 필요한 경우

이번 조사에서 성장기 아동환자에서 수술후 안정성에 문제가 있는 것으로 나타났으며, 성인보다는 overcorrection을 더욱 많이 해야 할 것으로 생각되었다.

Ⅵ. 결 론

1. 조사대상 11명의 환자중 성인 6명의 평균나이는 20세였으며(16-22세), 성장기 아동 환자는 5명의 평균나이는 9.8세(7-11세)였다.
2. 성인환자그룹에서 수술후 후방이동율을 조사한 결과 평균 26.2%(21-35%)의 후방이동을 보였다.
3. 성장기 아동환자 그룹에서는 수술후 안정성 평가를 위해 조사한 ANB의 변화에서 4%에서 67%로 상악골이 상대적으로 후방변위되는 것을 나타냈다.
4. 수술후 halo pin 주위의 감염, 견인철사에 의한 입술의 염증 등 합병증이 나타났지만, 대부분 완화되거나, 개선되었다. 하지만, 성인환자그룹에서는 구개인두부전이 수술전보다 심해지는 양상이 나타났다.

참고문헌

1. Stoelinga PJ, Vijver HR, Leenen RJ : The prevention of relapse after maxillary osteotomies in cleft palate patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 15 : 326, 1987.
2. Posnick JC, Dagsy AP : Orthognathic surgery in the bilateral cleft patient : An intrasurgical and orthodontic approach. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 3 : 693, 1991.
3. Ilizarov GA : The principles of the Ilizarov method. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst* 48 : 1, 1988.
4. McCarthy JG, Schreiber J, Karp N et al : Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg* 89 : 1, 1992.
5. Rachmiel A, Postparic Z, Jackson IT : Midface advancement by gradual distraction. *Br J Plast Surg* 46 : 201, 1993.
6. Staffenberg DA, Wood RJ, McCarthy JG et al : Midface distraction advancement in the canine without osteotomies. *Ann Plast Surg* 34 : 512, 1995.
7. Cohen SR, Burstein FD, Stewart MB et al : Maxillary-midface distraction in children with cleft lip and palate : a preliminary report. *Plast Reconstr Surg* 99 : 1421, 1997.
8. 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* 8 : 181, 1997.
9. Molina F, Ortiz MF, Angular M et al : Maxillary distraction : aesthetic and functional benefits in cleft lip palate and prognathic patients during mixed dentition. *Plast Reconstr Surg* 101 : 951, 1998.
10. Rachmiel A : Treatment of maxillary cleft palate : Distraction osteogenesis versus orthognathic surgery - part one : maxillary distraction. *J Oral Maxillofac Surg* 65 : 753, 2007.
11. Precious DS : Treatment of retruded maxilla in cleft lip and palate - orthognathic surgery versus distraction osteogenesis : the case for orthognathic surgery 65 : 758, 2007.
12. Haers PE, Ge ZI, Locher M et al : Stability of maxillary osteotomies in cleft patients approached by minimal incisions and stabilized by plate osteosynthesis and splint without IMF, Transactions of the 8th International Congress on Cleft Palate and Related Craniofacial Anomalies. Singapore, Stanford Press, 1997, p.630.
13. 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* 64 : 1743, 2006.
14. Cheung LK, Samman N, Jui E et al : The 3-dimensional stability of maxillary osteotomies in cleft patients with residual alveolar clefts. *Br J Oral Maxillofac Surg* 32 : 4, 1994
15. Hochban W, Ganss C, Austermann KH : Long-term results after maxillary advancement in patients with clefts. *Cleft Palate Craniofac J* 30 : 237, 1993.
16. Posnick JC, Daygy 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, 1994.
17. Erbe M, Stoelinga PJW, Leenen RJ : Long-term results of segmental repositioning of the maxilla in cleft palate patients without previously grafted alveolopalatal clefts. *J Craniomaxillofac Surg* 24 : 109, 1996.
18. 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* 38 : 1, 2001.
19. Thongdee P, Samman N : Stability of maxillary surgical movement in unilateral cleft lip and palate with preceding alveolar bone grafting. *Cleft Palate Craniofac J* 42 : 664, 2005.
20. Song IW, Kim JR : Stability and soft tissue changes following advancement Le Fort I osteotomy in the cleft lip and palate patients. *J Kor Oral Maxillofac Reconstr Surg* 24(3) : 237, 2002.
21. Huang CS, Pandurangan H : Long-term follow-up after maxillary distraction osteogenesis in growing children with cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac Surg* 44(3) : 274, 2007.
22. Cheung LK : A meta-analysis of cleft maxillary osteotomy and distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 35 : 14, 2006.
23. Note E, Wolvius EB, Adrichem LN : Complications in maxillary distraction using the RED II device: a retrospective analysis of 21 patients. *Int J Oral Maxillofac Surg* 35 : 897, 2006.
24. Meulen JVD, Wolvius EB, Wal KVD et al : Prevention of halo pin complications in post-cranioplasty patients. *J Cranio Maxillofac Surg* 33 : 145, 2005.

저자 연락처

우편번호 602-739
부산광역시 서구 아미동 1가 10번지
부산대학교 치과대학 구강악안면외과
황대석

Reprint Requests

Dae-Seok Hwang
Dept. of OMFS, School of Dentistry, Pusan National University
1-10 Ami-Dong, Seo-Gu, Pusan, 602-739, Korea
E-mail: kundol2@hanmail.net

원고 접수일 2007년 9월 17일
게재 확정일 2008년 1월 4일

Paper received 17 September 2007
Paper accepted 4 January 2008