



구순구개열과 관련된 상악골 변형의 치료를 위한 골신장술의 다양한 적용에

이호¹⁾, 백승학²⁾, 이종호¹⁾, 최진영¹⁾

¹⁾ 서울대학교 치의학대학원 구강악안면외과학교실

²⁾ 서울대학교 치의학대학원 치과교정학교실

ABSTRACT

Various Application of Distraction Osteogenesis in Cleft Lip and Palate related Deformities

Ho Yi¹⁾, Seung-Hak Baek²⁾, Jong-Ho Lee¹⁾, Jin-Young Choi¹⁾

¹⁾ Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Seoul National University

²⁾ Department of Orthodontics, School of Dentistry, Seoul National University

There are anteroposterior · vertical maxillary underdevelopment, transverse maxillary deficiency and wide cleft alveolus · oroantral fistula among cleft lip and palate related maxillary deformities. For treatment of these deformities, ones have used conventional treatment methods, there were often unsatisfactory results to patients and operators both. Since Ilizarov introduced effective technique of bone lengthening and augmentation for a variety of limb deformities, application of distraction osteogenesis on maxillofacial area has been used to solve those disadvantages of conventional methods. Authors introduced following three cases about use of distraction osteogenesis.

The first case is the application of RED(rigid external distraction) II system for the treatment of the anteroposterior · vertical maxillary hypoplasia after several times of surgery and end of development in bilateral cleft lip and palate patient. The second case is the application of the USPD(unilateral segmental palatal distraction) for the resolution of the unilateral posterior crossbite and transverse dental arch asymmetry after alveoloplasty in growing unilateral cleft lip and palate patient. The third case is the application of transport distraction osteogenesis for closure of the wide cleft alveolus and oroantral fistula in growing bilateral cleft lip and palate patient.

There were satisfactory results in these cases. Particularly, in comparison with the decreases of relapse rates, the reduction of the hospitalization time and post-operative discomfort owing to minimal surgical intervention.

Key words : Distraction osteogenesis, LLP

I. 서론

구순구개열과 관련된 악안면기형에서는 흔히 심각한 상악골 열성장, 횡적 부조화, 광범위한 치조열 및 구강상악동 누공등의 문제들이 동반되며,^{1,2} 이들은 기존의 방법들로 만족할만한 결과를 보기 어렵다. 상악골 열성장에 의한 상악골 후퇴의 치료에 있어서 기존에 사용되었던 전통적인 르포씨 1형 골절단술은 이동량의 한계, 술후 상당한 양의 회귀, 그리고 구개법인두기능부전등의 단점을 갖고 있다.^{3,4} 상악골의 횡적 부조화의 치료에 사용되어왔던 방법들로는 단지 교정장치만 이용하는 것, 급속 구개 확장술, 그리고 외과적 급속 구개 확장술등이 있다.⁵ 이러한 방법들의 단점으로 높은 술후 회귀량, 의도되지 않은 치조골과 치아의 움직임, 치주인대의 손상, 치근흡수, 협측 치조골의 천공, 그리고 술후 회귀량에 대비한 과교정의 필요성등이 있다.⁶ 광범위한 치조열의 치료로 사용되어졌던 기존의 골이식등의 단독수술법으로는, 연조직 피개, 공여부 합병증, 긴 입원기간등의 문제를 피할수 없었다.⁷

골신장술은 변형된 사지를 가진 증례에서 뼈의 길이를 연장시키기에 유용한 방법이다.^{8,9} 또한 소악중이나 반안면왜소증등의 선천적 악골 열성장을 보이는 증례에서 정상적인 외형을 복원하는데 효과적으로 사용되어 왔다.^{10,11}

상악골 신장술은 구순구개열과 관련된 기형의 치료에 사용되어 왔던 앞서 언급한 기존의 다양한 방법들에 대한 유용한 대체수단이 될 수 있다.

첫째, 수회의 수술의 결과로 나타난 상악골 열성장 환자에서 RED 시스템을 이용한 상악골 전방 견인을 통하여 상하악 교합관계 및 심미성을 개선할 수 있다.¹²⁻¹⁴ 둘째, 편측성 구순구개열의 경우 상악골의 편측성 협착으로 인한 악궁의 횡적 부조화를 보이는 환

자에서 상악 소분절의 편측성 골신장술을 이용한 상악 소분절의 전외방 확장을 통해 악궁의 대칭성 및 반대교합을 해소할 수 있다.^{15,16} 셋째, 광범위한 치조열 및 구강상악동 누공을 보이는 환자에서 상악 소분절의 이중 또는 삼중초점의 치간 골신장술을 이용한 새로운 치조골 및 연조직 형성을 통해 치조열 파열과 누공을 최소화할 수 있다.^{17,18}

본 연구에서는 구개열 환자에서 동반되는 상악골 열성장, 악궁의 횡적 부조화, 그리고 광범위한 치조열에서 골신장술을 다양하게 적용하여 다소의 지견을 얻었기에 각 증례에 대해 보고하는 바이다.

II. 증례

증례 1. RED 시스템을 이용한 상악골 전방 견인증례

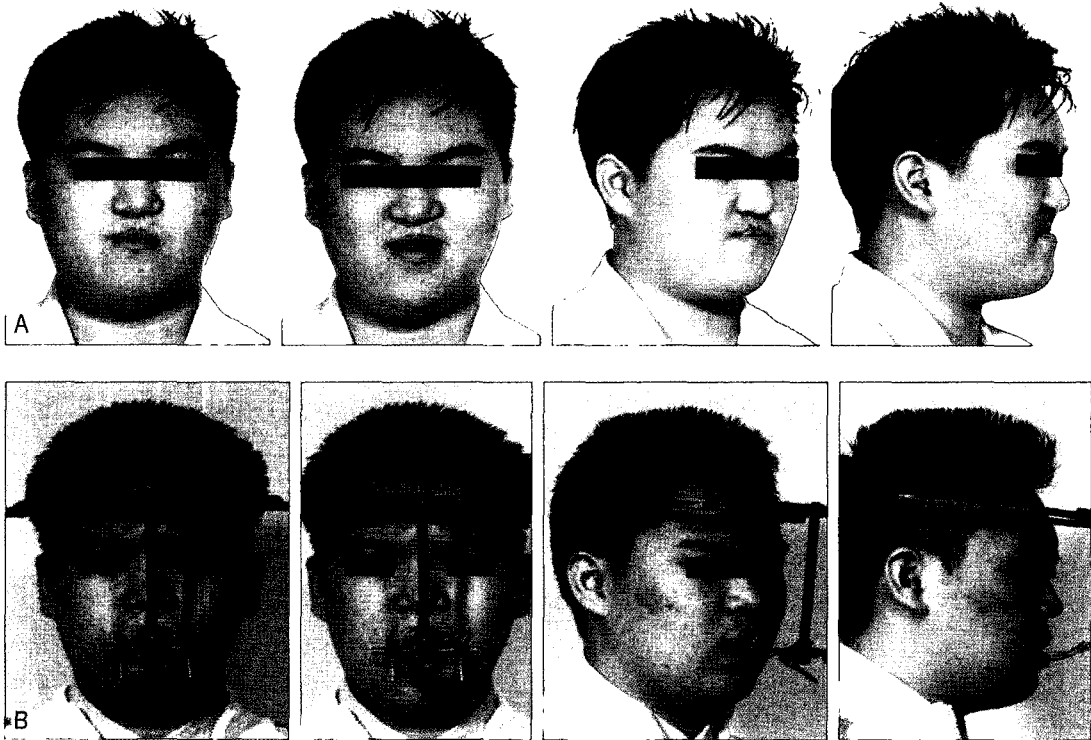
남자 15세 환자로 양측성 구순구개열로 수회 수술 후 발생한 구개측의 과도한 반흔으로 인한 3급 부정교합을 보이는 과도한 상악골 열성장으로 진단되었다. 초진시 수직피개교합은 -3mm, 수평피개교합은 -11mm 를 보였으며, 1년 9개월동안 술전 교정이 진행되었다. 수술시 상악 르포씨 1형 골절단술후 RED II 골신장술 장치를 장착하였다(그림 1). 술후 5일간의 잠복기를 거친후 하루 2회 각 0.5mm씩, 즉 하루 총 1mm씩 총 17.5mm의 전진량을 얻었는데, 이때 골신장의 방향은 교합평면에서 약 20도 정도 전하방으로 주었다. 이후 약 5주간의 경화기 후 장치 제거와 함께 금속판을 이용한 골내고정술을 시행하였다. 원래 계획은 장치제거시 하악의 후퇴수술이 포함된 것이었으나, 경화기 종료후 양호한 안면 심미성을 보여 하악 수술은 따로 시행하지 않고, 비성형술과 구순성형술만 시행하였다(그림 2, 3, 4).

치료 결과 중안면부의 현저한 전방이동과 함께 악



그림 1. 증례 1(술중사진)

A) 상악 르포씨 1형 골절단술을 시행하는 모습이다. B) 측두부위에 RED II외부견인 장치를 장착하는 모습이다.



〈계속〉

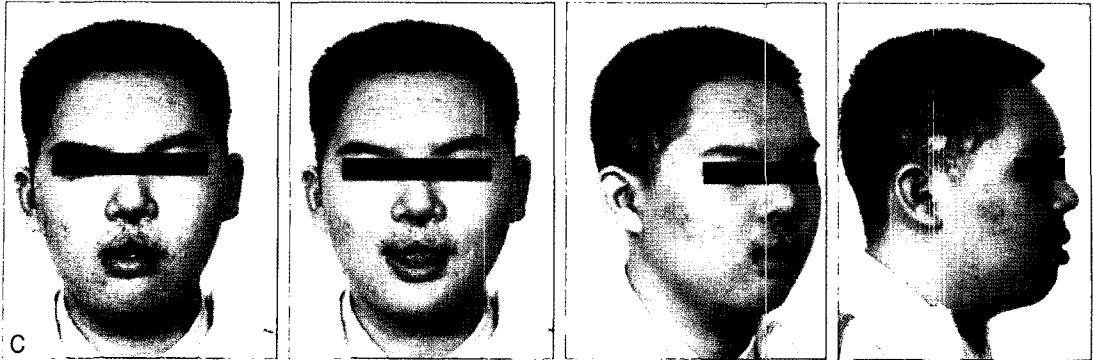


그림 2. 증례 1(임상사진)

A) 술전 사진 B) 술후 21일 후 C)술후 2달후 사진으로 골신장 장치 제거후 금속판을 이용한 골내 고정술 및 비성형술과 구순성형술 시행한 모습이다. 현저한 안면부 심미성 개선을 볼 수 있다.

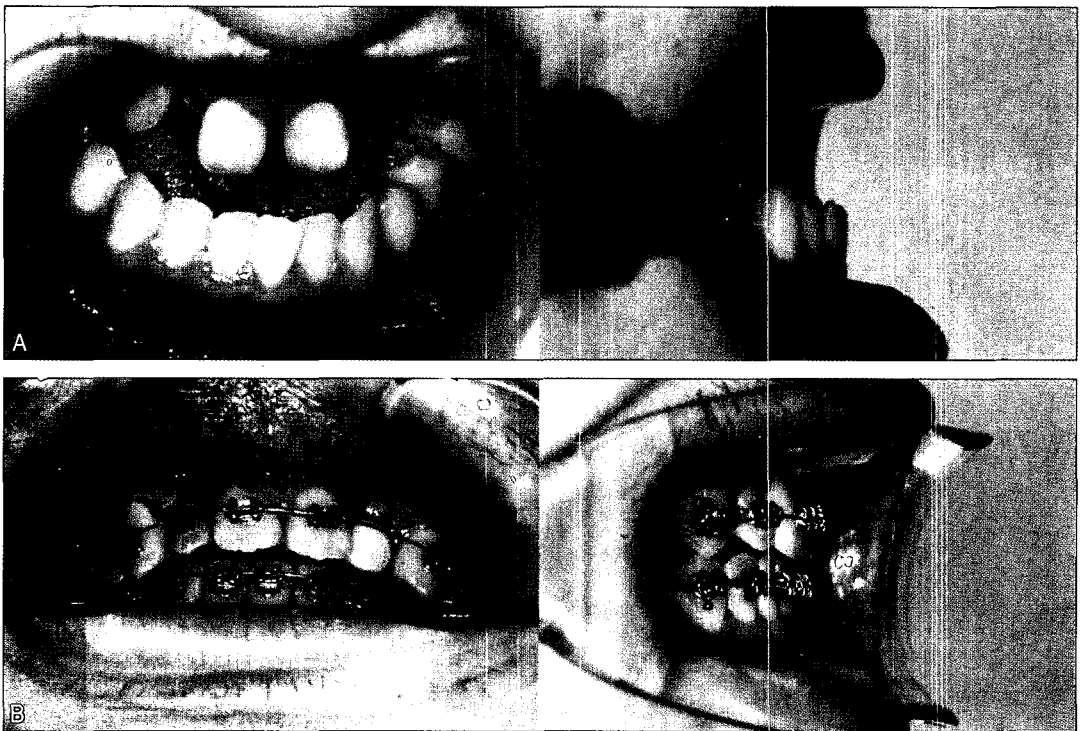


그림 3. 증례 1(임상사진)

A) 과도한 음성 수평피개교합을 볼 수 있다. B) 장치제거후 사진으로 적절한 피개교합을 관찰할 수 있다.

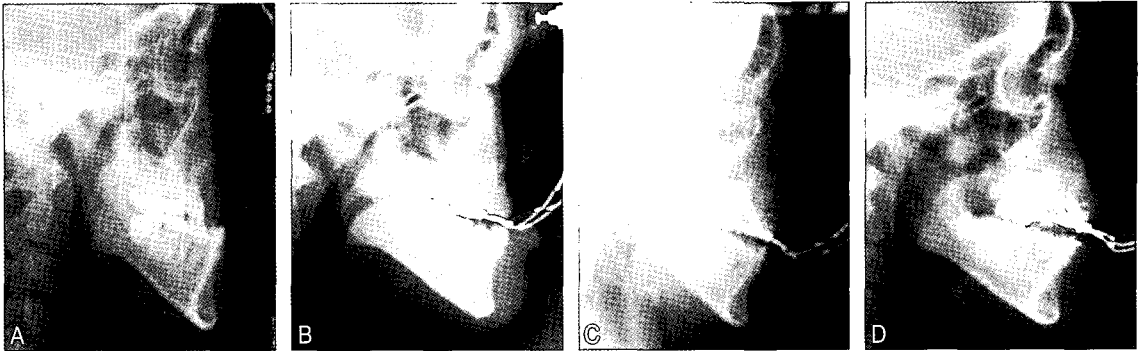


그림 4. 증례 1(방사선 사진)

A) 교정치료전 B) 술 전 C) 술 후 10일 D) 술 후 2달사진으로 현저한 수평피개교합의 개선과 함께 비교적 안정적인 구치부 교합을 볼 수 있다.

2mm 로의 수평피개교합 개선 및 안정적인 구치부 교합을 보였으며, 심미적인 안면부 외형을 얻을 수 있었다. 술후 특이할 만한 회귀현상이나 합병증, 구개법인두부전등은 보이지 않았다.

증례 2. 편측성 골신장술을 이용한 상악 소분절의 전외방 확장증례

남자 10세 환자로 우측에 발생한 편측성 구순구개열로 전치부 반대교합 및 편측성 구치부 반대교합을 보이는 3급 부정교합 및 상악골의 횡적 부조화로 진단되었다(그림 5). 술전에 교정용 확장장치를 장착하였는데, 이 장치는 우측 치조골 분절의 전외측 확장을 위해 사선방향으로 위치시켰다. 수술시 상악 우측의 편측성 르포씨 1형 골절단술을 시행하였고, 이후 5일의 잠복기후 교정용 확장장치를 이용한 골신장기 동안 처음 10일은 하루에 0.75mm씩, 그리고 이후 7일은 하루에 0.5mm 씩 견인하여 총 11mm 의 견인량을 얻었다. 이후 약 4개월간의 경화기후 교정용 확장장치를 제거하였다. 치료결과 우측 상악골 분절의 전외측 확장을 통한 편측성 반대교합의 해소를 볼 수

있었다(그림 6, 7).

증례 3. 상악 소분절의 삼중초점의 치간 골신장술을 이용한 광범위한 치조열 및 구강상악동 누공의 폐쇄증례

여자 11세 환자로 양측성 구순구개열에 의한 상악 골 열성장, 양측의 광범위한 치조열, 과도한 구강상악동 누공으로 진단되었다(그림 8, 9). Liou 견인장치를 이용한 삼중초점의 치간 골신장술을 계획하여 치조골 분절 골절단술 및 견인장치 삽입을 시행한 후, 5일간의 잠복기를 두었다. 이후 하루에 0.6mm 씩 우측 15mm, 좌측 14mm 이동량을 얻었고, 3개월의 경화기를 두었다(그림 10, 11). 이후 장치를 제거하면서 잔존한 구강상악동 누공의 폐쇄를 위해 국소 허피판을 사용하였다. 치료결과 양측의 광범위한 치조열 폐쇄 및 구강상악동 누공의 크기 감소를 얻을 수 있었다.

III. 총괄 및 고안

구순구개열과 관련된 상악골 변형에는 심각한 상

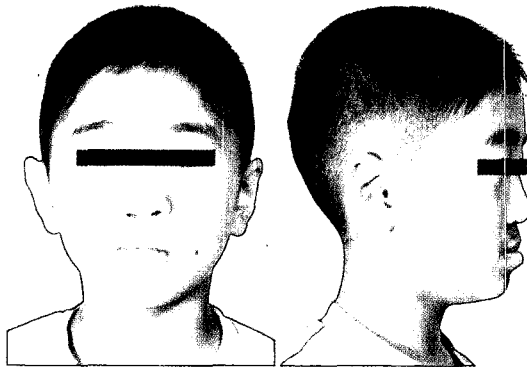


그림 5. 증례 2(안면 및 구내 소견)

전치부와 우측구치부의 편측성 반대교합 및 우측 치조골의 결손을 볼 수 있다.



그림 6. 증례 2(구내 사진)

A) 술전에 교정용 확장장치를 장착한 모습이다. 우측 치조골 분절의 전외측 확장을 위해 장치의 확장 방향을 사선으로 설정하였다. B) 수술중 사진으로 수평 르포씨 1형 골절단 및 이상구에서의 수직골절단을 시행하였다. C) 술후 교정용 확장장치를 이용하여 상악 치조골 소분절을 전외측으로 확장한 후의 구내사진이다.

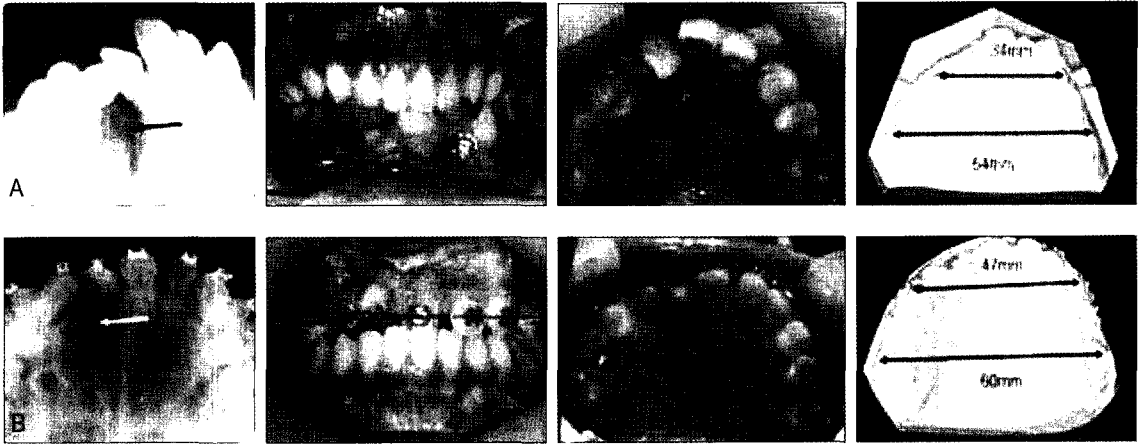


그림 7. 증례 2(술전 · 술후 비교 사진)

A) 좌측부터 술전 교합방사선 사진, 구내사진, 치과용 모델 B) 술후 전인이 끝난후의 사진

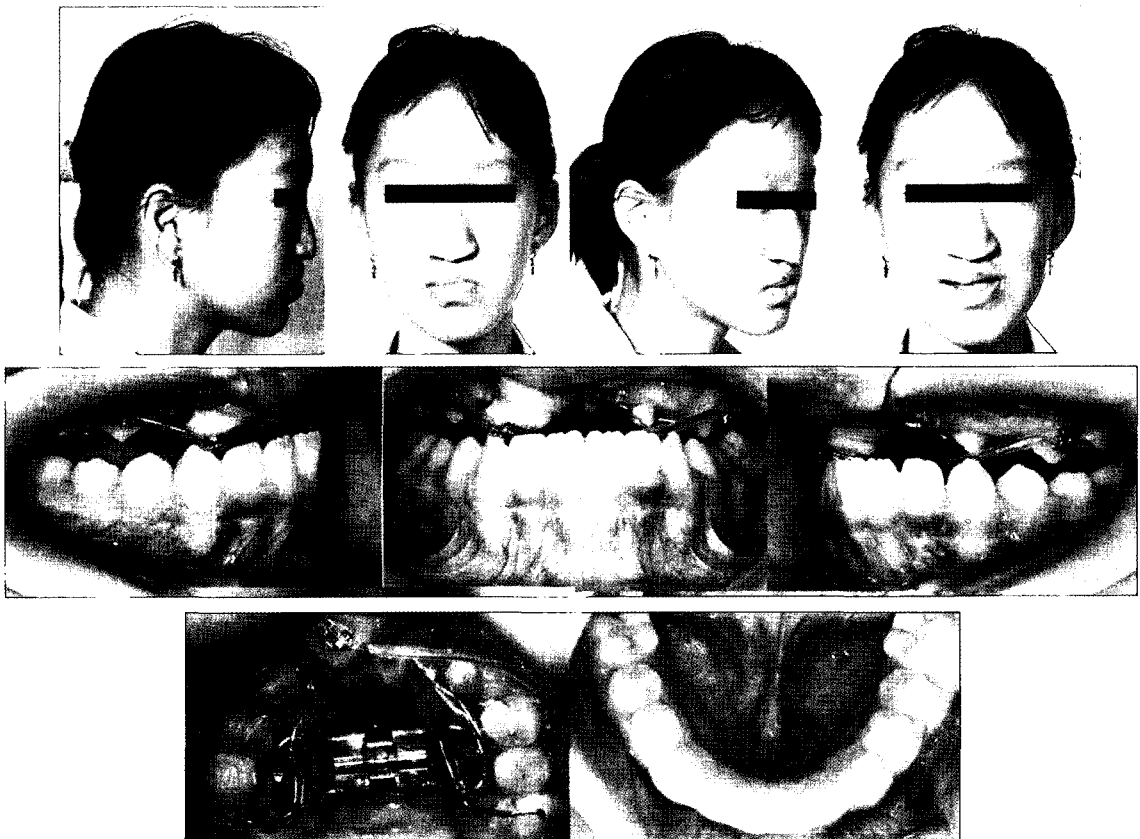


그림 8. 증례 3(술전사진)

상악골의 열성장 및 양측성 치조열, 그리고 경구개 가운데의 구강상악동 누공을 볼 수 있다.

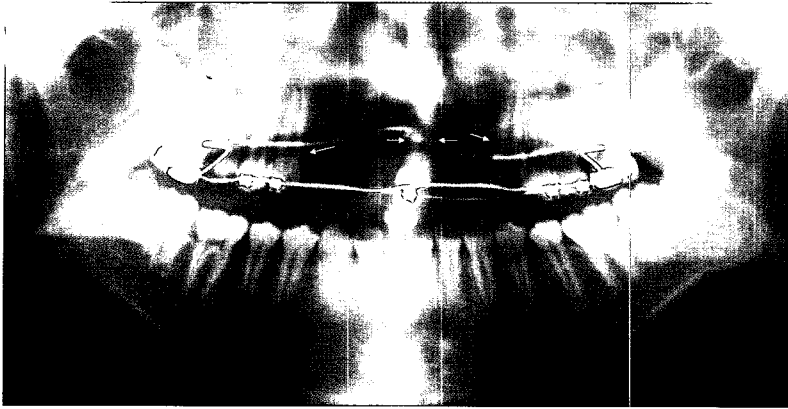


그림 9. 증례 3(술전 파노라마 방사선 사진)
양측성의 광범위한 치조열을 볼 수 있다.

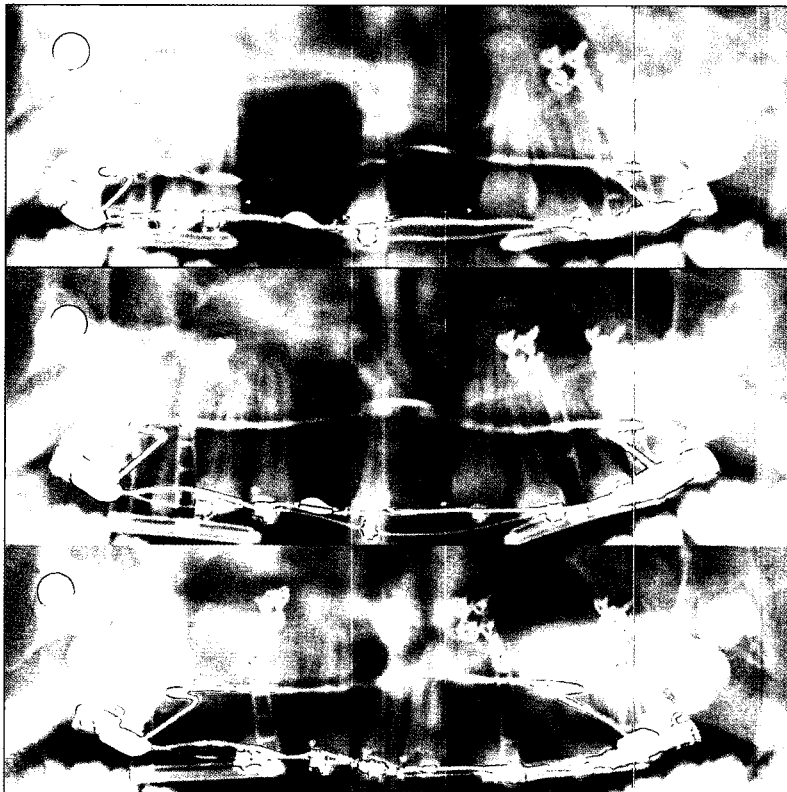


그림 10. 증례 3(견인 전후의 방사선 사진)

좌우 상악 치조골 소분절의 이동을 볼 수 있다. 삼중 초점이라함은 양측 수직골절단부위(제1,2소구치 사이)에서 상악 우측 중절치로의 소분절의 이동을 함축하는 표현이다.

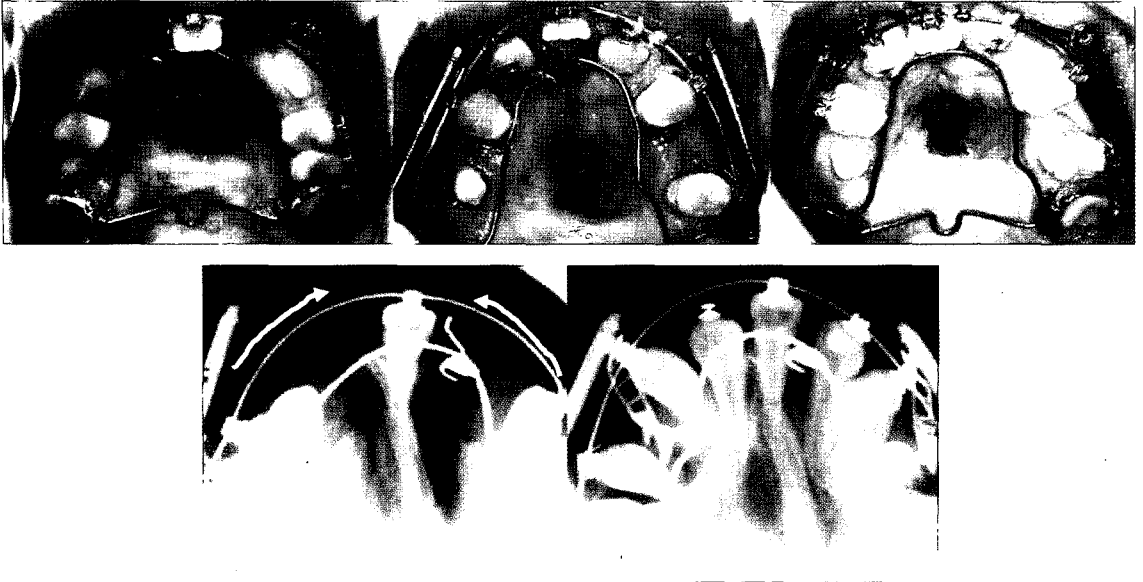


그림 11. 견인 전후의 구내사진 및 교합방사선 사진.

양측성 치조열 및 구강상악동 누공의 점진적인 폐쇄를 보인다. 잔존한 구강상악동누공은 추후 국소 허피관으로 폐쇄하였다.

악골 열성장, 횡적 부조화, 광범위한 치조열 및 구강상악동 누공등의 문제들이 동반된다.¹²

심한 상악골 열성장의 경우, 상악골의 전방이동을 위해 르포씨 1형 골절단술을 주로 사용해 왔으나, 약 6mm 내외의 전방이동량 및 약 30%에 달하는 높은 회귀율¹⁹을 보이는 등, 이동량의 한계, 술후 상당한 양의 회귀, 그리고 구개범인두기능부전등의 문제점을 갖고 있다.^{3,4}

심한 상악골 열성장을 보이는 구순구개열 환자에서 RED II 장치를 이용하여 상악골의 전방견인을 하였을때 다음과 같은 장점이 보고되어 왔으며, 본 증례에서도 다음과 같은 사실을 확인할 수 있었다. 첫째, 수직수평적인 벡터의 조절이 가능하여, 골신장기 동안 원하는 방향으로 상악골의 전방유도를 꾀할 수 있어서, 원치 않는 방향으로의 전방이동 가능성을 최소화할 수 있다. 둘째, 추후 반흔등에 의한 의원성 기

형의 위험없이 성장완료 전에도 적용이 가능하다. 셋째, 술후 회귀 및 연조직 피개의 큰 어려움없이 충분한 견인량을 확보할 수 있어서 보다 안정적이며 예측 가능하다. 넷째, 연조직의 적응기간이 주어지므로 구개범인두기능부전이 발생할 가능성이 적다.^{12,14,19} 본 증례에서는 약 17.5mm의 전진량을 통해 경화기후 약 2mm 정도에 달하는 수평피개교합을 얻을 수 있었고, 골신장기동안 위 전진량의 예측이 가능하였으며, 상기 기간중 견인방향의 조절이 용이하였다. 또한 환자는 15세 남자로 아직 성장이 끝나지 않는 상태에서 양호한 결과를 얻을 수 있었고, 경조직 뿐만 아니라 연조직의 적응에 있어 별다른 문제점을 관찰할 수 없었다.

Figueroa 등은 평균연령 12.6세 환자들을 대상으로 한 평균 3.3년의 장기간의 측모두부방사선사진의 계측을 이용한 후향성 연구에서 RED II 에 의한 상악

골의 9.5mm의 전진량과 SNA의 10.2도의 증가, 그리고 최소의 회귀율을 보여 주었다.¹⁹

하지만 여러 문헌 고찰 및 본 증례에서 확인할 수 있었던 RED II 장치의 단점으로는 첫째, 환자의 긴밀한 협조가 매우 중요하다는 것, 둘째, 2차원적인 조절을 넘어서 3차원적인 조절까지는 기대하기 어렵다는 것, 셋째, 충분한 경화기후에도 골밀도 및 전체적인 골량의 감소는 피할 수 없다는 것, 그리고, 어린 환자의 경우에는 치배 손상의 위험성을 배제할 수 없다는 것이다. 그 외에도 술후 교정전의 교합 부조화, 약 7.2 ~ 8.8 % 정도의 잘못된 벡터, 약 0.5% 내외의 골편간의 섬유성 부정유합, 발음상의 부적절한 변화를 생각해 볼 수 있다.^{22, 23}

상악골의 횡적 부조화를 해소하기 위해 지금까지 널리 쓰인 방법으로는 치아 기반의 교정장치 이용, 급속 구개 확장술, 그리고 외과적 급속 구개 확장술등이 있다.⁵ 그러나 이러한 방법들의 치료 결과를 평가해 보았을 때, 다음과 같은 문제점들을 발견할 수 있다. 우선, 치아기반의 한계에서 비롯된 높은 술후 회귀량 및 불안정성을 보였고, 이에 대비한 과교정이 불가피하였다. 그 외에도, 치조골의 의도되지 않은 굴곡현상, 원하지 않는 방향으로의 치아의 경사 및 정출, 치주인대의 압박 및 치아의 협축 치근의 흡수, 그리고, 협축 치조골의 천공등의 문제점이 발견되었다.⁶

상악골 악궁의 횡적 부조화를 보이는 구순구개열 환자에서 횡구개 견인술을 사용하였을 경우 다음과 같은 장점을 확인할 수 있었다. 첫째, 골신장기동안 소분질의 위치 조절이 가능하여 보다 대칭적인 악궁의 재현을 이룰 수 있다. 둘째, 치조골에 인접한 부착 치은이 같이 형성되어 술후 치조골 소분질의 안정성을 향상시키며, 술후 보철시 합병증의 가능성을 최소화할 수 있다. 셋째, 최소한의 외과적 술식이 적용되어 술후 치유에 보다 유리하다.^{17, 20}

본 증례에서도 약 11mm의 견인량을 확보하였고, 경화기후 별다른 회귀현상이 편측성 반대교합을 해소하여 악궁의 횡적 비대칭성을 만족할 만한 수준으로 회복하였다.

Mummaerts등은 골지지 편측성 분절 구개골 신장술의 적용을 통해 기존의 치아지지방법에서 종종 발견되었던 치아의 이동이나 구개치은의 괴사와 같은 합병증 없이 양호한 치료결과를 보고하였다.²¹ Kazuto등은 변이된 견치와 소구치부에서의 소분질을 외측방으로 약 4~12mm 정도 견인하였고, 술후 최소의 회귀량을 보고하였다. 또한 견인시의 방향조절에 있어서 편측성 분절 구개골 신장술의 유용성을 보고하였다.¹⁶ 그리고 Swennen 등은 협착된 측방 상악골 소분질의 횡적 교정을 위한 여러 방법들 중 횡구개 견인장치(TPD[®])와 외과적 급속 구개 확장장치(SA-RPE)의 비교를 통하여 횡구개 견인장치의 유용성에 관하여 보고하였다.¹⁵

광범위한 치조열 및 구강상악동 누공의 해결을 위해 기존대로 장골등의 골이식술을 이용한 치조열 폐쇄술을 시행하였을 경우, 연조직의 부속으로 인한 봉합 및 피개의 어려움이 동반되었고, 많은 양의 골채취를 위해 흔히 사용되는 장골부위의 수술로 인해 원치 않는 공여부 합병증 및 긴 입원기간의 문제 또한 발견되었다.

양측성 구순구개열등의 경우에서 종종 관찰되는 광범위한 치조열등의 폐쇄를 위해 치간골 신장술을 적용하였을 경우 다음과 같은 장점을 확인할 수 있다. 첫째, 기존의 골이식술에서 흔히 관찰되던 연조직 피개 및 괴사의 문제를 최소화하여 안정적인 연조직의 적응을 꾀할 수 있다. 둘째, 경화기후 추가적 골이식이 필요 없는 경우도 있고, 혹 필요시에도 골이식량을 최소화하여, 이식골의 접합 및 공여부 합병증을 최소화할 수 있다. 본 증례에서는 경화기후 추가

적 골이식의 필요없이 약간 잔존한 구강상악동누공을 국소 허파관을 통해 폐쇄하였으며, 별다른 연조직의 부조화없이 좋은 치유상태를 경험하였다.^{17,18,20}

Liou 등은 광범위한 치조열의 폐쇄를 위해 치간골신장술을 적용하여 상악 소분절을 약 12mm 이동시켰으며, 최소의 회귀율을 보고하였다.¹⁷ Thomas 등은 치간 골신장술에 의한 상악 소분절의 충분한 이동과 각화점막에 의한 연조직 피개를 보고하면서, 치간 골신장술의 유용성에 관해 언급하였다.²⁰ Yen 등은 약 20mm의 전방부 구개 파열을 보이는 환자의 치료에 있어 치조열 성형술전의 치간골신장술을 통해 광범위한 치조열의 폐쇄 및 측방 소분절의 확장, 그리고 치아배열의 개선을 얻을 수 있었다고 보고하였다.

IV. 요약

상악골의 열성장과 횡적 부조화, 그리고 광범위한 치조열 및 구강상악동 누공의 치료에 있어서 기존의 방법에 비해 골신장술을 사용하였을 경우, 본 증례들과 관련 문헌 고찰을 통하여, 견인량의 충분한 확보 및 회귀율의 최소화를 얻을 수 있으며, 또한 입원가료기간의 감소와 연조직 부조화의 해결을 볼 수 있어 구순구개열에 관련된 상악골 변형의 치료에 골신장술이 유용한 치료법이라 생각되어 보고한다.

참고문헌

1. Baek SH, Moon HS, Yang WS. Cleft type and Angle's classification of malocclusion in Korean cleft patients. *Eur J Orthod.* 2002;24:647-653.
2. Johnson N, Williams AC, Singer S, Southall P, Attack N, Sandy JR. Dentoalveolar relations in children born with a unilateral cleft lip and palate (UCLP) in Western Australia. *Cleft Palate Craniofac J.* 2000;37:12-16.
3. Eskenazi LB, Schendel SA. An analysis of Le Fort I maxillary advancement in cleft lip and palate patients. *Plast Reconstr Surg.* 1992;90:779-786.
4. Saelen R, Tornes K, Halse A. Stability after Le Fort I osteotomy in cleft lip and palate patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1998;13:317-323.
5. Eppley BL, Sadove AM. Management of alveolar cleft bone grafting--state of the art. *Cleft Palate Craniofac J.* 2000;37:229-233.
6. Tan AE, Brogan WF, McComb HK, Henry PJ. Secondary alveolar bone grafting--five-year periodontal and radiographic evaluation in 100 consecutive cases. *Cleft Palate Craniofac J.* 1996;33:513-518.
7. Maxson BB, Baxter SD, Vig KW, Fonseca RJ. Allogeneic bone for secondary alveolar cleft osteoplasty. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990;48:933-941.
8. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part II. The influence of the rate and frequency of distraction. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;263-285.
9. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;249-281.
10. McCarthy JG, Schreiber J, Karp N, Thorne CH, Grayson BH. Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg.*

- 1992;89:1-8; discussion 9-10.
11. Karp NS, Thorne CH, McCarthy JG, Sissons HA. Bone lengthening in the craniofacial skeleton. *Ann Plast Surg.* 1990;24:231-237.
 12. Figueroa AA, Polley JW, Ko EW. Maxillary distraction for the management of cleft maxillary hypoplasia with a rigid external distraction system. *Semin Orthod.* 1999;5:46-51.
 13. Figueroa AA, Polley JW. Management of severe cleft maxillary deficiency with distraction osteogenesis: procedure and results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115:1-12.
 14. Polley JW, Figueroa AA. Rigid external distraction: its application in cleft maxillary deformities. *Plast Reconstr Surg.* 1998;102:1360-1372; discussion 1373-1364.
 15. Swennen GR, Treutlein C, Brachvogel P, Berten JL, Schwestka-Polly R, Hausamen JE. Segmental unilateral transpalatal distraction in cleft patients. *J Craniofac Surg.* 2003;14:786-790.
 16. Kuroe K, Iino S, Shomura K, Okubo A, Sugihara K, Ito G. Unilateral advancement of the maxillary minor segment by distraction osteogenesis in patients with repaired unilateral cleft lip and palate: report of two cases. *Cleft Palate Craniofac J.* 2003;40:317-324.
 17. Liou EJ, Chen PK, Huang CS, Chen YR. Interdental distraction osteogenesis and rapid orthodontic tooth movement: a novel approach to approximate a wide alveolar cleft or bony defect. *Plast Reconstr Surg.* 2000;105:1262-1272.
 18. Yen SL, Yamashita DD, Kim TH, Baek HS, Gross J. Closure of an unusually large palatal fistula in a cleft patient by bony transport and corticotomy-assisted expansion. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61:1346-1350.
 19. 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;114:1382-1392; discussion 1393-1384.
 20. Binger T, Katsaros C, Rucker M, Spitzer WJ. Segment distraction to reduce a wide alveolar cleft before alveolar bone grafting. *Cleft Palate Craniofac J.* 2003;40:561-565.
 21. Mommaerts MY. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1999;37:268-272.
 22. Guyette TW, Polley JW, Figueroa A, Smith BE. Changes in speech following maxillary distraction osteogenesis. *Cleft Palate Craniofac J* 2001 May; 38(3): 199-205
 23. Krimmel M, Cornelius CP, Bacher M, et al: Longitudinal cephalometric analysis after maxillary distraction osteogenesis. *J Craniofac Surg* 2005 Jul; 16(4): 683-8

교신 저자

서울대학교 치과병원 구강악안면외과학교실 최진영

서울시 종로구 연건동 28번지 우편번호) 110-744 / 전화: 02-2072-3992 / E-mail: jinychoi@snu.ac.kr