



악정형 장치를 이용한 구순구개열 환자의 상악골 전방 견인

진임건, 신정현, 박성수, 김성민, 명훈, 최진영, 이종호, 정필훈, 김명진, 황순정

서울대학교 치의학대학원 구강악안면외과

ABSTRACT

Maxillary Advancement using Distraction Osteogenesis Devices in Cleft Palate Patients

Im-Geon Jin, Jung-Hyun Shin, Seong-Su Park, Seong-Min Kim,
Hoon Myoung, Jin-Young Choi, Jong-Ho Lee,
Pill-Hoon Chung, Myung-Jin Kim, Soon-Jung Hwang

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

For the treatment of cleft palate patients, orthognathic surgery has been used by standard protocol. Predictable results have been achieved with standard techniques in slight to moderate maxillary hypoplasia. However, limited advancement and high relapse rate was reported in severe cases. The purpose of the present study was to review the clinical results of distraction osteogenesis in the patients with cleft lip and palate. Distraction osteogenesis has improved results in these patients by allowing soft tissue relaxation and gradual bone generation. Therefore, greater movement of the craniofacial skeleton is possible in severe cases of maxillary retrusion with lower relapse rates. In conclusion, distraction osteogenesis for the advancement of hypoplastic maxilla of cleft patients has shown successful treatment method.

Key Word : Distraction osteogenesis, Cleft lip and palate, Maxillary hypoplasia, External device, Internal device

I. 서론

편측성 혹은 양측성 구개열 환자는 성장함에 따라 비부, 안와하부, 상악골, 관골부 등에 어느

정도의 중안모 부전증을 갖게 된다. 중안모 부전증은 기능적으로 부정교합을 야기시킬 뿐만 아니라 비호흡, 발음 및 청각과 후각에도 문제를 일으킬 수 있고, 또한 안구 돌출과 부적절한 안검을

야기시키기도 한다. McCarthy에 의해 하악골의 길이 신장을 위한 골신장술이 적용된 이후, 반안면왜소증 등 하악골 뿐만 아니라, 상악골을 포함한 중간면골의 전진을 위해서 골신장술을 적용한 보고가 많이 있어 왔다¹⁾. 구순구개열을 가지고 태어난 환자는 구순열 수술, 구개성형술로 인한 반흔으로 수술방법과 개인에 따른 성장 차이는 있으나 22~27% 정도는 수술 후 이차적으로 기능적 미용적 측면에서 상악골의 신장술이 필요한 것으로 추정된다²⁾. 이와 같이 상악골의 전후방적 형성부전이 있는 경우, 상악골의 성장이 완료된 후 상악골의 골절단술을 시행하여 상악을 전진하여 교정하는 것이 효과적이다. 그러나 이러한 환자의 경우 상악 전진술시 구개조직의 반흔으로 인하여 전진술 후 기존 반흔의 수축에 의해 재발의 우려가 많다³⁾. 또한 구개조직의 반흔은 상악골의 전진량을 제한하여 6 mm 이상의 상악골 전진은 한계를 가지는 것으로 여겨진다⁴⁾. 이러한 한계점으로 인하여 전치부의 반대교합을 해소하기 위해 정상성장 양상을 보이는 하악골에서도 하악골후퇴술이 불가피하게 시행되며, 이와 동반되어 하악골후퇴술을 보상하기 위한 이부전진술이 필요한 경우도 발생하게 된다.

이에 비해 상악골 골신장술은 골이식 없이 상악골을 점진적으로 전진함으로써 신장된 부위에 골형성을 유도할 수 있기 때문에 성장이 완료되지 않은 혼합치열기에도 적용이 가능한 장점이 있다. 상악골의 점진적인 전진술은 연조직의 신연이 동반되어 충분한 상악골의 전진을 가능하게 하여 구개열 환자에 있어 악교정 수술의 한계를 극복할 수 있는 치료법으로 선호되게 되었다. 그리하여 최근 골신장술을 이용한 상악골전진술은 구순구개열 환자의 중간면 형성부전의 치료를 위해 고려되는 주요한 치료법으로 자리잡고 있다⁵⁾.

Le Fort I 골절단술 후에 상악을 점진적으로

이동시키는 개념은 처음에 Molina와 Monasterio에 의해 소개되었다. 하지만 이들의 방법은 안면 마스크와 고무밴드를 이용한 방법으로 만족스럽지 못한 결과를 보여, Polly 등에 의해 RED device에 의한 고정원이 이용되었다. 이후 골신장술을 통한 구순구개열 환자의 상악골 열성장의 교정술은 효과적이고 성공률이 높은 치료방법으로 보고되어 왔다^{5,9)}. 점진적인 상악의 전방이동으로 인해, 연조직의 적응이 일어나고, 많은 양의 전방이동이 가능하다는 장점과 성장기의 환자에서도 시술이 가능하다는 점으로 인해 우선적으로 고려되는 술식으로 자리잡고 있다. 하지만 골경화기 동안 계속 장치를 부착하고 있어야 하고, 골신장의 방향을 계속 관찰해야 하며, 의도하지 않은 치료 결과로 개교합 등이 발생할 수 있는 단점이 있다.

II. 문헌 고찰

1. 상악골 골신장 장치

상악골의 신장술은 1993년 Rachmiel 등이 체계적인 동물 실험 결과를 보고한 이래 임상적으로 중간면골의 골신장술이 다양하게 응용되었다. 중간면골의 골신장술은 크게 Cohen 등에 의한 내 고정 장치와 Polley와 Figueroa에 의한 외고정 장치를 이용하는 방법이 보고되었으며 여러 저자들에 의해 약간씩 응용된 방법이 보고되고 있다.

1) 내고정 장치

상악골 신장에 사용되는 신장기는 내고정 장치를 이용하는 내부 신장기와 외고정 장치를 이용하는 외부 신장기로 대별된다(Figure 1, 2). 내고정 장치를 사용하는 내부 신장기는 주로 Le Fort III 절단술 부위에서 시행되었으나 Le Fort I 골절단술 부위에서도 부분적으로 이용되고 있다. 내

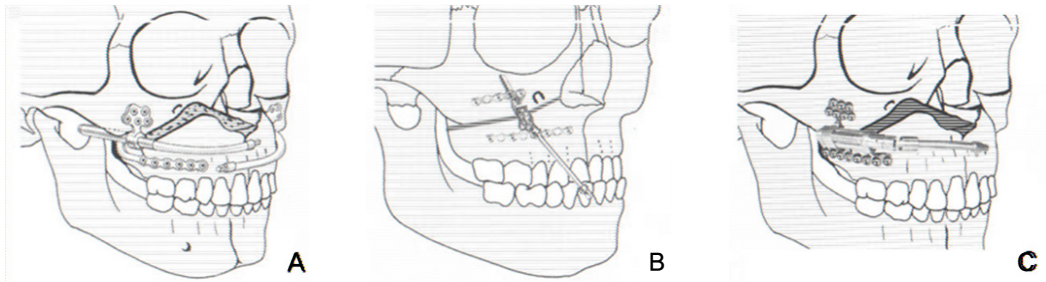


Figure 1. 내고정 장치, A. Zurich Pediatric Maxillary Distractor, B. TS-MD Distractor C. Maxillary Telescoping Distractor

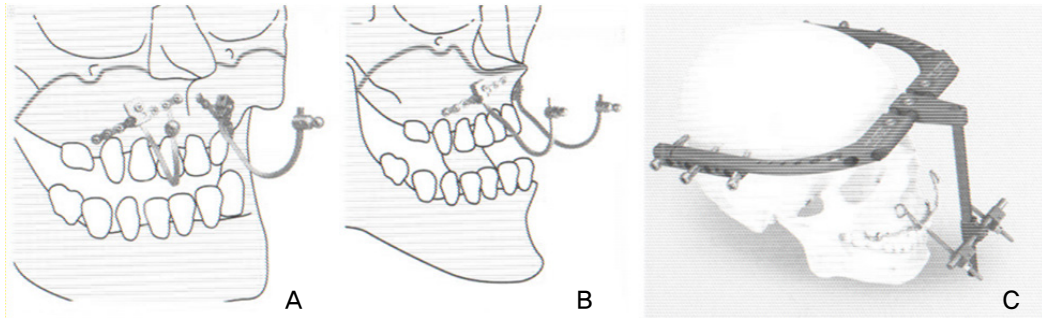


Figure 2. 외고정 장치, A. Leipzig Retention plate in situ, B. Square rods bent into the desired form, C. RED II system

부 신장기는 사용하기 편리하고 환자의 적응이 쉬우며 안정성이 있어 상처의 관리에도 유리하고 골신장 후 골경화가 될 때까지 충분한 기간 동안 착용할 수 있는 장점이 있다. 그러나 기구를 장착하고 제거할 때 두 번의 수술이 필요하며 장치물의 조절 나사를 위해 외부 통로가 필요하고, 골신장을 하는 동안 벡터 설정이 제한되고, 내고정 장치를 사용하는 경우 골절단선의 상부와 하부에 신장장치를 고정해야 할 충분한 안정된 골이 있어야 하기 때문에 상악 수평골 절단술시 디자인이 어려운 편이다⁶⁾. Chin 등은 중안면의 발육저하가 있는 9례의 환자를 대상으로 Le Fort I 골절단술 후 정안면골 신장술을 시행하여 환자의

적응도, 고정의 안정성, 상처의 관리 측면에서는 우수하였으나 신장핀이 협부 전방으로 돌출되는 단점이 있다고 보고하였다⁷⁾. 또한 내고정 장치는 장치가 보이지 않는 장점이 있으나, 장치의 파절이 쉽고, 신장 중 방향의 변경 범위가 좁아 신장 방향의 결정이 더 정밀해야 하는 단점이 있다.

2) 외고정 장치

외고정 장치는 상악골의 전방이동이 많은 경우에 사용될 수 있으며, 골신장 중 이동방향의 조절 범위가 넓다는 장점이 있다. 그러나 약 2달간 외고정 장치를 유지하여야 하고, 외고정 장치를 제거 후 안면마스크를 장착해야 되는 단점이 있다. 외고정 장치를 이용한 외부 신장장치는 안면마스

크 탄성 신장법(face mask elastic distraction)과 외부 신장장치를 이용한 방법으로 크게 나눌 수 있다. 'Petit' face mask를 이용한 상악발육부전의 치료에서는 안면마크스의 사용에 따른 환자의 불편감과 고무밴드의 탄력성에 의한 골신장 중 고무밴드의 탄력성의 일관성을 유지하기 위하여 하루에 2~3회 고무밴드를 교환하는 번거로움이 지적되었다. 그리고 안면마크스 탄성 신장법을 상악골 발육저하의 치료를 위하여 시도한 결과 상악의 전진 효과가 미약한 것으로 나타났다³⁾.

외부 견고고정 골신장기(rigid external distraction system : RED system)는 Polley 등에 의해 1998년 고안된 이후 상악골 저성장의 치료를 위하여 여러 술자들에 의해 사용되었으며, 그 치료 결과들

이 보고되고 있다(Figure 2). 외부 견고고정 장치는 두개골을 고정부위로 하고 있다⁹⁾. 이러한 두개골 고정은 경추 손상 등에서의와 같이 오래전부터 사용되었으며 효과 면에서도 우수한 것으로 평가되고 있다. 외부 견고고정 골신장기는 양측 두정골의 두피를 통하여 핀을 사용하여 장착되며 연고 등을 간단히 도포함으로써 핀을 관리할 수 있고, 장치 제거 시에도 핀 부위만 국소 마취하여 제거할 수 있어 간편하다.

2. 골신장 Protocol

저자들에 따라 약간의 차이를 보였으며, 통상 골절단술 후 골신장은 소아의 경우 술 후 1~2일경부터, 성인의 경우 4~7일 경에 시행하였다(Table

Table 1. 각 저자들이 사용한 골신장 Protocol

Report	Latent period(day)	Distraction Rate and Rhythm	Consolidation Period	Number of cases
Cohen (1999)	3~7	1~2 mm/day	2~3 months	9
Molina et al. (1998)	5	2~3 mm/week	2 months + face mask 4 months	38
Britto et al. (1998)	2	1 mm/day for 1week + 2 mm/day for 3weeks	6 weeks	1
Polly and Figueroa (1998)	4~5	1 mm/day	2~3 weeks + face mask 4~6 weeks	14
Chin & Toth (1997)	1~5	Initial 8~20 mm + 2~3 mm/day	6 months	9
Guerero and Salazar (1996)	7	1 mm/day	8 weeks	18
Cohen et al. (1997)	1	2 mm/day	6 weeks	1
Hierl (1999)	4	Two 0.5 mm turns/day	6 weeks	1
Gosain et al. (2002)	5	1 mm/day	8 weeks	8
Satoh et al. (2003)	5	1 mm/day	Internal device 7.7 months External device 3 weeks + face mask 4~6 months	4

1). 골신장은 성인의 경우 하루에 1 mm, 소아의 경우 1~2 mm씩 시행하였다. 하루에 한번 1~2 mm 신장하는 경우가 많았고, 12시간 간격으로 0.5~1 mm씩 2회 신장하는 경우도 있었다. 골경화 기간은 소아의 경우 4주, 성인의 경우 6~8주로 알려져 있다. 외고정 장치는 4~8주 후 안면마스크를 1~2개월 더 장착하였다. 내고정 장치는 2~6개월까지 유지하였다.

3. 임상적 결과

여러 학자들에 의해 외고정 장치와 내고정 장치를 이용한 방법들이 보고되고 있다. Polley와 Figueroa는 일측성 구순구개열을 가진 10증례, 양측성 구순구개열을 가진 6증례, 안면열 2증례로 총 18증례에서 중안면골 신장을 시행하였다⁹. 이 중 14증례는 외고정 장치를 이용하여 평균 11.7 mm의 상악골 신장을 이루었고, 안면마스크 탄성 신장을 이용한 중안면골 신장술을 시행한 군에서는 평균 5.2 mm의 골신장을 이루어 완전한 교정을 이루지 못하였다. Satoh 등은 11~21 mm를 골신장한 결과를 보고하여 외고정 장치는 이 환된 부위에 한정해서 심한 변형을 교정할 수 있었다¹⁰.

외고정 장치를 이용한 중안면골 신장술 후 재발률에 관한 정확한 문헌 보고는 아직까지 미흡한 실정이다. Polly와 Figueroa는 상악골 신장술 후 골경화를 위해 외고정 장치를 2~3주간, 4~6주간 안면마스크를 착용하여 경과 관찰을 4개월간 한 결과 골 신장길이의 큰 변화가 없음을 보고하였다⁹. Harada 등은 2명의 환자에서 술 후 6개월에 각각 15%, 17% 재발되었고, 그 후 큰 변화가 없음을 보고하였다¹².

Satoh 등은 Le Fort III 골절단술에는 내고정 장치, Le Fort I 골절단술에서는 외고정 장치를 이용하였고, 발육저하가 심한 증례에서 Le Fort I

과 III 골절단술을 동시에 이용하였다¹⁰. 또한 골경화를 위해 골신장 후 내고정 장치를 3개월에서 12개월간 유지하였고, 외고정 장치를 3주간 유지 후 4~6개월간 안면마스크를 착용하여 술 후 10개월에서 38개월 정도 경과 관찰한 결과 특별한 합병증이 없었다고 보고하였다. Hollier 등은 성장기 환자에서 골신장된 하악골의 성장력이 정상 측보다 낮음을 보고하였다¹².

골신장술은 악교정 수술과는 달리 정밀한 상악의 위치 및 교합을 얻을 수 없다. 구강내 장치와 외부고정장치 모두에서 양측으로 골신장을 시행하기 때문에 상악의 정중선을 맞추는 것에도 많은 신경을 기울여야 한다. 또한 상악골의 전방이동 골신장술 후 발생할 수 있는 합병증으로는 전치부의 개교합을 주의해야 한다. 전하방이동을 위해서는 벡터가 상악의 회전 중심에서 전하방으로 신장될 수 있도록 하며, 전방이동만을 위해서는 중심을 지나는 벡터가 되도록 하부의 흑에 와이어를 고정한다¹³.

골신장술은 호흡에 영향을 주는 기능적인 변화를 가져오며, 비기도로의 공기흐름 및 비호흡이 호전된다. 그러나 상악골의 전방이동에 의한 구개인두 기능부전이 악화될 가능성이 있다. 반면 Molina 등은 구개인두 기능부전이 없던 환자에서는 구개인두 기능부전이 나타나지 않았고, 점진적인 신장이 구개인두 기능에 유익한 방향으로 호전되었고, 혀 위치 또한 호전되었다고 보고하였다.

외고정 장치를 이용한 중안면골 신장술은 효과적이며, 현재까지 보고된 바로는 재발률이 낮은 술식이다. 성장기 아동에서 신연된 중안면골의 발육이 정상 하악골보다는 상대적으로 늦기 때문에 이의 예방을 위해서는 혼합치열기에 있는 아동의 상악골 신연시 성인의 경우보다 더욱 과교정하는 것이 효과적이다.

참고문헌

1. Molina F, Ortiz Monasterio F, de la Paz Aguilar M, et al. Maxillary distraction: aesthetic and functional benefits in cleft lip-palate and prognathic patients during mixed dentition. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:951-963.
2. Ross RB. Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J* 1987;24(1):5-77.
3. 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* 2005;63(1):148-154.
4. 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* 1996;24(2):109-117.
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):1-12.
6. Cohen SR. Craniofacial distraction with a modular internal distraction system: Evolution of design and surgical techniques. *Plast Reconstr Surg* 1999;103:1592-1607.
7. Chin M, Toth BA. Le Fort III advancement with gradual distraction using internal devices. *Plast Reconstr Surg* 1997;100(4):819-830.
8. Molina F, Monasterio FO, Maria PA, Barrera J. Maxillary distraction: Aesthetic and functional benefits in cleft lip-palate and prognathic patients during mixed dentition. *Plast Reconstr Surg* 1998;101(4):951-963.
9. Polly JW, Figueroa AA. Rigid external distraction: Its application in cleft maxillary deformities. *Plast Reconstr Surg* 1998;102(5):1360-1372.
10. Satoh K, Mitsukawa N, Hosaka Y. Dual midfacial distraction osteogenesis: Le Fort III minus I and Le Fort I for syndromic craniostosis. *Plast Reconstr Surg* 2003;111(3):1019-1028.
11. Harada K, Yoshiuki B, Ohyama, K. 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* 2001;59(12):1492-1496.
12. Hollier L, Kim J, Grayson B, McCarthy JG. Mandibular growth for distraction in patients under 48 months of age. *Plast Reconstr Surg* 1999;103(5):1361-1370.
13. 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(1):46-51.

교신 저자

황순정, 서울대학교 치의학대학원 구강악안면외과학교실
서울시 종로구 연건동 28 우편번호: 110-768 /
전화: 02-2072-3061 / E-mail: sjhwang@snu.ac.kr