

# 강성 외장형 신장기(Rigid External Distractor)를 이용한 중안면부의 골신장술

오정환 · A. Kuebler · J. E. Zoeller

독일 쾰른대학교 의학부 구강악안면외과

**Abstract** (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2002;28:161-164)

## DISTRACTION OSTEOGENESIS OF THE MIDFACE WITH A RIGID EXTERNAL DISTRACTOR (RED)

Jung-Hwan Oh, Alexander Kuebler, Joachim E. Zoeller

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, University of Cologne, Cologne, Germany*

In recent, distraction osteogenesis has been used to correct skeletal malformations and discrepancies in the craniofacial area. It also seems to be considered as an alternative in the treatment of severe midfacial hypoplasia. There are some types of distractors for midfacial distraction such as subcutaneous distractors and rigid external distractors. We used a rigid external distractor for correction (RED) of craniofacial hypoplasia.

Seven patients underwent a midfacial distraction osteogenesis with a rigid external distractor between April 2000 and July 2001. Three patients suffered from Apert's syndrome, three patients from Crouzon's syndrome, and one patient suffered from midfacial hypoplasia due to midfacial radiotherapy during childhood. On average, the mean distance of distraction was 19.8mm (10~25mm) and the distraction lasted for 24 days. The patients showed no severe complications like infections, optic disturbance, or wrong distraction vectors. One patient complained pain on the site of the occipital fixation of the distractor. In one patient who underwent subtotal craniectomy 3 months before Le Fort III distraction, the distractor was dislocated as the cranial bone was too weak to support the distractor. This report reveals that the application of rigid external distractor and transfacial pull results in an exact control of the distraction vectors and an excellent correction of midfacial hypoplasia without any severe complications.

**Key words** : Distraction Osteogenesis, Craniofacial Hypoplasia, Transfacial Pull, Rigid External Distractor

### I. 서 론

최근에 상악골과 하악골을 포함한 구강악안면외과 영역의 골격 부조화를 교정하기 위하여 골신장술이 사용되고 있는데 이 방법은 1950년대 정형외과영역에서 장골(long bone)의 신장을 위하여 구소련의 Ilizarov에 의해 개발되어졌다<sup>1)</sup>. 악안면 영역에서는 1992년 McCarthy가 하악골 왜소악을 교정하는데 처음으로 적용하였다<sup>2)</sup>. 중안면부 기형 환자의 경우 골절단술과 소형 금속판을 이용한 골접합술이 일반적인 수술법이었으나 1995년 Cohen 등<sup>3)</sup>이 편측 두개안면부 왜소악 환자의 치료를 위해 상악골에서 골신장술을 이용한 이후 상악골의 Le Fort 수준에서의 골신장술

을 응용한 증례들이 많이 발표되고 있다<sup>3,4)</sup>.

중안면부 저성장(midfacial hypoplasia)은 두개조기융합증(craniosynostosis) 환자의 대표적인 임상적 양상으로 얇은 안와부가 특징적인 소견이다. 이렇게 감소된 안와 크기로 인한 심한 안구 돌출은 이차적인 각막 노출을 유발하여 영구적 시력 손상을 가져올 수 있다. 또한 중안면의 함몰로 인한 상대적인 3급 부정교합과 인후부의 감소로 인한 호흡 곤란을 야기한다. 중안면부 저성장의 전통적인 수술법은 Le Fort III 골절단술과 골이식술 병행하는 것이었다. 그러나 이러한 수술법은 골편 이동량의 제한과 높은 감염의 가능성 등의 단점을 가지고 있다. 골신장술이 하악골과 상악골에 이용되어 좋은 결과를 나타내면서 안와부와 중안면부에도 응용되기 시작하였다<sup>5)</sup>. 본 과에서도 두개조기융합증 환자에서의 중안면부 저성장을 치료하기 위해 Le Fort III 골절단술 후 강성 외장형 신장기를 이용하여 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 이 논문의 목적은 본과에서 중안면부 저성장 환자의 치료를 위해 사용한 골신장술과 그 임상적 결과를 분석하고 소개하는데 있다.

#### 오 정 환

독일 쾰른대학교 의학부 구강악안면외과

Jung-Hwan Oh

Dept. of OMFS, University of Cologne, Cologne, Germany

## II. 연구방법 및 연구재료

2000년 4월부터 2001년 6월까지 15개월간 독일 쾰른대학교 구강악안면외과에서 두개안면부 기형으로 Le Fort III 골신장술을 시행받은 7명의 환자를 대상으로 임상적 결과를 분석하였다. 7명의 환자 중 3명은 Apert's syndrome, 다른 3명은 Crouzon's syndrome으로, 나머지 한 명은 중간면부 발육부전으로 진단후 강성 외장형 신장기를 이용한 골신장술이 시행되었다.

수술 방법은 다음과 같았다. 유루관의 후방에서 안와저를 지나고 외측 안와연에 이르는 전통적인 Le Fort III 골절단술을 시행한 후 두개골로부터 안면골을 분리, 유동적으로 만들었다. 안면골의 유동성을 확인한 후 철선 고정부위를 보강하기 위하여 양쪽의 비강 외측연에 소형 금속판을 고정하였고 25gauge 철선을 연결하였다. 비외측부 안면 피부를 관통하여 철선을 외부로 꺼내서 두개부에 고정한 외장형 신장기에 연결하였다. 강성 외장형 신장기는 두개골의 가상 Frankfurt 수평선에 평행하게 두개부에

고정시켰다. 두개골에 장착된 신장기는 수술 특별한 관리를 필요로 하지 않았으며 정상적으로 머리를 세척할 수 있었다. 신장기를 작동시키면서 골편의 견인축을 확인하고 골편을 원래의 골절단선에 위치시킨 후 수술창을 봉합하였다. 5~7일 정도의 휴지기(latency period)가 지난 후 하루에 1~2 mm씩 골편을 신장하였다. 안와 부위에서 심미적으로 만족할 수 있고 계획한 만큼의 골신장이 끝난 후 6주간의 유지 기간을 거친 후 국소마취 하에서 철선과 신장기를 제거하였다. 골 신장술 후 교합을 조절하고 안정시키기 위하여 Delaire-Mask나 Activator를 이용하였다.

## III. 연구결과

중간면부 골신장술을 시행받은 환자의 평균 연령은 10.6세(연령 분포: 1~22세)이고 성별분포는 남자 2명 여자 5명이었다. 모든 환자들은 골신장술 이전에 두개조기유합으로 두개골절단술을 시행받은 기왕력을 가지고 있었다.

Table 1. Le Fort III 상악골 신장술 환자의 요약

환자	성별/연령(세)	진 단 명	신장길이(mm)	입원기간
1	F / 9	Apert's syndrome	20	11일
2	F / 10	Apert's syndrome	25	6일
3	F / 1	Apert's syndrome	골신장술 실패	---
4	M / 18	Crouzon's syndrome	17	12일
5	F / 10	Crouzon's syndrome	10	8일
6	F / 4	Crouzon's syndrome	22	10일
7	M / 22	Midfacial hypoplasia	25	9일

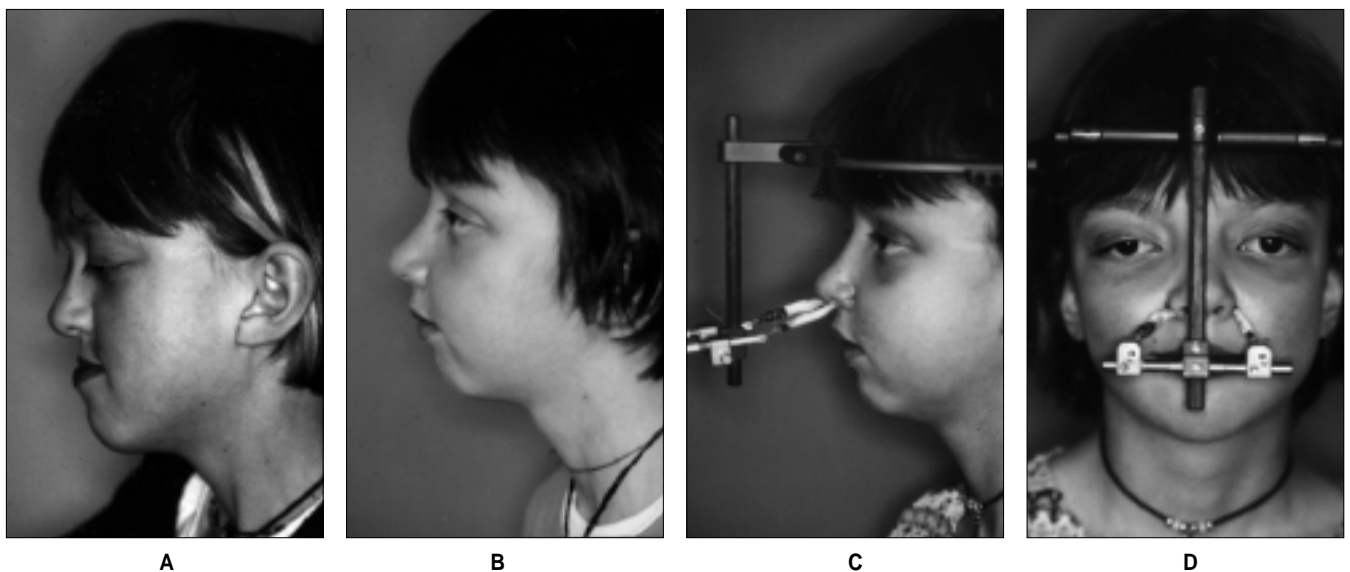


Fig. 1. Crouzon 증후군 환자의 강성 외장형 신장기를 이용한 골신장술. (A) 골신장술 전 측모사진 (B) 골신장술 후 측모사진 (C) 강성 외장형 신장기를 장착한 정면사진 (D) 강성 외장형 신장기를 장착한 측모사진

평균 골 신장 길이는 19.8mm (10~25mm)였으며, 평균 골신장 기간은 24일이었다 (Table 1). 원하는 만큼의 신장 후 평균 6주 정도의 유지기간을 두었다. 평균 입원기간은 9.3일(6~12일)이었다.

사진 1 (A-D)은 중안면부 골신장술을 시행받은 환자의 임상적 사진을 보여주고 있다. 골신장술 후 중안면부가 심미적으로 현저히 개선되었음을 관찰할 수 있다. 골신장술을 시행받은 환자들에서 술후 감염, 시력 장애, 그리고 잘못된 견인 방향 등과 같은 심각한 합병증은 관찰되지 않았으며, 안와하연의 반흔도 크게 눈에 띄지않아 심미적으로 만족할 수 있었다. 견인 기간중 한 명의 환자에서 강성 외장형 신장기의 장착에 의한 두개골부의 동통을 호소하여 진통제를 투여하였다. 중안면부 골신장술과 subtotal craniectomy를 시행받은 한 명의 환자에서 신장기가 탈락하여 골신장술이 실패하였는데, 두개골절단술 후 잔존 두개골이 신장기를 지탱하기에 너무 약한 상태였기 때문이라고 생각된다. 모든 환자에서 골신장술 후 교합의 조절과 안정을 위하여 Delaire-Mask나 Activator가 사용되어졌다.

골신장기의 재장착이 불가능했던 한 명의 환자를 제외하고는 모든 환자에서 Le Fort III 골절단술과 골신장술의 병행하여 심미적으로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

#### IV. 총괄 및 고찰

Crouzon 증후군은 두개 기형, 안면 변형, 그리고 안구돌출증(exophthalmos)을 특징적 증상으로 하는 가족성 질환이다. 두개 기형은 두개조기유합장애에 의하여 야기되며, 일반적으로 단두증(brachycephaly)이 특징적이다. 안면변형은 상악골의 저성장과 상대적 하악골의 전돌 양상을 나타내고 안구돌출증은 안와저의 저성장에 기인한다<sup>7)</sup>. Apert 증후군의 특징적인 소견은 coronal suture의 조기 유합, 중안면부 저성장, 상악골 저성장에 의한 3급 부정교합, 안구돌출증, 물갈퀴 모양의 손, 발가락 등이다.

두개조기유합증 환자들은 초기에 두개골 절단술에 의한 두개 내 감압술(calvarial decompression)을 시행받는다. 두개안면 저성장 교정을 위한 전통적인 수술법은 Le Fort III 골절단술 후 중안면부의 전방 전위, 골이식과 소형 금속판을 이용한 골접합술을 시행하는 것이었다. Le Fort III 골절단술은 처음으로 Gillies와 Harrison에 의하여 소개되었고<sup>8)</sup>, Tessier에 의하여 골절단선이 유루관(lacrimal duct) 후방을 지나는 변형된 방법이 개발되었다<sup>9)</sup>. 하지만, 골절단술과 강성 고정을 이용한 치료법은 수술 후 시력 상실, 전두부 골수염, 외너막 농양, 뇌척수액 유출, velopharyngeal incompetence 등의 심각한 합병증을 가져올 수 있으며<sup>7)</sup>, 충분한 양의 골편 이동이 불가능하여 하악골의 성장에 따라 안면 기형이 재발되어 다시 이차적인 수술이 필요로 하는 경우가 많이 발생한다<sup>10,11)</sup>.

중안면부 저성장을 교정하기 위한 골신장술은 이러한 골절단술과 강성 고정을 이용한 기존 수술법의 단점들을 보완할 수 있는 유용한 방법으로 여겨진다. 골신장술의 가장 큰 장점은 기존 수술법에 비해 골편을 많이 전방 이동시킬 수가 있다는 것이다. Swennen<sup>12)</sup> 등은 Pubmed를 사용하여 발표된 논문의 통계 조사를

하였는데, 발표된 논문에서 76명 환자가 Le Fort III 골 신장술을 시행받았다고 보고하였다. 76명의 환자들에서 골편의 전방 이동량은 7.5~35mm였으며, 이들 중 74명의 환자에서 골 이동량이 10mm 이상이었다고 한다. 한편 Toth 등은 평균 연령 8.9세의 15명의 환자에게 Le Fort III 골 신장술을 시행하여 평균 19.7mm (12.0~30.0 mm)의 골편을 이동시켰다고 보고하였다<sup>9)</sup>. 반면에, 지금까지 보고된 기존의 골절단술과 강성 고정법에 의한 골 이동량은 6~17mm이며, 대부분 평균 10mm 내외로 보고되고 있다<sup>13,14)</sup>. 본과에서도 강성 외장형 신장기를 이용한 골신장술을 시행하여 10~25mm (평균 18mm)의 많은 골이동량을 얻을 수 있었다. 이렇게 많은 전방 이동량을 얻을 수 있었던 것은 골편을 점진적으로 견인하여 연조직의 저항을 극복한 결과이며, 골조직 뿐만 아니라 연조직도 늘릴 수 있다는 것은 골신장술의 또 다른 장점이기도 하다. 또 골이동을 많이 시킬 수 있으므로 변형된 중안면의 과교정이 가능하다. 이러한 과교정은 하악골의 정상적인 성장으로 야기되는 안면 기형의 재발시 요구되는 이차 수술의 필요성을 줄여준다.

골절단술과 강성 고정을 이용한 전통적인 수술법은 뇌막 주위 농양이나 심각한 감염의 발생율이 높다. 골편의 전방 전위로 인하여 전두골 후부에 술후 사강(dead space)이 형성되고 혈종이 생겨 개방된 비전두부(nasofrontal region)를 통한 감염의 위험성이 증가하게 된다. 하지만 골신장술의 경우 골편이 유동적이지만 전방으로 전위되지 않아서 사강이 생길 위험성이 없고, 5~7일 정도의 휴지기(latency period) 동안 비전두부의 점막이 치유됨으로써 감염의 위험성이 감소되는 것으로 생각된다<sup>15)</sup>.

중안면부의 골신장술을 위하여 신장기는 일반적으로 피하 매식형과 외장형으로 나누어진다. Cohen 등은 Pfeiffer 증후군 어린이의 두개골 성형과 중안면부 전방 전위를 위한 골신장술을 위해 수술실에서 외과외에 의해 직접 제작된 매식형 신장기를 이용하여 28mm 골신장을 하였으며<sup>16)</sup>, Chin과 Toth 등은 피하 매식형 신장기를 이용한 급속 골신장술을 소개하였다<sup>17)</sup>. 피하 매식형 신장기는 골편을 전방으로 많이 이동시킬 수 있고, 외장형에 비해 심미적인 장점을 가지고 있다. 반면에, 신장 축방향이 술중에 결정이 되어 이후 신장 기간중에 필요할 경우 축방향의 조절이 불가능하고, 신장기의 제거를 위한 전신 마취하에 이차 수술이 요구되는 단점을 가지고 있다.

1997년 Polley와 Figueroa는 외부에 견고하게 장착되는 신장기를 사용하여 구순구개열 환자와 심한 중안면 저성장 환자에서 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다<sup>9)</sup>. 이 강성 외장형 신장기는 상악 치열부에 splint를 장착하고 이를 견인하는 장치였다. 이 형태의 골신장법은 골편의 많은 전방 이동이 가능하고, 술후에도 신장 축방향을 조절할 수 있는 장점을 가지고 있지만 힘이 회전 중심을 벗어나 가해지고, 치성 고정을 얻기 힘들며, 비심미적인 단점을 가지고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 본과에서는 비외측부의 견인을 위한 철선을 고정하고 안면 피부를 관통하여 견인하는 방법을 이용하였다. 이러한 골신장법은 골편의 많은 전방 이동이 가능하고, 술후에도 신장 축방향을 조절할 수 있다는 기존의 장점 이외에도 골편의 회전 중심 가까이 힘이 전달

되며, 견인 장치가 저작시에도 방해가 되지않고, 국소 마취하에 서 간단하게 신장기를 제거할 수 있는 장점을 가지고 있다. 하지만 피부를 관통하여 외부에 장착된 신장기가 비심미적이라는 단 점이 있다.

본과에서는 강성 외장형 신장기를 사용하여 철선을 비외측부 안면 피부를 관통하여 견인하는 방법으로 골편의 전방 이동량은 평균 19.8mm (10~25mm)의 골편의 전방 이동량을 얻을 수 있었 으며, 골편의 회전 중심 가까이에 힘을 가함으로써 견인 기간중 에도 효과적으로 견인 축방향을 조절할 수 있었다.

## V. 요 약

Le Fort III 골절단술 후 강성 외장형 신장기를 이용한 중안면부 골신장술은 적은 합병증으로 골편의 많은 전방 이동이 가능하 고, 술후에도 신장 축방향을 조절할 수 있는 장점을 가지고 있으 며, 견인 철선을 비외측부 안면 피부를 관통하여 견인하는 방법 은 견인력이 회전 중심 가까이에 전달되며, 견인장치가 저작시 에도 방해가 되지 않는 장점을 가지고 있는 유용한 방법이다.

본과에서는 두개안면부 저성장을 가진 환자에서 Le Fort III 골 절단술 후 피부를 관통하여 견인하는 강성 외장형 신장기를 이 용하여 적은 합병증으로 매우 심미적인 결과를 얻을 수 있었다. 중안면부의 골신장술을 이용한 치료법은 아직 장기적인 추적 조 사가 필요하지만 많은 합병증을 유발하고 골편의 이동량이 제한 되는 기존의 골절단술과 소형 금속판을 이용한 골접합술을 대체 할 수 있는 유용한 방법으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Ilizarov, G. A.: The principles of the Ilizarov method. Bull. Hosp. Joint Dis. Orthop. Inst. 48:1-11, 1988.
2. McCarthy, J. G., Schreiber, J. S., Karp, N., Thorne, C. H., and Grayson, B. H.: Lengthening of the human mandible by gradual distraction. Plast. Reconstr. Surg. 89:1-8, 1992.

3. Cohen, S. R., Rutrick, R. E., and Burstein, F. D.: Distraction osteogenesis of the human craniofacial skeleton: Initial experience with a new distraction system. J. Craniofac. Surg. 6:368-374, 1995.
4. Polly, J. W., and Figueroa, A. A.: Management of severe maxillary deficiency in childhood and adolescence through distraction osteogenesis with an external, adjustable, rigid distraction device. J. Craniofac Surg. 8:181-185, 1997.
5. Roser, M., Cornelius, C.P., Bacher, M., Reinert, S., and Krimmel, M.: Kallusdistraction im Oberkiefer: Ergaenzung oder Alternative zur Umstellungsosteotomie. Mund Kiefer GesichtsChir. 4(suppl 2):438-441, 2000.
6. Toth, B.A., Kim, J.W., Chin, M., and Cedars, M.: Distraction osteogenesis and its application to the midface and bony orbit in craniosynostosis syndromes. J. Craniofac. Surg. 9(2):100-113, 1998.
7. David, D.J., and Sheen, R.: Surgical correction of Crouzon syndrome. Plast. Reconstr. Surg. 85(3):344-354, 1990.
8. Gillies, H., and Harrison, S.H.: Operative correction by osteotomy of recessed malar maxillary compound in a case of oxycephaly. Br. J. Plast. Surg. 3:123-127, 1950.
9. Tessier, P.: The definitive plastic surgical treatment of the severe facial deformities of craniofacial dysostosis. Plast. Reconstr. Surg. 48:419-442, 1971.
10. Hogeman, K.E., and Willmar, K.: Le Fort III osteotomy for Crouzon's disease in children: Report of a four-year follow-up in one patient. Scand. J. Plast. Surg. 8:169, 1974.
11. Whitaker, L.A., Barlett, S.P., Schut, L., and Bruce, D.: Craniosynostosis: an analysis of the timing, treatment, and complication in 164 consecutive patients. Plast. Reconstr. Surg. 80:195-206, 1987.
12. Swennen, G., Schliephake, H., Dempf, R., Schierle, H., and Malevez, C.: Craniofacial distraction osteogenesis: a review of the literature. Part 1: clinical studies. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 30:89-103, 2001.
13. McCarthy, J.G., Grayson, B., and Bookstein, F.: Le Fort III advancement osteotomy in the growing child. Plast Reconstr. Surg. 74:343-354, 1984.
14. Ousterhout, D.K., Vargervik, K., and Clark, S.: Stability of the maxilla after Le Fort III advancement in craniosynostosis syndromes. Cleft Palate J. 23:91-101, 1986.
15. Cohen, S.R.: Midface distraction. Semi. Orthod. 5(1):52-58, 1999.
16. Cohen, S.R., Boydston, W., and Burstein, F.D.: Monobloc distraction osteogenesis: report of a case and presentation of a new device. Plast Reconstr. Surg. 101:1919, 1998.
17. Chin, M., and Toth, B.A.: Le Fort III advancement with gradual distraction using internal devices. Plast Reconstr. Surg. 100:819, 1997.