



구순구개열 환자의 Le Fort I 골절단술 후 상악골의 위치적 안정성에 관한 연구; 예비보고

김명진, 유호석, 김종원, 김규식
서울대학교 치과대학 구강악안면외과학 교실

ABSTRACT

Skeletal Stability after Le Fort I Osteotomy in the Cleft Patients; Preliminary Report

Myung-Jin Kim, Ho-Seok Yu, Jong-Won Kim, Kyoo-Sik Kim

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Seoul National University

It is well known that the postoperative skeletal instability after Le Fort I osteotomy for advancement of maxilla in the cleft patients is one of the major surgical problems. So we had tried to compare the amount of relapse after Le Fort I advancement surgery in the horizontal and vertical positional change, angular change of reference points between cleft patients and non-cleft patients.

Longitudinal records of 10 consecutive cleft patients (test group) and 20 non-cleft patients (control group) were analyzed. Lateral cephalograms were taken preoperatively, immediately postoperatively, and 2, 6, 12 months postoperatively. We measured horizontal and vertical changes (ANS, PNS, A1) and angular change (SNA) of the reference points and lines.

In the test group, horizontal relapse of ANS, PNS, A1 point are 36.4%, 37.5%, 32.0% respectively at 12 months postoperatively. The vertical relapse of ANS, PNS, A1 are 25.3%, 32.3%, 39.1% respectively at 12 months postoperatively. The angular change of SNA is 33.6% at 12 months postoperatively.

In the control group, horizontal relapse of ANS, PNS, A1 point are 23.8%, 30.2%, 21.7% respectively at 12 months postoperatively. The vertical relapse of ANS, PNS, A1 are 22.7%, 27.3%, 25.1% respectively at 12 months postoperatively. The angular change of SNA is 22.2% at 12 months postoperatively.

The cleft patients have a larger tendency of skeletal and dental relapse compared with non-cleft patients after Le Fort I surgery. So the oral and maxillofacial surgeons must keep in mind these facts in order to minimize the relapse phenomenon from the beginning of surgical planning to postoperative care.

Key word : skeletal stability, Le Fort I osteotomy, cleft

본연구는 1996년도 서울대학교 병원 임상공동 연구비(연구번호-01-1996-073-0)의 지원으로 작성된 것임

I. 서론

Le Fort I 형태의 상악 골절단술은 비인두 종양(nasopharyngeal tumor)의 제거 목적으로 1867년 Cheever¹⁾에 의해 처음 시행되었다. 또한 1947년 Gillies와 Henry²⁾는 Le Fort I 골절단술을 구개열 환자에게 처음 적용하였다. 이 술식은 1960년대에 Obwegeser^{3, 4)}에 의해서 대중화되었지만 그 결과를 평가하는 임상적 연구는 1974년 이후에야 활발히 진행되었다^{5, 6, 7, 8)}.

구순구개열 환자는 조기 수술에 의한 수술 후 변형의 일환으로 상악 저형성(maxillary hypoplasia)이 유발되어 3급 부정교합, 치조궁 형태의 협착 등의 임상적 특징을 보인다. Ross⁹⁾에 의하면 구순구개열 환자의 25% 정도에서 이러한 상악골 열성장을 보이고 그 결과로 구순구개열 환자에서는 심미성과 교합의 균형을 회복하기 위하여 선택적인 상악골 전방 이동이나 양악 수술이 요구되는 경우가 많다. 종종 인두 피관(pharyngeal flap)을 포함하는 조기의 수술로 인한 반흔 조직은 상악골의 수평 성장을 억제할 뿐만아니라 Le Fort I 골절단술의 시술 과정 중 상악의 전방 이동을 제한하는 요인이 된다. 이러한 힘은 정상적인 저작 근육의 운동력과 병행하여 상악 전방 이동 후 골격성, 치성 회귀 현상을 야기하는 주요 원인 요소로 작용한다. 많은 저자들은 이러한 회귀 현상을 보상하기 위해 원하는 이동량의 100% 까지 과도교정(overcorrection)할 것을 권유하고 있다^{10, 11, 12, 13, 14, 15, 16)}. 회귀 현상에 영향을 미치는 요소에는 수술 약간고정 기간(Intermaxillary fixation period), 술전 교정치료 유무, 상악의 이동 방향 등이 있고 구순구개열 환자에서는 추가적으로 수술 반흔조직이 강한 재발 요소로 작용하게 된다. 구순구개열 환자에 있어서 수술과 교정치료의 병행으로 성공적인 결과를 얻기 위해서는 외과적으로 재위치된 상악골이 장기간의 골격 안정성을 보여야만 하는 선결 조건이 필수 불가

결하다.

Le Fort I 골절단술을 이용한 상악골 전방 이동 후의 회귀 현상을 평가하는 많은 연구 결과들이 보고되고 있다. 1977년 Freihofer⁶⁾는 상악골 전방 이동 술식은 환자의 영구치가 완전히 맹출하고 골격적으로 성숙한 이후에 시행하는 것이 현명하다고 지적하였다. 그는 사춘기 환자를 수술함으로써 하악골 성장에 의해 2차적으로 야기되는 가성 회귀(pseudorelapse) 현상이 많은 빈도를 차지하고 있음을 강조하였다. 또한 Ross⁹⁾, Araujo⁸⁾ 등은 골이식의 여부가 회귀에 미치는 영향을 조사하여 골이식을 시행하였을 경우, 특히 상악결절(maxillary tuberosity)과 익돌판(ptyergoid plate) 사이에 골이식을 하였을 때 회귀 현상이 유의성 있게 감소한다고 보고하였으며 Obwegeser도 같은 의견을 피력한 바 있다. Willmar⁵⁾는 통계적으로 유의성 있는 회귀는 거의 모두 수술 1년 사이에 일어난다고 보고하였고 이는 최근에 Posnick과 Ewing¹⁷⁾에 의해 다시 입증되었다. 또한 Willmar⁵⁾는 모든 수평, 수직적 회귀 현상이 수술 약간고정 기간내에 두드러지게 나타난다고 보고하였다. Houston과 James¹⁸⁾는 회귀 현상이 수평 또는 수직 평면상에서의 외과적 이동량에 비례하여 증가되는 것은 아니라고 보고하였고 Posnick과 Ewing¹⁷⁾은 이를 재입증 한바 있다. 이에 저자들은 구순구개열 환자의 Le Fort I 골절단술을 통한 상악골 전방 이동 후 반흔 조직으로 인한 골격성 회귀 현상의 정도를 평가하기 위하여 이를 비구순구개열 환자(non-cleft patient)의 결과와 비교하여 구순구개열 환자의 골격 안정성(skeletal stability)에 관한 지표를 마련하여 임상적으로 적용하기 위하여 본 연구를 시행하였다.

II. 재료 및 방법

본 연구는 1992년부터 1997년 사이에 본과에 내원하여 상악골 열성장의 진단하에 Le Fort I 골

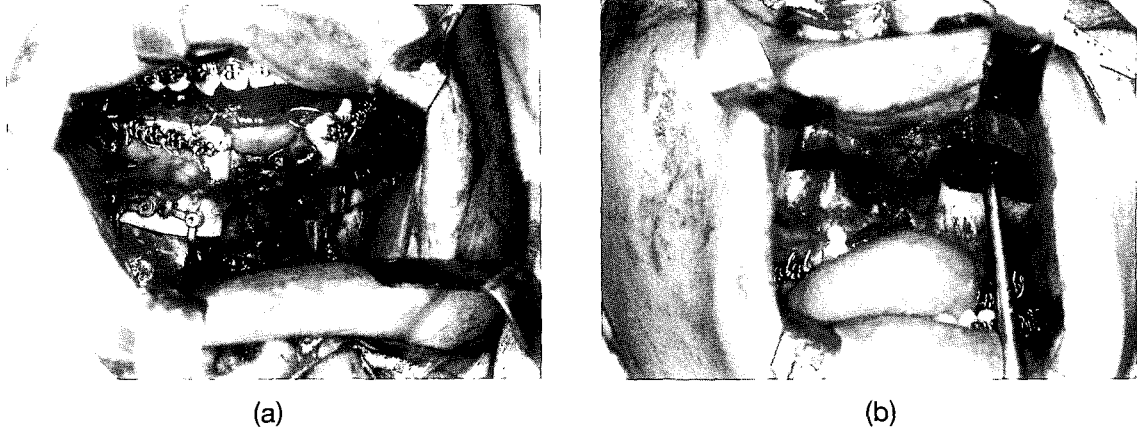


Fig. 1. a) Le Fort I osteotomy and down-fracture of the maxillae in the cleft palate patient, b) fixation of the advanced maxilla with miniplates and screws

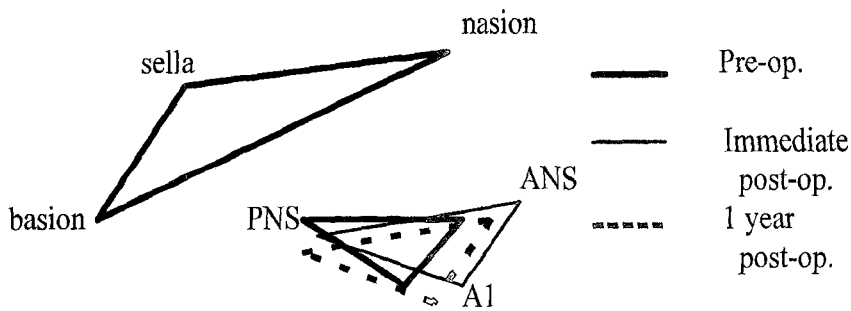


Fig. 2. Schematic drawing of fixed triangle and mobile triangle

절단술을 시행한 환자 중 구순구개열 환자 10명과 비구순구개열 환자 20명을 대상으로 조사하였다. 구순구개열 환자군(실험군)은 17세에서 32세의 연령분포(평균 연령 : 21.3세), 비구순구개열 환자군(대조군)은 20세에서 30세의 연령분포(평균 연령 : 24.7세)를 보였다. 모든 환자는 Le Fort I 골절단술을 시행하였고 모든 증례에서 공히 miniplate를 이용한 고정술을 시행하였다(Fig. 1). 수술후 약 1-3주간 약간고정을 하였으며 그후 약 1-2개월간 탄성고무줄로 개구제한 및 교합유도를 시행하였다. 환자의 측모 두부방사선사진(lateral cephalogram)을 수술 직전, 수술 직후, 그리고 수술 후 2, 6, 12개월 간격으로 촬영하여 각각을 tracing 하였다. 각각의 tracing을 고정된 두개저 기준 구

조물(cranial base reference structure)에 중첩시켜 술전과 술후의 기준점의 수평적, 수직적 변화를 측정하여 골격성 회귀율을 시간 경과에 따라 측정하였다. 조사 과정중 sella, nasion, basion을 연결하는 고정성 삼각형(fixed triangle)과 ANS, PNS, A1 세점을 연결하는 가동성 삼각형(mobile triangle) 등 2개의 삼각형을 구축하여 sella와 nasion을 연결하는 직선을 x축으로 하여 이 축을 기준선 삼아 각각의 방사선 사진을 중첩시켜 ANS, PNS, A1 세점에서의 수평적, 수직적 회귀율을 측정하였으며 수술후 각 시기별로 SNA 각도의 변화를 조사하여 회귀율(relapse rate)을 측정하였다(Fig. 2).

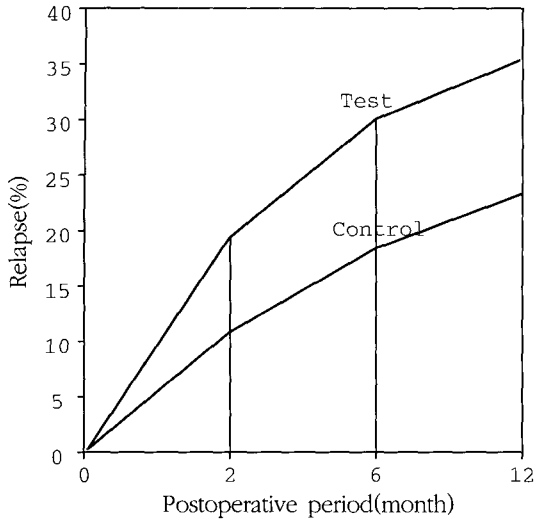


Fig 3. Time lapsed change of horizontal relapse rate of ANS

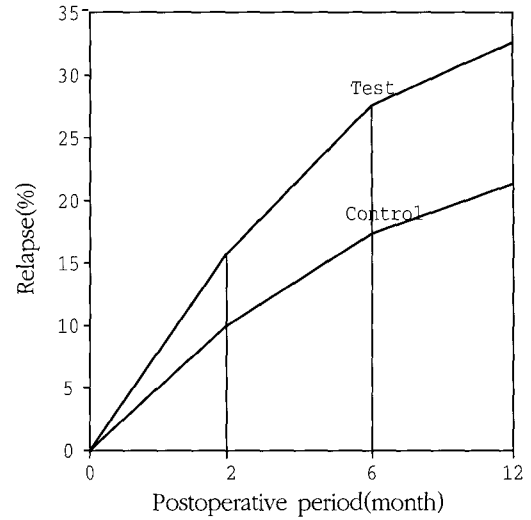


Fig 4. Change of horizontal relapse rate of A1 point

Table 1. Horizontal relapse rate(%) at 2, 6, 12 months postoperatively

	2 months		6 months		12 months	
	control	test	control	test	control	test
ANS	11.1	18.1	19.3	29.5	23.8	36.4
PNS	14.4	25.9	24.4	34.7	30.2	37.5
A1	9.7	20.0	18.3	27.0	21.7	32.0

n=20(control), 10(test)

III. 결과

실험군과 대조군에서 각 landmark의 수평적, 수직적 회귀율과 각도 변화의 차이를 수술후 경과기간별로 평가하였다. 실험군에서 수술후 2개월, 6개월, 12개월에서의 수평적 회귀율은 ANS점에서 각각 18.5%, 29.5%, 36.4%이며 PNS 점에서는 각각 25.9%, 34.7%, 37.5%이고 A1점에서는 16.5%, 27.0%, 32.0%로 수술후 2개월 내에 가장 많은 회귀율을 보였으며 6개월이후 12개월까지는 회귀현상이 현저히 줄어들어 안정되는 것을 관찰할 수 있었다. 대조군에서의 회귀율은 ANS점에서 각각 11.1%, 19.3%, 23.8%이며 PNS점에서는

14.4%, 24.4%, 30.2%, A1점에서는 9.7%, 18.3%, 21.7%로 시기별 회귀율은 실험군에 비하여 유의성있게 적게 나타났으며, 기간경과에 따른 회귀율의 변화는 수술후 2개월내에 가장 많이 나타나서 실험군과 유사한 현상을 보였다 (Table 1, Fig. 3, Fig. 4).

시기별 수직적 회귀율은 실험군의 경우 ANS 점 에서 19.1%, 23.1%, 25.3%이며, PNS점에서 18.1%, 28.0%, 32.3%, A1점에서 20.0%, 24.5%, 39.1%로 수술후 2개월내에 역시 가장 많은 회귀율을 나타 내었고 특히 ANS점과 PNS점에서는 수술 6개월 이후 12개월까지는 회귀현상이 매우 적게 나타나 서 대부분 수술 6개월내에 안정성을 갖게됨을 알

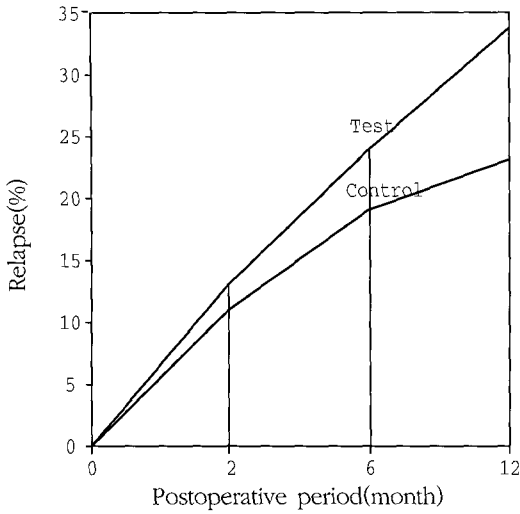


Fig. 5. Change of vertical relapse rate of SNA

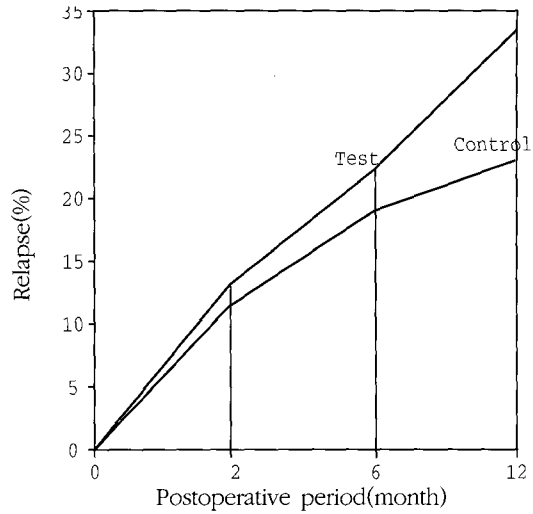


Fig. 6. Change of angular relapse rate of SNA

Table 2. Vertical relapse rate(%) at 2, 6, 12 months postoperatively

	2 months		6 months		12 months	
	control	test	control	test	control	test
ANS	14.4	19.1	21.5	23.1	22.7	25.3
PNS	17.2	18.1	26.0	28.0	27.3	32.3
A1	13.6	20.0	23.3	24.5	25.1	39.1

n=20(control), 10(test)

Table 3. Angular relapse rate(%) of SNA at 2, 6, 12 months postoperatively

	2 months	6 months	12 months
Control	11.6	19.2	22.2
Test	13.1	22.2	33.6

n=20(control), 10(test)

수 있었다. 대조군에서는 ANS점에서 14.4%, 21.5%, 22.7%이며 PNS점에서 17.2%, 26.0%, 27.3%, A1점에서는 13.6%, 23.3%, 25.1%로 역시 시기별 회귀율의 변화는 모든 계측점에서 유사한 양상을 보이거나 회귀율의 크기는 실험군에 비하여 유의성있게 적게 나타남을 알 수 있었다 ($P < 0.05$) (Table 2, Fig. 5). 수술후 SNA 각도의 변화를 비교한 회귀율은 실험군에서 수술후 2개월, 6개월, 12개월에서 각각 13.1%, 22.2%, 33.6%로

대조군의 11.6%, 19.2%, 22.2%에 비하여 뚜렷하게 많음을 알 수 있었으며 특히 수술후 12개월째 현저하여 유의성 있는 변화를 보였다 ($P < 0.05$) (Table 3, Fig. 6).

IV. 고찰

선천적인 구순구개열 결손은 환자의 발음 개선, 언어 형성, 음식 섭취의 도모, 자아 형성 등의 여

러 가지 이유로 유아기나 유년기에 조기 수술을 해주는 방법이 선호되고 있으나 이러한 조기수술의 결과로 상악골의 정상적인 성장이 저하될 수 있다. Ross⁹⁾는 구순구개열 결손으로 수술을 받은 환자의 안면 성장과 발육을 연구하기 위하여 장기간의 두부방사선 사진 추적 조사를 시행한 결과, 약 25% 정도의 환자가 교정 치료 단독으로는 치료가 되지 않는 상악골 열성장의 양상을 보인다고 보고한 바 있다.

이러한 상악골 열성장의 진단하에 악교정 수술을 필요로 하는 구순구개열 환자는 조기의 수술로 인한 연조직 외상의 결과로 구개부에 견고한 반흔 조직을 갖는 경향이 있다. 환자가 조기에 인두 피관술을 시행 받은 경우, Le Fort I 골절단술 시 상악골의 전방이동의 장애 뿐만 아니라 회귀 현상도 증가하게 된다. 이러한 이유로 교정의와 외과의들은 구순구개열 환자의 상악골 골절단술 후 안정성에 대해 많은 주의를 기울여 왔다.

기능적인 면과 심미적인 면에서 성공적인 결과를 얻기 위해서는 Le Fort I 상악골절단술을 통한 상악골 전방 이동후 장기간에 걸친 골격 안정성을 예측할 수 있는 능력이 필수불가결하다. 특히 구순구개열 환자에서는 조기 수술로 인한 구개 조직과 구순 조직의 견고한 반흔 조직으로 인하여 상악골의 악교정 수술 후 비구순구개열 환자의 경우보다 더 많은 재발이 예상된다. 본 연구에서는 동일 조건하에서 구순구개열 환자군과 비구순구개열 환자군 간의 수술 시간 경과에 따른 재발율의 비교와 그 정도를 평가하여 임상적으로 예측 가능한 치료 결과를 확립하고자 하였으며 연구 결과 얻은 결론을 분석하면 다음과 같다.

첫째, 수평적 그리고 수직적 평면상에서 구순구개열 환자군(실험군)이 비구순구개열 환자군(대조군) 보다 높은 회귀 현상을 보였다. 이는 구순구개열 환자에서 인두 피관(pharyngeal flap)을 포함하는 조기의 수술로 인한 반흔 조직의 형성으로 상악골의 수평 성장을 억제할 뿐만아니라 Le

Fort I 골절단술의 시술 과정 중 상악의 전방 이동을 제한하는 힘이 작용하고 이러한 힘은 정상적인 저작 근육의 운동력과 병행하여 상악 전방 이동 후 골격성, 치성 회귀 현상을 야기하는 주요 원인 요소로 작용하기 때문인 것으로 생각된다.

둘째, 실험군과 대조군 사이에 수평적 회귀 현상이 수직적 회귀 현상보다 더 유의성 있는 차이를 보였으며 이는 수술시 수평적 이동량의 변화가 더 크기 때문인 것으로 추정된다.

셋째, 실험군과 대조군 공히 시간의 경과에 따른 회귀 현상은 대부분이 술후 6개월 내에 발생하였고 그 비율은 75% 이상을 차지하였다. Willmar⁵⁾는 통계적으로 유의성 있는 회귀는 거의 모두 술후 1년 사이에 일어난다고 보고하였고 이는 최근에 Posnick과 Ewing¹⁷⁾에 의해 다시 입증되었는데 본 연구의 결과와 상응하는 면이 있다.

넷째, 실험군과 대조군 공히 계측된 수평적 회귀율의 절반 이상이 술후 2개월내에 발생하였다. 이 기간은 술후 악간고정 기간과 밀접한 연관이 있을 것으로 사료되고 Willmar⁵⁾가 모든 수평, 수직적 회귀 현상이 술후 악간고정 기간내에 두드러지게 나타난다고 보고하였던 것과 같은 맥락에서 해석 할 수 있다. 따라서 구순구개열 환자에서는 술후 악간고정기간의 연장이 술후 재발을 줄일 수 있는 한 방편이 될 것으로 사료된다.

다섯째, 실험군과 대조군 공히 수평면이나 수직면상에서의 상악골의 이동양과 골격성 재발 성향 사이에는 유의한 상관 관계가 존재하지 않았다. 이러한 상악골의 전방 이동양과 회귀율간의 명백한 상관 관계의 결여는 회귀 현상의 원인에 대한 의문점을 제시한다. 구순구개열 환자의 심한 상악 열성장의 성향이 단지 조기의 구개열에 대한 수술의 결과라고 가정한다면 상악골의 전방 이동양과 회귀율간의 전후방적인 비례 관계가 예상될 것이다. 극심하게 후퇴된 상악골의 증례의 경우에는 상악골의 더 많은 양의 전방 이동이 필요하게 되어 반흔 조직에 더 많은 장력이 작용하게 되고

그 결과 더 큰 회귀 현상을 보이게 될 것이다. 그러나 본 연구의 결과 두 요소간에 상관 관계가 존재하지 않는다는 사실은 또 다른 원인 요소가 존재한다는 것을 시사한다. 한편 본 연구에서는 구개구순열의 편측성과 양측성이 재발에 미치는 영향을 평가하지는 않았지만 구순구개열 환자에서 악교정 수술을 시행하기 이전에 미리 치조열 부위에 자가골 이식을 시행하여 악교정 수술시에 상악을 한 블록으로 골절단시켜 전하방 이동시키는 것이 가능하기 때문에 두 변수간에 유의한 차이는 보이지 않을 것이라고 사료된다. 회귀 현상은 환자의 원래 기형 상태로의 지속적인 이동이므로 구강악안면 외과의는 이러한 회귀의 정도를 예상하여 술전 치료 계획 단계에서부터 최종적인 술후 처치 단계에 이르기 까지 외과적 과도 교정(surgical overcorrection), 견고 고정(rigid fixation), 충분한 악간 고정 기간, 그리고 골이식등의 요소를 신중하게 고려하여야 할 것이다.

V. 결론

외과적으로 전방 재위치된 상악골의 장기적인 안정성은 구순구개열 환자의 외과적, 교정적 치료의 병행시 성공적인 결과를 얻기 위한 필수적인 선행 조건이다. 이에 저자들은 구순구개열 환자군과 비구순구개열 환자군에서 Le Fort I 골절단술에 의한 상악골 전방이동후 각 landmark의 수평적, 수직적 회귀 현상과 각도의 변화를 조사하여 구순구개열 환자군에서 유의성있게 더 많은 술후 골격성 회귀 현상을 보임을 관찰하였고 특히 수평적 회귀현상에 실험군과 대조군사이에 더 유의성 있는 차이를 보였다. 이러한 회귀현상은 대부분 술후 2개월 이내에 절반이상 발생하였고 6개월 이내에 대부분 발생하여 그 비율은 약 75%이상을 차지하였다. 따라서 구강악안면 외과의는 구순구개열 환자의 술전 치료계획에서부터 술후 처치 단계에 이르기까지 이러한 회귀 현상을 고려하여

수술 계획을 수립하여야 할 것이다.

참고문헌

1. Maloney, F., and Worthington, P. : The origin of the Le Fort I maxillary osteotomy: Cheever's operation. *J. Oral Surg.* 39: 731, 1981.
2. Gillies, H., and Millard, R. : *The Principles and Art of Plastic Surgery.* Boston: Little, Brown, 1957.
3. Obwegeser, H. : Chirurgia dell "mordex apparatus." *Rev. Odont. Argent.* 50: 429, 1962.
4. Obwegeser, H. : Ehlgriffe am Oberkiefer zur Korrektur des progenen Zustandsbildes. *Schweiz. Monatschr. Zahnheilkd.* 75: 365, 1965.
5. Willmar, K. : On Le Fort I osteotomy: A follow-up study of 106 operated patients with maxillo-facial deformity. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 12(Suppl.1): 1, 1974.
6. Freihofer, H. P., Jr. : Results of osteotomies of the facial skeleton in adolescence. *J. Maxillofac. Surg.* 5: 267, 1977.
7. Epker, B. N., and Wolford, L. M. : Middle third facial osteotomies: Their use in the correction of congenital dentofacial and craniofacial deformities. *J. Oral Surg.* 34:324, 1976.
8. Araujo, A., Schendel, S. A., Wolford, L. M., and Epker, B. N. : Total maxillary advancement with and without bone grafting. *J. Oral Surg.* 36: 849, 1978.
9. Ross, R. B. : Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and Palate: 7. An overview of treatment and facial growth. *Cleft Palate J* 24: 71, 1987.

10. Kiehn, C. L., Desprez, J. D., and Brown, F. : Maxillary osteotomy for the late correction of occlusion and appearance in cleft lip and palate patients. *Plast. Reconstr. Surg.* 42:203, 1968.
11. Horster, W. : Experience with functionally stable plate osteosynthesis after forward displacement of the upper jaw. *J. Maxillofac. Surg.* 8: 176, 1980.
12. Drommer, R., and Luhr, H. G. : The stabilization of osteotomized maxillary segments with Luhr miniplates in secondary cleft surgery. *J. Maxillofac. Surg.* 9: 166, 1981.
13. Luyk, N. H., and Ward-Booth, R. P. : The stability of Le Fort I advancement osteotomies using bone plates without bone grafts. *J. Maxillofac. Surg.* 13: 250, 1985.
14. Stoelinga, P. J., v. d. Vijver, H. R., Leenen, R. J., et al. : The prevention of relapse after maxillary osteotomies in cleft palate patients. *J. Craniomaxillofac. Surg.* 15: 326, 1987.
15. Baumrind, S., and Frantz, R. C. : The reliability of head film measurements: 1. Landmark identification. *Am. J. Orthod.* 60: 111, 1971.
16. Carlotti, A. E., Jr., and Schendel, S. A. : An analysis of factors influencing stability of surgical advancement of the maxilla by Le Fort I osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 45: 924, 1987.
17. Posnick, J. C., and Ewing, M. P. : Skeletal Stability after Le Fort I maxillary advancement in patients with unilateral cleft lip and palate. *Plast. Reconstr. Surg.* 85: 706, 1990.
18. Houston, J. B., and James, D. R. : Le Fort I maxillary osteotomies in cleft palate cases: Surgical changes and stability. *J. Craniomaxillofac. Surg.* 17: 9, 1989.
19. Bell, W. H. : Le Fort I osteotomy for correction of maxillary deformities. *J. Oral Surg.* 33:412, 1975.