

## Callus distraction method를 이용한 하악골 신장술 : 계단골절단술식의 적용

김명진 · 윤필영 · 신동준 · 김수경 · 김종원 · 김규식

서울대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

### Abstract

#### STEP OSTEOTOMY TECHNIQUE THROUGH INTRAORAL APPROACH FOR MANDIBULAR DISTRACTION

Myung-Jin Kim, Pill-Young Yun, Dong-Joon Shin, Soo-Kyung Kim, Jong-Won Kim, Kyoo-Sik Kim  
*Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea*

Since callus distraction technique was applied clinically for the correction of dentofacial deformity to the patients with hemifacial dysplasia by McCarthy in 1992, many surgeons have tried to apply this method to the maxillofacial region.

But this technique has some drawbacks. One of the disadvantages of this technique is extensive scar formation in the facial area, which is a sequelae of extraoral approach for supraperiosteal dissection of the periosteum overlying the mandible.

Recently, we have made an effort to perform this technique through intraoral approaches to prevent scar formation on the submandibular area and modified the design of the osteotomy, that is step osteotomy technique, to increase the raw bone surface on both osteotomized segments. The rationale for the application of this step osteotomy technique is to increase the amount of regenerated bone and the length of distraction, to avoid damage of inferior alveolar neurovascular bundle, and to increase initial stability of the splitted segments. Step osteotomy procedure can be done with fine micro-osteotomy saw through subperiosteal tunneling. Extraoral pins should be inserted before making the osteotomy. Since 1994 we have applied this technique at 8 sites in 5 patients with mandibular deficiencies: 2 cases of hemifacial microsomia, 1 case of developmental facial asymmetry and 2 cases of mandibular bony defect. Mandibular elongation have been achieved from 12 to 20mm in length. 1 out of 8 site, we experienced non-union in the case of mandibular body defect. Some skeletal relapse and growth retardation phenomenon have been observed in some cases with the longest follow-up of 48 months.

**Key words** : Step osteotomy, Callus distracton, Mandible

### I. 서 론

가골신장술(Callus distracton)은 골의 골절이나 절단후 정복된 말단의 치유중 발생하는 가골을 신전시킴에 의해서 신생골의 형성을 유도하는 방법으로 이러한 가골신장술은 1905년 대퇴골에 반복적인 신장력을 가하여 골 길이의 증

가를 시도한 Codivilla에 의해 처음 정의되었다. 당시의 가골신장술 술식은 비유합, 신경손상, 국소적 부종의 심화, 조직의 괴사, 고정핀 주변 부위의 감염 등의 부작용으로 인해 한때 발전이 중단되었다. 하지만 사지의 연골성골에 가골신장술을 적용한 Ilizarov<sup>1)</sup>에 의해 점진적 골신장술의 등장을 계기로 다시 주목을 받았고 그후 많은 임상가들에 의하여

※본 연구는 1995년도 서울대학교 병원 지정공동연구비(연구번호 02-1995-363-0)의 지원으로 작성된 것임

계속적인 발전을 거듭하고 있다.

두개악안면 영역에서는 1973년의 Snyder<sup>2)</sup>가 실험동물의 하악골에 가골신장술 술식을 도입하여 첫 실험적 연구를 보고한 이래 1986년 Persing<sup>3)</sup>은 실험동물의 두개골저의 신장을 보고하였으며, 1990년에 Karp<sup>4)</sup>도 두개악안면 부위의 골에 각각 실험적 연구를 보고한 바 있다. 1990년 Constantino<sup>5)</sup>는 실험동물의 결손부를 재건하는데 성공하여 골재건술에 가골 신장술이 적용될 수 있음을 시사하였다.

임상 영역에서는 1992년 McCarthy<sup>6)</sup>가 4명의 편측안면 소구증(Hemifacial microsomia)이 관찰되는 아동에서 처음으로 Ilizarov의 가골신장술을 안면부에 적용하였으며 이후 많은 외과의사들이 두개안면부의 선천성 혹은 발육성 기형을 보이거나 기타 하악골의 결손을 재건하기 위한 여러 증례에서 이 술식을 적용하고 있다.

기술적인 관점에서 하악골의 가골신장술의 결과에 영향을 주는 중요한 요소들이 있다. 첫째로 가골의 신장방향과 신장할 골의 길이이다. 둘째로 신장기구의 고안과 하악골에 적용 방법이다. 셋째로 신장을 요하는 골의 양과 질이다. 마지막으로 다양하고 효과적인 골절단술의 기술을 고안하는 것이다. 따라서 많은 임상가들이 새로운 효과적인 기술의 개발과 하악골의 신장의 결과를 개선시킬 수 있는 장치를 만들기 위해 노력하고 있으며 최근에는 장치를 구강내 삽입하여 안면부 반흔 형성을 막는 장치 및 방법들이 고안되어 임상적용되고 있는 실정이다. 저자는 국내에서는 처음으로 하악골에 이 방법을 임상적용하여 1994년 이래 피절골 절단술 대신에 구내 접근을 이용한 계단골절단술을 적용하고 있으며<sup>7)</sup> 수술 방법에 대한 소개와 아울러 하악골신장술을 시행한 환자들의 예후에 대하여 장기추적 결과를 보고하고자 한다.

## II. 대상 및 수술 방법

### 1. 대 상

본 연구는 서울대학교병원 구강악안면외과에 내원한 하악골의 부분적 결손과 안면의 비대칭을 호소하는 5명의 환자를 대상으로 하였다(Table 1).

두명의 환자는 성인의 경우로 골수염 수술후 생긴 부분적인 하악골 결손과 이로 인하여 하악골의 비대칭과 왜소증이 관찰되는 35세의 여자 환자(증례 1)와 악관절강직증으로 유사한 증상이 관찰되었던 22세의 남자 환자(증례 3)에서 양측성으로 하악골의 가골신장술을 시행하였다(Fig. 1). 2명의 소아 환자는 안면비대칭이 관찰되는 5세의 여아 환자(증례 2)와 13세의 여자 환자(증례 5)로 각각 양측성, 편측성의 신장술을 시행하였다. 나머지 1명의 환자는 편측안면 소구증이 관찰되는 6세의 남아 환자(증례 4)로 편측성 하악골 가골신장술을 시행하였다(Fig. 2).

술전의 환자평가와 치료계획의 수립을 위하여 치아모형, 안면모형, 두부규격방사선사진 분석 및 삼차원컴퓨터단층촬영 등이 시행되었다. 그리고 각 증례마다 골절단 부위, 골신장의 방향, 장치의 각도, 조임나사의 위치 등을 정확히 적용하기 위하여 술전에 치과모형과 두부규격방사선사진, 삼차원컴퓨터단층촬영을 바탕으로 재현한 삼차원 하악골 레진모형에서 수술시 사용할 골신장기를 이용한 모의수술을 시행하였다(Fig. 3).

### 2. 수술 방법

모든 환자는 전신마취하에 수술이 시행되었으며 수술 방법은 골절단을 시행할 부위를 중심으로 구내전정절개로 접근을 시행하였다. 골막상 혹은 골막하 박리를 통해 점막피판의 거상을 시행한 후 골절단부의 골막하박리가 완료되면

**Table 1.** Clinical features of the patients.

Case	Age/ Sex	Diagnosis	Op.date	Amount of Distraction(mm)		Complication
				Rt.	Lt	
1	35/F	Micrognathia (osteomyelitis)*	94. 09	16.2	19.2	non union(Lt)**
2	5/F	Facial Asymmetry	94. 12	16.0	13.0	none
3	22/M	Micrognathia (TMJ ankylosis)*	95. 04	19.0	9.0	none
4	6/M	Hemifacial Microsomia	95. 12	-	11.0	none
5	13/F	Facial Asymmetry	96. 01	7.0	-	failure of distraction***

\* Past dental history

\*\* Secondary bone graft was performed in case 1 for reconstruction of the mandibular defect.

\*\*\* Resplitting of the osteotomized segment was done for mandibular distraction.

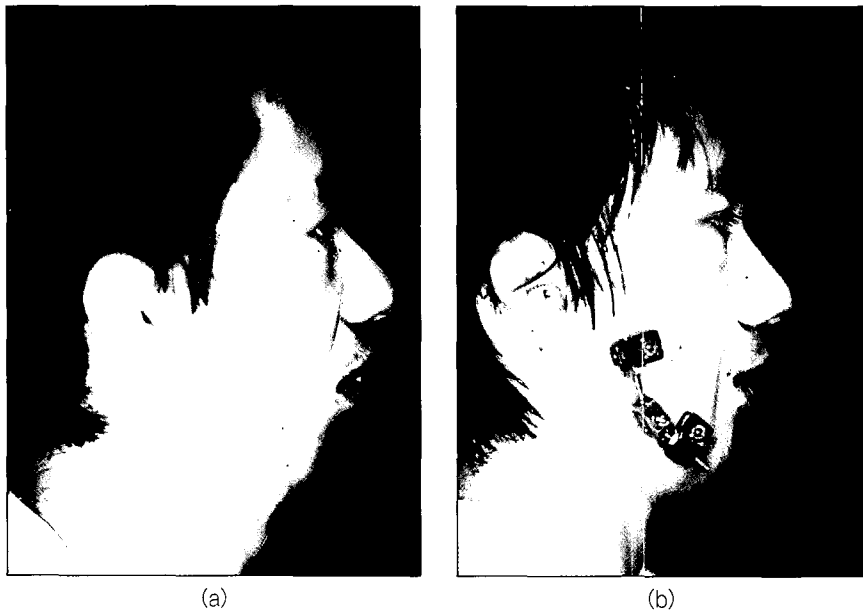


Fig. 1. Case 3

- a. Pre-operative lateral facial profile of the patient.
- b. Post-operative lateral facial profile of the patient after completion of mandibular lengthening.

골절단부를 정확히 다자인한다. 아동의 경우는 이때 사전에 계획된 골절단선을 따라 치배를 손상시키지 않도록 각별히 조심한다(Fig. 4). 계획된 계단골절단술은 각각 내측과 외측의 피질골에 미세 골절단톱(reciprocating microsaw)을 이용하여 시행한다. 하악지의 계단골절단술(step osteotomy)은 Obwegeser의 분할골절단술(sagittal split osteotomy)과 유사하나 외측의 수평 피질골절단선이 후방에서 보다 우각부로 경사지게 각도를 형성한다는 점에서 차이가 있다(Fig. 5). 외측 및 내측 피질골 골절단이 완료된 후 각 분절을 아직 분리시키지 않은 상태에서 구외신장술 장치를 적합시킨다. 사용된 구외장치로는 Orthofix® Modulus system의 Pennig minifixater를 사용하였으며 이장치는 중간에 joint가 있어서 각도를 형성할 수 있으며 bar의 길이가 다양하게 선택이 가능하다. 직경 2.0mm의 나사형 강선판을 피부를 관통하여 근위측분절부로 삽입한다. 하악골에 삽입될 강선판의 정확한 위치는 모의수술에서 신장방향에 따라 미리 각도를 형성한 신장술 장치와 술전 분석을 참고하여 결정된다. 근위측의 강선판 고정이 완료된 후 다른 나사형 강선판을 원위측분절부의 계획된 정확한 위치에 홈을 형성하여 고정시키고 추가적인 강선판을 각 분절에 장치의 안정을 확보하기 위하여 삽입한다. 장치 설치가 완료되면 fine spatulated chisel을 사용하여 분할골 절단하여 근심골편과 원심골편의 분리를 완료한다. 장치는 술후 5일내지 10일째부터 신장을 시작한다. 하루 신장량은 0.8~1.0mm(12시간마다 0.4~0.5mm)이며 이는 장치 몸통의 compression-distraction nut를 돌려 얻는다. 신장 장

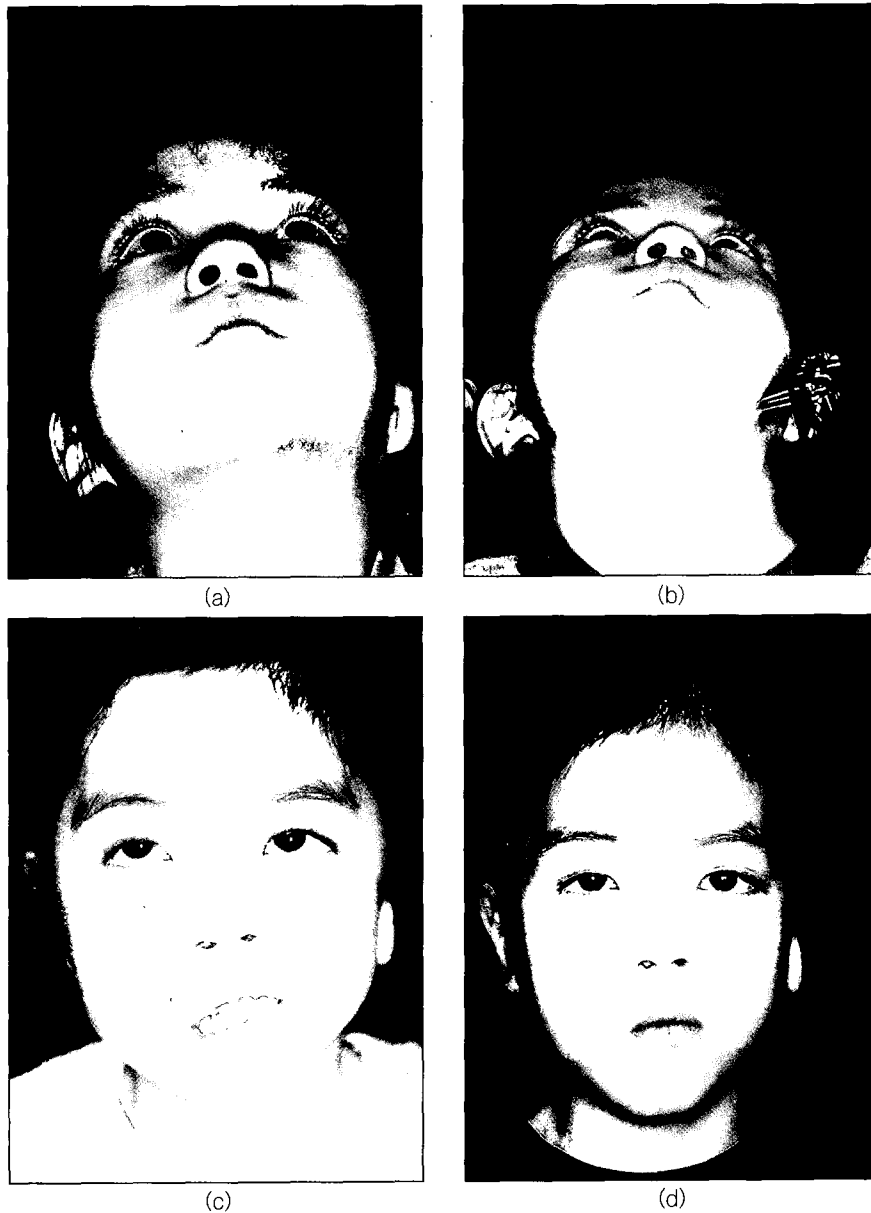
치를 가동시켜 계획된 양의 거리가 얻어지면 신장장치를 고정하여 8~9주 정도 하악골을 견고하게 유지시킨후 장치를 모두 제거하였다.

### Ⅲ. 증례분석 및 예후 평가결과

#### 1. 수술후 평가

모든 수술부위의 상처는 잘 치유되었으며 고정핀주위의 심각한 감염은 발생하지 않았다. 증례 1에서 우측에 삽입된 고정핀 주위의 피부에 국소적인 농형성이 관찰되었으나 통상적인 처치로 치유되었다. 장기적인 관찰에서 구외 고정핀이 삽입된 부위의 피부에 반흔이 일부 남는 것을 관찰할 수 있었다. 하치조신경의 신경손상 유무는 하순이부의 촉각분별력에 의해 평가하였으며 모두 이상이 없음이 판정되었다.

저자가 시행한 증례들의 골 신장 평균량은 13.8mm(7.0~19.0mm)이었고 총 8 부위 중 1부위에서 비유합이 관찰되었으며 이는 증례1에서 좌측 하악지에 발생한 골수염의 처치 후 부분적인 연속성이 상실된 하악골 결손으로 고통받던 35세의 여자 환자로 우측 정상하악골 하악지 부위의 골 신장은 계획대로 이루어졌으나, 좌측 하악골체부의 신장부위에서 골 신장기를 제거하고난 후 5일후에 하악골이 다시 우측으로 전위되며 비유합되었음을 발견하였다. 수술 중에 하악골체부의 골의 질과 혈류공급상태가 매우 나쁜 상태였음을 발견할 수 있었는데, 골신장에 따른 신생골의 형성이 원활치 않았던 것으로 추정되었다. 따라서 이 증례에서는



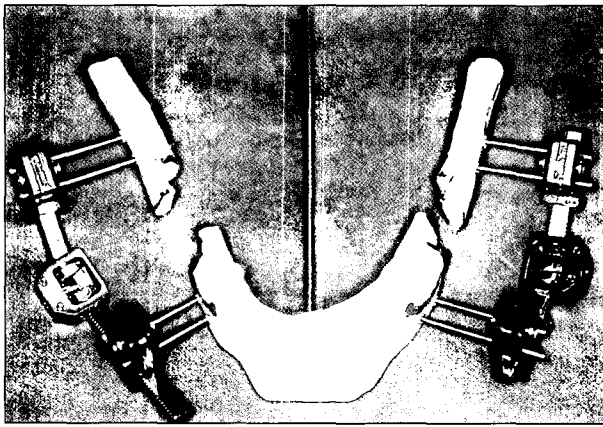
**Fig. 2.** Case 4  
 a. pre-operative inferior facial view of the patient.  
 b. post-operative inferior facial view of the patient.  
 c. Pre-operative frontal facial view of the patient.  
 d. Post-operative frontal facial view of the patient.

골결손부에 하악골의 연속성을 부여하고 안모의 대칭성을 회복하기 위해 추후에 추가적인 골이식을 시행하였다. 증례 5에서는 골절단부의 신장실패가 발생하였으나 재차 분절을 시행하여 이후 어려움없이 계획대로 다시 신장을 유도하였다(Table 1).

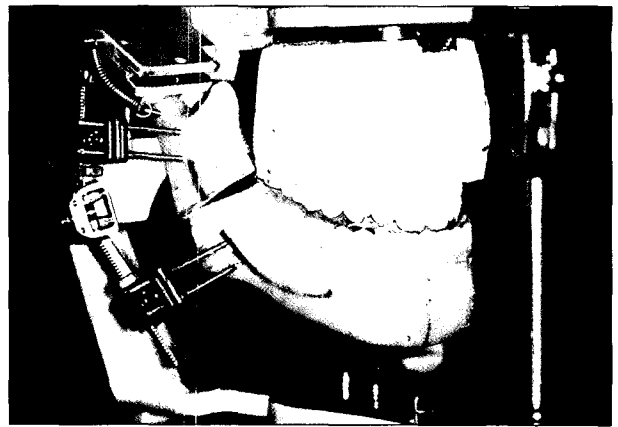
## 2. 회귀현상 및 하악골 성장 평가

증례 1을 제외한 증례들에 있어서 수술전 및 신장장치 제

거직전, 장치제거후 6개월, 1년, 2년, 3년에 촬영한 두부규격방사선사진을 계측하여 전후방 및 측방으로의 하악골위치 변화와 하악골 성장변화를 측정하였다. 증례 2, 증례 4, 증례 5와 같이 성장중인 아동의 경우는 성장을 확인하기 위하여 본병원 교정과외의 Power Ceph(Mckintosh)를 이용하여 트레이싱을 중첩하여 성장을 평가하는 Rickett분석법을 참고로 이용하였다. 성인(증례 3)의 경우 전후방으로의 회귀현상을 측정하기 위하여 하악골의 위치변화에 대한 전후방회귀율(horizontal relapse rate: HRR)을 측정하였고,

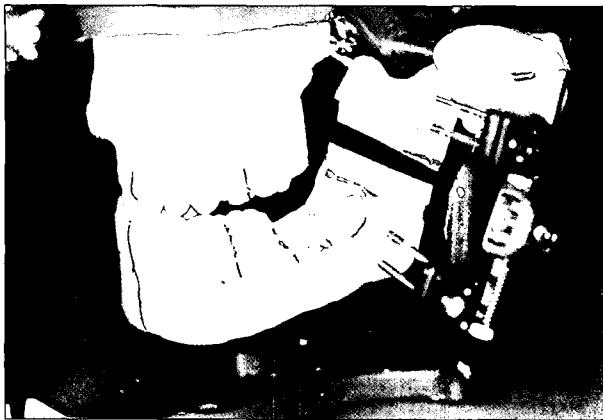


(a)

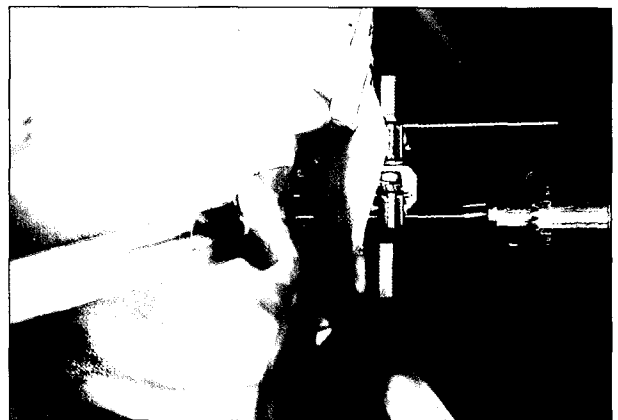


(b)

**Fig. 3.** a. Simulation surgery with resin replica.  
b. Checking of jaw relation on articulator after mandibular distraction.



(a)

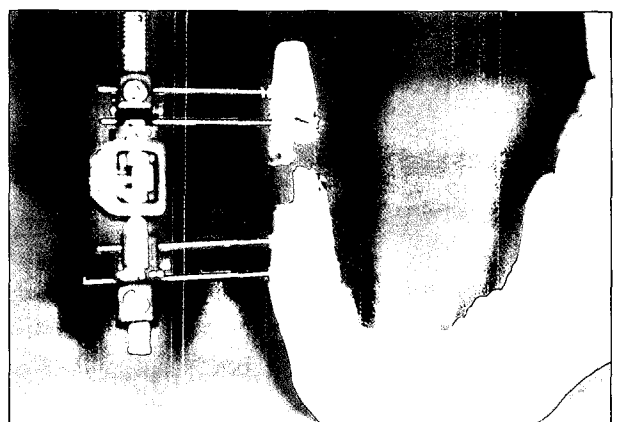


(b)

**Fig. 4.** a. Simulation surgery of resin replica on articulator: step osteotomy designed avoiding damage of the tooth bud.  
b. Intraoperative view: application of the extraoral distraction device.



(a)



(b)

**Fig. 5.** a. Intraoperative view: note the black line of step osteotomy.  
b. Simulation of step osteotomy on resin replica.

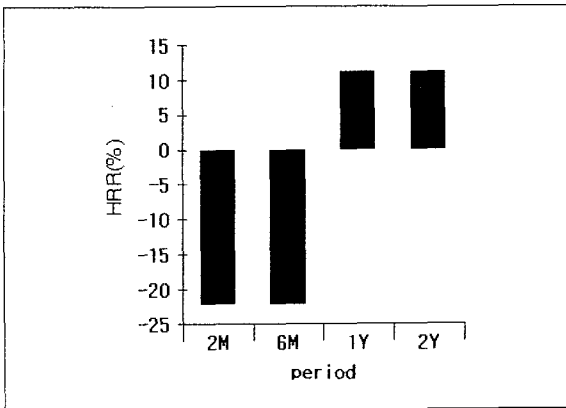


Fig. 6. Change of positional horizontal relapse rate following mandibular distraction in adult patient(case 3).

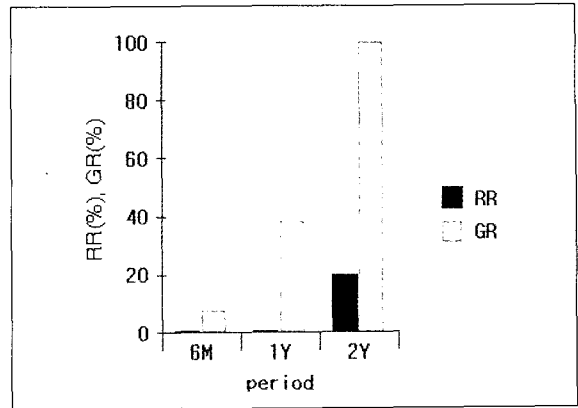


Fig. 7. Change of relapse rate and growth rate following mandibular distraction in growing patient(case 2).

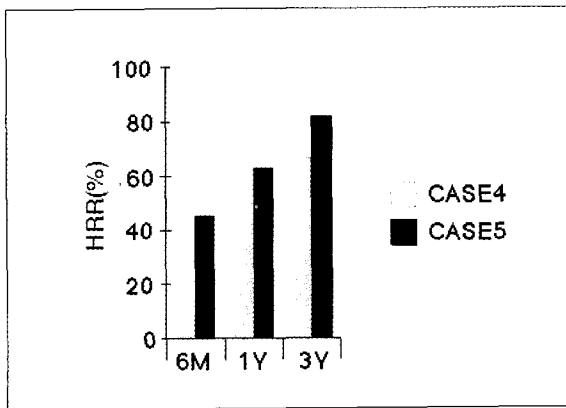


Fig. 8. Change of lateral relapse rate in PA view in growing patients(case 4, case 5).

성장중인 아동의 경우는 양측을 골신장한 증례2의 경우, 성장에 따른 하악골의 전후방 위치변화를 보기위하여 ANB각의 변화 (relapse rate: RR)와 SNB각의 변화(growth rate: GR)를 측정하였다.

$$\text{성인의 HRR} = \frac{\text{HL of immediate postop.} - \text{HL of F/U}}{\text{HL of immediate postop.} - \text{Preop. of HL}} \times 100$$

HL: length between mesiobuccal cusp tip of upper first molar and B point on occlusal plane

$$\text{성장기 어린이의 RR} = \frac{\text{ANB of immediate postop.} - \text{ANB of F/U}}{\text{ANB of immediate postop.} - \text{ANB of preop.}} \times 100$$

$$\text{성장기 어린이의 GR} = \frac{\text{SNB of immediate postop.} - \text{SNB of F/U}}{\text{SNB of immediate postop.} - \text{SNB of Preop.}} \times 100$$

수술전에 안모비대칭을 보인 성장중의 아동의 증례(증례 4, 증례 5)에서는 하악골 신장 종료후 장치를 제거하여 시기별로 P-A두부규격방사선사진을 분석하여 측방 회귀현상 또는 성장에 따른 하악골의 측방위치 변화를 측정하였다. 계측방법으로는 PA view에서 양측 fronto-maxillary suture를 잇는 선에 수직으로 그은 선을 기준으로 하여 술전 하악 중절치들의 root tip 중점의 측방 변화를 길이로 평가하였다.

증례 3의 경우 성인환자로서 하악골의 전후방 위치변화(HRR)를 보면, 수술후 2달, 6달 경과후 골신장완료 직후에 비하여 오히려 하악골이 약 20% 더 전방으로 위치하는 것을 관찰하였으나, 1년 이후에 수술직후에 비하여 약 10% 후방위치를 보였고, 그 이후로는 안정된 하악골 위치를 유지하는 것으로 관찰되었다(Fig. 6). 결과적으로 하악골 신장량에 대한 회귀현상은 약 30%로 예측되나, 위치적으로는 약 10%의 회귀량만을 보여 매우 흥미있는 결과를 보였는데, 이는 1년전에 악관절 강직증을 해소하기위한 악관절 성형술로 과두와와 하악과두사이에 많은 간격이 이미 있었고, 하악골 신장시 근심골편이 과두와로 밀려들어갔으며, 이것이 장치제거후 악기능을 시작하며 다시 조금씩 전방으로 재위치하게된 것이 그 원인으로 보여진다. 전체적으로 30%의 회귀현상은 환자의 과거 수차례의 수술경력으로 인한 구강내 및 구강외의 광범위한 연조직 반흔조직에 의한 수축이 rate relapse의 요인으로 작용한 것으로 추정된다(Fig. 6).

성장중의 아동에서 RR를 측정한 증례 2의 경우 장치제거 후 1년까지는 상악골 A점과의 상대적 위치변화, 즉 ANB각의 변화는 관찰되지 않았으나 2년후에 약 20%의 후방변위를 보였다. 두개저에 대한 하악골 위치 변화를 측정된 GR의 변화에서는 1년에서는 약 40%, 2년후에 100%의 감소를 보여 두개저에 대한 하악골의 성장이 늦어짐을 추정할

수 있었다(Fig. 7).

성장중인 아동에서 편측으로만 하악골 성장을 시행한 증례4, 증례5에서의 측방변화를 살펴보면, 6개월후에 각각 8.3%, 45.5%, 1년에서 각각 50.0%, 63.0%, 3년후에 각각 66.7%, 81.8%를 보여 시간경과에 따라 하악골의 위치 변화가 수술전 상태로 회귀하고 있음을 관찰하였다(Fig. 8).

#### Ⅳ. 고 찰

하악골의 신장술은 다양한 여러증례에서 시행할 수 있다. 편측안면소구증이나 Robin 증후군, 하악과두부의 출산시 혹은 출생후의 외상, 심한 치아안면기형 등의 선천성 혹은 발육성 하악골 열성장의 교정등을 들 수 있다. 또다른 적용으로는 1990년 Constantino에 의해 동물실험으로 시행된 바 있으며 1995년 Shvykov에 의해 임상적으로 시행된 하악골의 연속성을 상실한 골결손부의 재건을 들 수 있다.

하악골 신장술은 많은 경우에서 늘어나야 할 골의 양과 질이 상대적으로 취약하거나 신장되어야 할 골의 길이가 길거나 또한 늘어나야 할 골의 방향이 삼차원적일 경우가 있으며 주위 연조직의 상태가 불량할 경우도 있다. 따라서 효과적인 가골의 형성과 골재생은 이러한 경우에 필수적으로 뒤따라야 할 것이다.

저자는 골절단술시 계단골절단술을 사용하였으며 이는 접촉되는 골의 양이 넓어서 골절단된 부위의 가골 형성을 증가하여 재유도되는 골의 양을 증가시키고 다방향으로의 골 신장시 단순 피질골절단술에 비해 유리한 장점이 있다<sup>7)</sup>. 계단골절단술을 적용하는 또다른 이유는 이는 하악지 부위에 시행시 하치조선경의 손상을 피할 수 있으며 골절단술이 완료된 경우 분할된 분절의 초기의 고정 안정화와 신장장치를 제거할 시기까지 하악골의 안정성을 피할 수 있기 때문이다.

골절단술을 위한 외과적 접근 방법으로 구외접근과 구내접근으로 나누어 생각할 수 있으며 이중 구외접근법은 시야의 확보가 좋고 골막상 박리가 유리하나 광범위한 반흔의 형성을 피할 수 없고 안면신경의 손상가능성이 크다. 이에 반하여 구내접근은 시야확보가 나쁘고 따라서 골막의 손상가능성이 크나 반흔이 피부위를 제외하고는 거의 없다는 장점이 있다. 그러나 후자의 방법은 개구장애가 있는 환자에게는 적용하기가 어렵다. 최근에는 기술과 장비의 발전으로 반흔이 적은 구내접근을 대부분 사용하는 추세이며 신장장치도 구내에 고정하는 방법이 임상에 널리 쓰이고 있는 추세이다. 또한 박리의 방식에 따라 골막상박리와 골막하박리로 구분할 수 있으며 Ilizarov<sup>11)</sup>(1988), De Bastiani<sup>8)</sup>(1987), McCarthy<sup>9)</sup>(1992) 등이 골막의 손상을 줄이기 위하여 피질골절단술 시행 부위만을 골막하박리로 터널을 형성한 골막상박리의 사용을 보고하였으며 또한

McCarthy<sup>9)</sup>(1994), Mollina<sup>10)</sup>(1994), Klein<sup>11)</sup>(1995) 등은 하악골의 골막하박리를 보고한 바 있는데 최근에는 대부분의 임상가들이 구강내접근에 의한 골막하박리를 선호하고 있다.

가골신장술의 장점으로는 결과를 예견할 수 있으며 비교적 간단한 술식이라는 점이며 술후 악간고정의 기간을 필요로 하지 않는다. 또한 악교정수술과는 달리 비교적 어린 나이에 시행이 가능하고 효과도 좋다. Moss의 'functional matrix theory' 주장에 의거하여 기능단위기질의 전체적인 신장을 가능하게 한다. 다시 말해서 대칭적인 안모의 성장을 유도하고 회귀의 위험을 줄일 수 있다. 그러나 장기간의 치료기간을 요한다는 점과 구외신장장치시 편압입부위의 피부에 최소한의 반흔은 불가피하며 구내신장장치의 경우 감염의 위험이 있다는 단점을 안고 있다. 앞서 서술한 바와 같이 골의 신장은 주변 기능단위 기질의 동시적인 신장을 야기하므로 이는 회귀의 성향을 최소화할 수 있다고 알려져 있다. McCarthy<sup>9)</sup>는 5년의 추적기간후 1994년 치료후 유의한 회귀 현상은 관찰되지 않았으며 환자는 이후 정상적인 하악골의 성장과 발육을 보였다고 보고하였으나 두개안면 기형증을 동반하는 경우 연조직의 조건이 열악하여 성장에 따른 회귀현상과 안모기형이 지속됨을 시사한 바 있다. 또한 Klein<sup>11)</sup>은 회귀의 방지를 위해서 술후 교정의 중요성을 강조하였다. 성장기 아동의 경우에 있어서 혼합치열기는 교합에 의한 불안정까지 중첩되어 술후 회귀성향이 심하며 따라서 수술 직후 기능적 교정장치를 착용시키거나 교정치료를 계속하는 것이 수술부의 골격안정성에 기여하는 바가 크다고 할 수 있다.

저자의 증례에 있어서도 증례3의 경우 하안면부 구강내 및 구외연조직의 심한 반흔조직으로 인하여 2년이상 장기간의 예후관찰 결과 신장되었던 하악골이 약 30% 회귀되는 현상을 관찰할 수 있었고, 증례 2의 경우 양측성 하악골 열성장이 관찰되어 양측으로 하악골 신장술을 시행한 경우에 있어 2년후까지 상악골의 위치에 대한 하악골의 위치변화는 약 20%로 비교적 안정적인 위치를 보이나, 두개골 및 하악골 성장과 관련된 위치변화를 SNB각의 변화로 관찰한 결과, 수술후에 증가된 각도에 비하여 1년후 약 40%, 2년 후 약 100%의 감소를 보여 결국 하악골이 저성장함을 추정할 수 있었다. 증례 4와 같이 두개안면 기형증을 동반한 증례로 편측성 하악골 열성장이 초래된 아동의 경우와 발육성 편측성 하악골 저성장을 보여 안모비대칭을 외과적으로 교정하기 위하여 초기에 하악골 환측 신장수술을 시행한 증례 5의 경우 역시 악안면 성장에 따라 환측이 정상성장에 못미치는 현상을 관찰할 수 있었으며, 술후 적극적인 악교정장치 및 교정치료를 통하여 이와같은 현상을 다소 줄일 수 있겠으나 성장완료후 예후에 따라 악교정수술을 다시 고려해야 할 것이다.

## V. 요약 및 결론

저자는 1994년 9월부터 1996년 1월까지 2명의 성인과 3명의 성장중인 아동환자등 총 5명의 환자에게 구내접근법을 이용한 하악골 계단골 절단술과 구외고정신장기를 이용한 하악골 신장술을 적용하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 하악골 계단골 절단술 후 신장개시 및 신장종료, 고정장치 제거시기까지 하악골이 견고하게 지지됨을 관찰할 수 있었다.
2. 수술전 환자의 하악골 레진 모델을 이용한 모의수술을 통하여 정확히 골절단선을 설정하고 골신장기를 적합시킬 수 있었으며 계획된 방향으로 골 신장을 시행할 수 있었다.
3. 평균신장길이는 13.8m(7~19mm)로 계획된 양의 골신장을 얻을 수 있었다.
4. 수술부의 감염, 신경손상, 치베손상등의 후유증은 관찰되지 않았고 한부위에서 비유합, 한부위에서 초기신장실패를 경험하였다.
5. 술후 장기간 추적에서 성인의 경우 연조직에 반흔조직이 심한 경우 회귀현상이 초래되며 성장중인 아동환자의 경우 하악골 신장술 후 두개성장에따라 하악골 환측의 저성장이 관찰되며 이로 인하여 악골의 성장과 함께 부분적으로 안모변형이 다시 나타남을 관찰하였다.

이상의 관찰결과 하악골 계단골 절단술은 통상의 단순 골절단술에 비하여 유리한 장점이 있음을 알 수 있었고 증례에 따라 고정기간, 신장개시시기를 조정하여야 할 필요성이 있음을 느꼈으며 골신장후 주위 연조직의 조건이 열악한 증례에서는 회귀현상이 보다 심각하게 나타나며 성장중인 아동의 경우 수술후 환측의 저성장이 초래될 수 있으므로 보

다 세심한 수술계획과 수술전후 관리가 필요할 것으로 사료된다.

## 참고 문헌

1. Ilizarov GA: The principles of the Ilizarov method. Bull Hosp Joint Dis 48: 1-11, 1988.
2. Snyder CC, Levine GA, Swanson HM, Browne EZ: Mandibular lengthening by gradual distraction. Plast Reconstr Surg 51: 506-508, 1973.
3. Karp NS, Thorne CH, McCarthy, Sissons HA: Bone lengthening in the craniofacial skeleton. Ann Plast Surg 24: 231-7, 1990.
4. Constantino PD, Freidman CS, et al.: Experimental mandibular regrowth by distraction osteogenesis. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 119:511-516, 1993.
5. Persing JA, Morgan EP, Cronin AJ, Wolcott WP: Skull base expansion: craniofacial effects. Plast Reconstr Surg, 87:1028-33, 1991.
6. McCarthy JG, Schreiber J, et al.: Lengthening the human mandible by gradual distraction. Plast Reconstr Surg 89:1-8, 1992.
7. Kim MJ, Choi WJ, et al.: Step osteotomy technique through intraoral approach for mandibular distraction: a preliminary report. 3rd Asian Congress on Oral and Maxillofacial Surgery(Proceeding), Monduzzi Ed: 327-331, 1996.
8. De Bastiani G, Aldegheri R, Renzi-Brivio L, Trivella G: Limb lengthening by callus distraction(callotaxis). J Pediatr Orthop. 7:129-34, 1987.
9. McCarthy JG: Mandibular bone lengthening. Operative Tech plast Reconstr Surg, 1:99-104, 1994.
10. Molina F, Oritz Monasero F: Mandibular elongation and remodeling by distraction-A farewell to major osteotomies. Plast Reconstr Surg, 96:825-840, 1995.
11. Klein C, Hawaldt HP: Lengthening of the hypoplastic mandible by gradual distraction in childhood - a preliminary report: J Cran Max Fac Surg, 23:68-74, 1995.

## 저자연락처

우편번호 110-744  
서울특별시 종로구 연건동 28-2  
서울대학교 치과대학 구강악안면외과학교실  
김명진

원고 접수일 2000년 1월 5일  
게재 확정일 2000년 2월 27일

## Reprint requests

Myung-Jin Kim  
Dept. of OMFS, College of Dentistry, Seoul National Univ.  
28-2, Yongeong-Dong, Chongro-Gu, Seoul, 110-744, Korea  
Tel. 82-2-760-2632, 3813 Fax. 82-2-766-4948

Paper received 5 January 2000  
Paper accepted 27 February 2000