

견인골 신장술을 이용한 안모 비대칭 환자 치험례

태기출¹⁾ · 강경화²⁾ · 이수행³⁾ · 유석근⁴⁾

견인골 신장술은 막내골화를 유도하는 조직공학으로, 두개안면기형영역에서 치료는 지난 10년간 지속되었다. 본 연구는 하악지를 절단한 후 구강내 견인장치를 사용하여 안모 비대칭을 치료한 증례이다. 안모 비대칭 환자를 치료하는데 섬세하게 견인골 신장술을 이용하면 성장기와 성장이 끝난 환자에게서 효율적인 치료방법으로 생각된다.

(주요 단어 : 견인골 신장술, 안모 비대칭)

1. 서 론

일반적으로 모든 사람의 얼굴은 좌우 대칭이 이루어지지 않는다. 이러한 원인으로 명확히 규정된 것은 없지만 좌우 대뇌의 활동량의 차이거나 습관적인 자세 변형이 거론된다¹⁾. 그러나 외관상으로 명확한 안모 비대칭환자는 병적인 상태로 분류되며, 원인은 선천적 원인과 후천적 원인으로 구분할 수 있다. 선천적 원인에 의한 안모 비대칭은 Goldenhar's 증후군, Nager 증후군, Pierre Robin 증후군, Crouzon 증후군 등이며, 성장기 동안 비대칭 효과는 더욱 커지게 된다²⁾. 후천적 원인에 의한 안모 비대칭은 내분비 장애나 종양 같은 과두 성장에 병적 이상이 있거나, 외상에 의한 변형 등이다²⁾.

이러한 안모 비대칭은 성장기 동안 과두 성장량을 차등적으로 조절하여 안모의 대칭적 성장을 유도하는

비외과적 치료와 성장이 끝난 환자에서 수술적으로 안모 비대칭을 수정하는 2가지 방법으로 구분할 수 있다³⁾. 성장중인 안모 비대칭 환자는 기능성 장치인 hybrid appliance를 사용하여 성장을 유도할 수 있으나⁴⁾, 성장이 종료된 성인에서는 시행하기가 어렵다. 그래서 안모 비대칭이 심한 성인 환자는 악교정 수술을 통한 안모 기형을 수정하게 되는데, 이 때 골격간 틈(gap)이 크게 벌어지는 경우 자가골 이식과 이식한 자가골의 흡수로 인해 다시 비대칭이 발현되는 경우가 많아 이 문제를 극복하는 것이 안모 비대칭 환자의 수술적 교정에서 중요한 문제로 대두되었다⁵⁾.

견인골 신장술은 기존의 골에 신장력을 부여하여 골의 길이를 증가시키는 술식으로, 이식과정 없이 골 조직뿐만 아니라 근육과 신경, 피부등 연조직의 동반 증대를 할 수 있는 조직 공학의 일 부분이다^{6,7)}. 1973년 두개안면영역에서 기형을 수정하기 위해 동물 실험을 통해 처음으로 적용되었으며⁸⁾, 1992년 McCarthy 등⁹⁾이 임상적으로 안모 비대칭 환자에서 이 기법을 이용한 치료를 보고하였다. 그 후 안모 비대칭을 동반한 두개안면 기형환자에게서 견인골 신장술은 치과와 성형외과 영역에서 널리 응용되고 있다¹⁰⁾.

본 연구는 사춘기 성장이 지난 안모 비대칭 여자 환자에서 견인골 신장술을 이용한 안모 와 교합의 현저한 개선을 살펴보고자 한다.

¹⁾ 원광대학교 치과대학 교정학교실, 조교수.

²⁾ 원광대학교 치과대학 교정학교실, 전임강사.

³⁾ 원광대학교 치과대학 교정학교실, 전공의.

⁴⁾ 유석근 성형외과, 원장.

교신저자 : 태기출

전북 익산시 신륵동 344-2

원광대학교 치과대학 교정학교실 / 062-850-6928

kkojji@wonkwang.ac.kr

원고접수일 : 2003년 4월 21일 심사통과일 : 2003년 7월 11일

Table 1. Classification of mandibular hypoplasia

Grade	Defect
1	Hypoplasia affects only the gonial angle
2A	The angle and ascending ramus are affected
2B	Hypoplasia is more severe and affects the angle and ascending ramus, the latter having a flat, rudimentary condyle
3	Complete absence of the ramus and condyle (mandibular distraction is not indicated as primary surgical procedure)

II. 방 법

본 환자는 17세의 여자 환자로 안모 비대칭을 주소로 내원하여, 환자와 보호자에게 수술의 성격과 제한성을 설명하고 동의를 구했다. 환자의 평가를 위해 기왕력 문진과 두부방사선 사진, 파노라마, 안모 사진등을 채득하였으며, 신장에 이용할 견인 장치(distractor)는 심미적 이유로 구내형 견인장치를 사용하였다. 수술은 전신 마취하에 구내로 좌측 하악 우각부를 노출하고 drill을 이용하여 하악지를 절단하였다. 그 후 구내 견인장치(Martin Co, Germany)를 screw로 고정하고 봉합하였다. 구내 견인장치(distractor)는 좌측 견치 치은 이행부에 위치하여 환자 스스로 활성화 할 수 있었다. 수술 7일 후 하루에 4번 회전을 통해 1mm 신장(lengthening)을 시도하였으며, 대략 신장 2주 후 안모의 정중선이 일치하는 지점까지 도달하였다. 골 신장 후 재발을 예상하여 더 장치를 활성화시켜 안모와 치열의 정중선이 우측으로 변이 된 상태에서 5개월의 유지기간(consolidation period)을 보냈다. 유지기간 고정식 교정장치를 부착하였으며, 교정용 호선을 통해 치아 배열 및 교합 개선을 도모하였다. 수술 5개월 후 견인장치를 제거하고, 이후 교합을 개선하는데 주력하여 효과적으로 치료를 종료하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 정면안모의 변화

안모 사진상 환자는 하안면부 정중선이 좌측으로 편이된 상태이며, 좌측 하악지의 수직적 성장이 적었다. Pruzanski¹¹⁾는 하악골의 저성장 장애(mandibular

hypoplasia)로 인한 안모 비대칭을 3군으로 분류하였다(table 1). Pruzanski 분류에 의하면 본 환자는 Grade 1으로 하악지 부위의 신장이 필요하였다. 심미적 이유로 구내용 견인 장치를 사용하였으며, 좌측 하악지의 길이를 증가시켜 안면부 비대칭을 교정하였다(Figure 1). 치료 기간 안면부 대칭여부를 관찰하면서 조절하였다¹²⁾.

편측으로 하악골을 신장할 때 구외 장치(external device)는 vector조절과 다방향 조절등의 장점이 있으나 비심미적이고, 구내 장치(internal device)는 복잡한 vector조절과 구강내 청결의 어려움이 있지만 심미적 이유로 환자들이 선호하게 된다. 그러나 구내 장치를 사용하더라도, 하악골에서 절단선의 위치와 힘 벡터 방향에 따라 수평적인(horizontal) 방향과 수직적인(vertical) 방향, 경사진(oblique) 방향으로 골의 신장 방향을 유도할 수 있다¹³⁾ (Figure 2). 본 환자는 사선 골절단술(angular osteotomy)을 시행하여 경사진 방향으로 골 신장을 유도하였다.

편측 하악골 신장 시 중요한 것은 안정성과 성공적인 골 형성으로 신장술 후 안모의 재발 현상은 2가지 관점에서 살펴 볼 수 있다. 신장이 종료된 후 6개월 이내에 일어나는 현상은 연조직 당김(tension)이 원인으로 고려되고, 종료 2년 후에 발생하는 현상은 병변부의 성장이 주위 성장과 부조화를 이루는 것이 원인으로 고려된다¹⁴⁾. 이런 하악골의 전방 이동 후 재발에 연관된 요소는 하악골의 신장량과 하악골 회전, high Frankfurt mandibular plane angle, 악관절의 위치 변화에 따른 재위치등이 관여하는 것으로 보고된다¹⁵⁾.

성장기 전에 안모 비대칭이 심한 아동 환자는 견인 골 성장술을 시행한 후, 성장기간 재발하면 성장이 종료된 시점에 2차 수술이 필요할 수 있다.

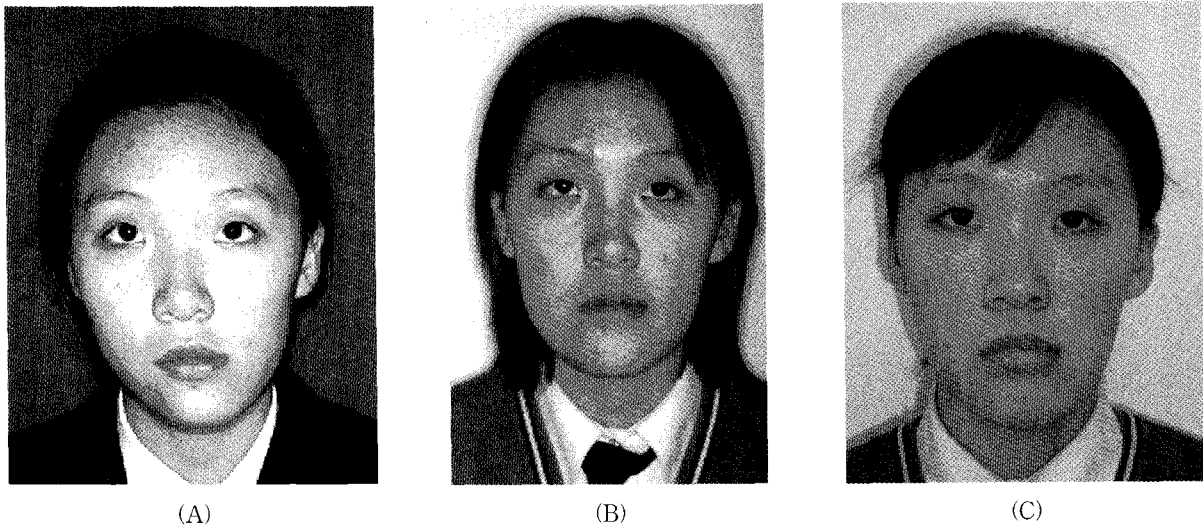


Fig. 1. Facial photo
 (A) : Pre-treatment (B) : After distraction (C) : Post-orthodontic treatment

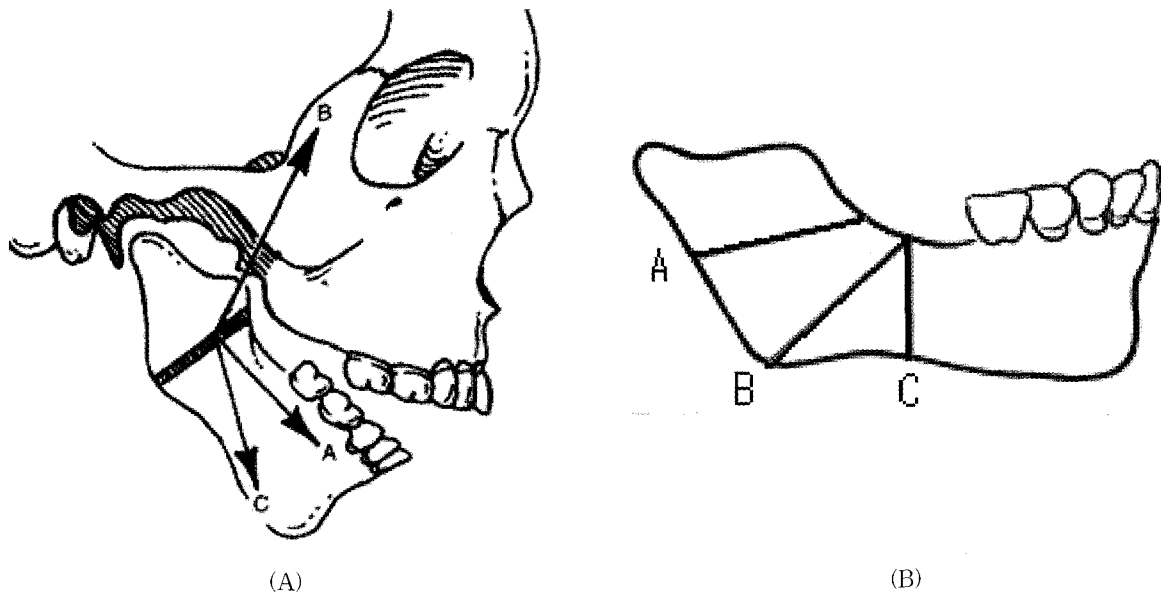


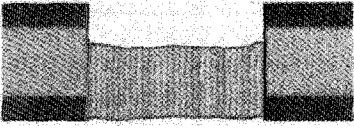
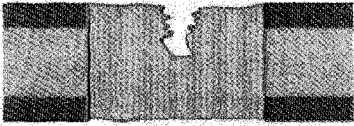
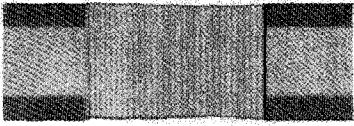
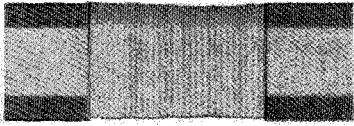
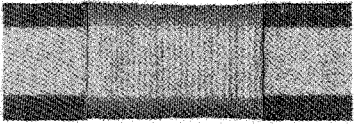
Fig. 2. Distraction osteogenesis for mandibular lengthening
 (A). Vectors of distraction (A : horizontal, B : vertical, C : oblique)
 (B). Osteotomy line for distraction (A : ramus osteotomy, B : angular osteotomy, C : corpus osteotomy)

2. 방사선상 변화

좌측 하악지 골 절단을 시행한 후 견인 장치를 장착하고, 1주일의 latency period를 보낸 후 장치를 활

성화 하였다. 주기적으로 골의 생성과정과 벡터를 확인하기 위해 정모두부방사선사진(Skull P-A)과 파노라마사진을 촬영하여 골 형성정도를 파악하였다. 견인 장치는 골의 안정적 치유를 위해서 견인 종료한

Table 2. Radiographic classification of mandibular regenerates

Type	Diagram	Characteristics
3A		One zone of uniform mineralization is evident across the entire distraction gap. The width of mineralization zone is unequal to the width of host bone margins.
3B		One zone of uniform mineralization is evident across the entire distraction gap. The width of mineralization zone is equal to the width of the host bone margins; however, a partial remnant of radiolucent interzone is still present.
3C		One zone of uniform mineralization is evident across the entire distraction gap. The width of mineralization zone is equal to width of the host bone margins.
4A		One zone of uniform mineralization is evident across the entire distraction gap. Corticalization is evident at one regenerate border.
4B		One zone of uniform mineralization is evident across the entire distraction gap. Corticalization is evident at both regenerate border.

후 5개월간 유지한 후 제거하였다.

정모두부방사선사진에서 하악지의 협설측으로 피질골화(corticalization)가 이루어졌고(Figure 3), 파노라마사진에서는 상연쪽으로만 피질골화가 진행되었다(Figure 4). Cope와 Samchukov¹⁶⁾의 방사선상 치유 변화 분류법에 의하면 협설측으로는 4B, 상하적으로는 4A으로 구분할 수 있었다(Table 2). 이렇게 협설간 피질골화의 차이는 기능적 하중에 의한 골 치유의 차이로 근심부위에서부터 피질골화가 이루어지는 것으로 보고된다¹⁶⁾.

정모두부방사선 사진에서 평가된 좌측 하악지의 신장 길이는 치료전 Cd-Me간 거리가 100.0mm에서 105.5mm로 5.5mm 신장하였지만, 우측 Cd-Me간 거리와는 여전히 대칭되지 않은 상태로 종료되었다(Figure 3-F). 편측 하악골을 신장하는 경우 하악 과두가 압박력을 받아 과두 형태가 편평해질 가능성이 있다¹⁷⁾. 본 환자는 하악지 신장 후 과두 형태의 변화가 파노라마 사진상에 발견되었으나, 교정 치료기간에는 더 이상 진전되지는 않았다. 또한 신장하는 동안

약간의 안면 감각의 이상을 호소 하였으나 교정 치료 기간에는 감각이상은 나타나지 않았다. 동물 실험 결과 10mm이내의 신장은 악관절의 변화가 미미하나, 20mm이상의 신장은 후상방 과두가 과두 양측에서 영향을 받는 것으로 보고 되었다¹⁸⁾. 따라서 10mm이상의 하악골 신장이 고려될 때 하악 과두의 압박을 방지할 수 있는 물리 치료와 Splint요법의 병용이 필요하며, 지속적인 개폐구 운동이 필요하리라 사료된다¹⁹⁾.

3. 교합 변화

견인골 신장술 이전 환자는 치열 정중선이 약간 좌측으로 편위(deviation)되어 있었고, 구치부 교합관계는 우측은 Angle씨 III급, 좌측은 I급 관계를 보였다. 구치부에서 횡적 반대교합은 없었지만, 신장술 후 우측은 I급 관계, 좌측은 III급 관계로 변화되면서 우측 구치부에서 반대교합 현상이 발생하였다. 특히 좌측 교합관계는 심한 측방 개교합을 보였고, 우측에서는

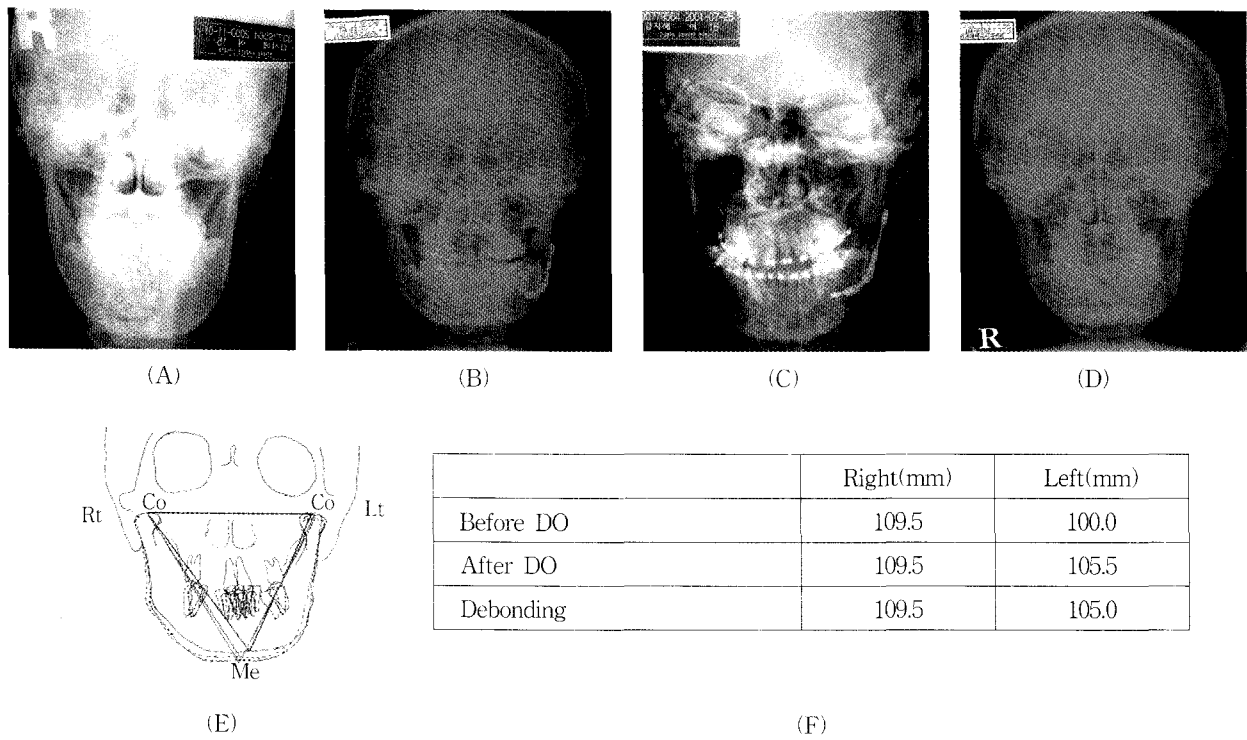


Fig. 3. Skull P-A view

(A) : Before distraction (B) : Delivery of distractor (C) : After distraction (D) : Debonding
 (E) : Superimposition (F) : Distance between condyle(Co) and menton(Me)

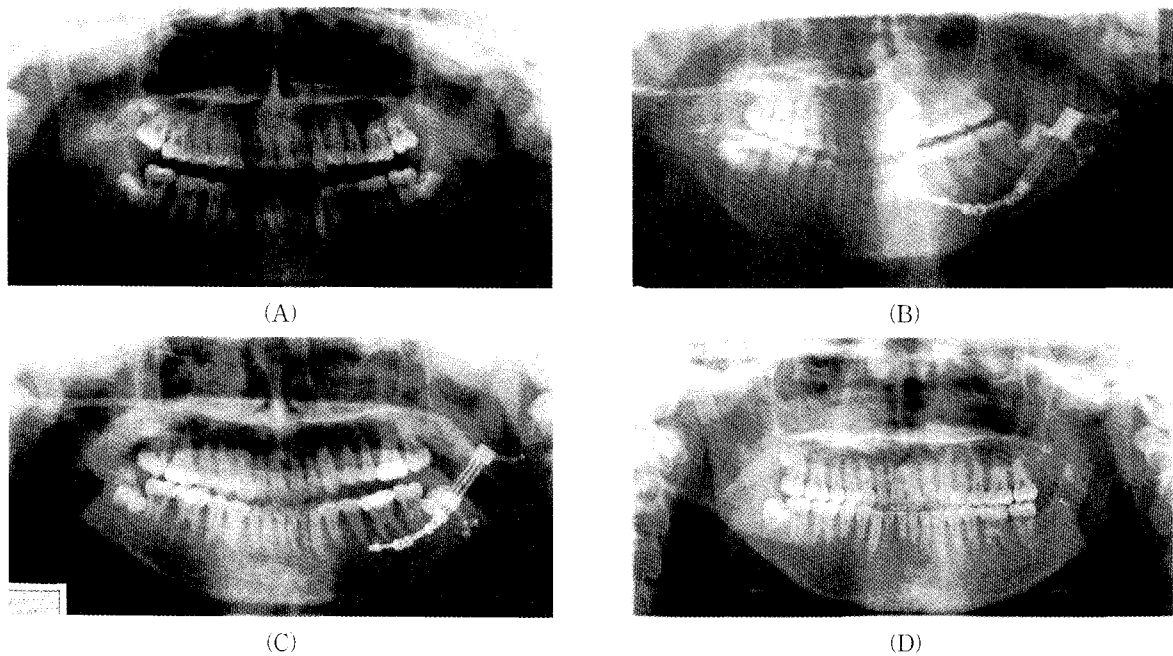


Fig. 4. Panorama view

(A) : Pretreatment (B) : Delivery of distractor device (C) : Consolidation period (D) : Post-orthodontic treatment

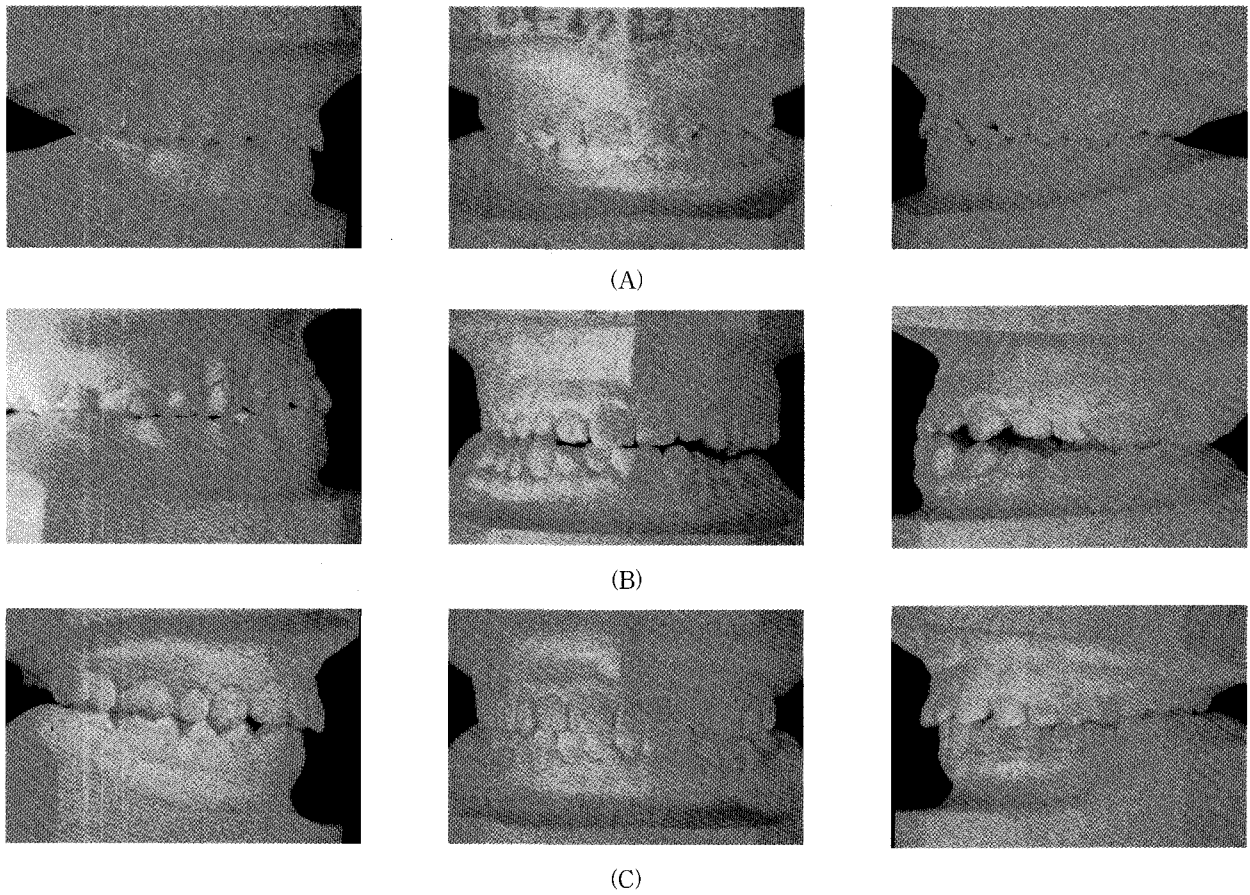


Fig. 5. Occlusal change in study model
(A) : Pretreatment (B) : After distraction (C) : Post-orthodontic treatment

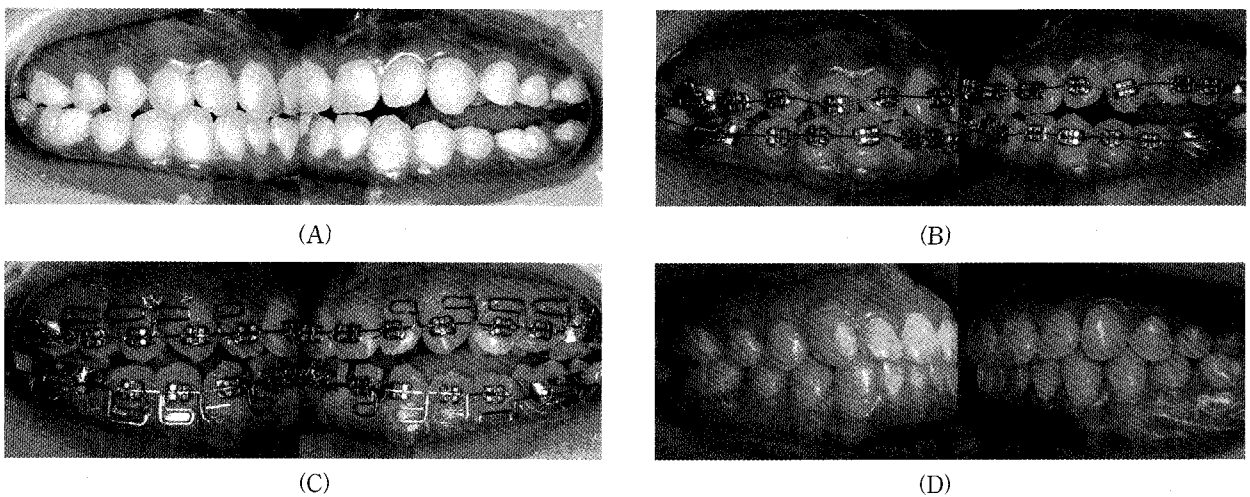


Fig. 6. Orthodontic treatment after distraction osteogenesis
(A). Preorthodontic treatment stage (B). Initial alignment stage (C). Finishing stage (D). Debonding stage

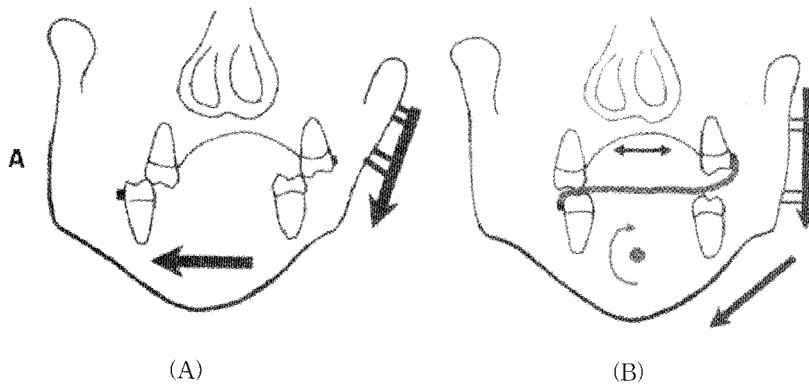


Fig. 7. Diagram for the force vector during distraction osteogenesis
(A). No reciprocal vector application
(B). Reciprocal vector application

구치부 반대교합, 전치부에서 절단교합(edge to edge bite)과 치열 정중선 변이가 발생하였다(Figure 5). 이러한 교합 변화는 견인골 신장술을 시행하면 일반적으로 나타나는 현상으로, 교정 치료를 통해 정중선 일치와 구치부 교합 개선을 시행하여 교정할 수 있다²⁰⁾. 좌측에서 발생한 구치부 개방 교합은 교정치료기간 고무줄 사용으로 치조골의 수직적 신장을 유도하였다²¹⁾(Figure 6).

견인골 신장술 동안 골 형성 방향은 견인 장치의 방향(orientation)과 수술 시 골절단선의 형태, 교합 간섭, 저작근에 영향 받는다²²⁾. 편측으로 견인골 신장술을 시행하게 되면 신장력의 3차원적 벡터에측을 통해 교합 및 안모의 변화를 원하는 형태로 유도하여야 한다. 편측으로 하악지 신장을 시행하면 비이환측으로 횡적 변이력이 발생하면서 하악지에서 이환측의 수직적 벡터가 원하는 형태로 형성되지 않는다. 이때 구강내 고무줄을 통한 횡적 변위를 억제하고 하악지의 수직적 신장 벡터를 수정해 준다면, 견인 장치만의 부적절한 변위를 조절할 수 있다²³⁾(Figure 7).

IV. 결 론

편측성 하악골 발육이상에 의한 안모 비대칭 환자에서 견인골 신장술은 기존의 수술적 교정과 달리 골 이식과정이 필요하지 않은 치료 방법으로, 치료 시 적당한 벡터와 교정적 치열 배열을 통해서 안모 개선과 교합기능의 개선을 이룰 수 있는 치료 방법이다.

참 고 문 헌

1. Proffit WR. The etiology of orthodontic problems Contemporary orthodontics. Mosby 2000 : 3'rd edi : 113-44

2. Lauritzen C, Munro IR, Ross RB. Classification and treatment of hemifacial microsomia. Scan J Plast Reconstr Surg 1985 : 19 : 33-9
3. Pirttiniemi PM. Associations of mandibular and facial asymmetries. Am J Orthod Dentofac 1994 : 106 : 191-200
4. Vig PS, Vig KW. Hybrid appliance : A component approach to dentofacial orthopedics. Am J Orthod Dentofac 1986 : 90 : 273-85
5. Munro IR. Treatment of craniofacial microsomia. Clin Plast Surg 1987 : 14 : 177-86
6. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues : Part II. The influence of rate and frequency of distraction. Clin Orthop 1989 : 239 : 263-85
7. Aronson J, Harrison B, Stewart CR, Harp JH Jr. The histology of distraction osteogenesis using different external fixators. Clin Orthop 1989 : 241 : 106-16
8. Snyder CC, Levine GA, Swanson HM, Browne EZ Jr. Mandibular lengthening by gradual distraction. Preliminary report. Plastic Reconstr Surg 1973 : 51 : 506-8
9. McCarthy JG, Schreiber J, Karp N, Thorne CH, Grayson BH. Lengthening the human mandible by gradual distraction. Plast Reconstr Surg 1992 : 89 : 1-10
10. Havlik RJ, Bartlett SP. Mandibular distraction lengthening in the severely hypoplastic mandible : A problematic case with tongue aplasia. J Craniofac Surg 1994 : 5 : 305-10
11. Pruzansky S. Not all dwarfed mandibles are alike. Birth Defects 1969 : 5 : 120-9
12. Rubio-Bueno P, Villa E, Carrero A, et. al. Intraoral mandibular distraction osteogenesis : special attention to treatment planning. J CranioMaxillofac Surg 2001 : 29 : 254-62
13. Grayson B, Santiago P. Treatment planning and vector analysis of mandibular distraction osteogenesis. Atlas oral maxillofac surg clin north Am 1999 : 7 : 1-14
14. Klein C. Extraoral mandibular distraction osteogenesis using the Frankfurt modular distraction system. Craniofacial distraction osteogenesis(Samchukov et. al edition). Mosby 2001 : 187-95
15. Arnett GW. A redefinition of bilateral sagittal osteotomy advancement relapse. Am J Orthod Dentofac Orthop 1993 : 104 : 506-15
16. Cope JB, Samchukov ML. Classification of mandibular regenerate bone : Craniofacial distraction osteogenesis(Samchukov et. al edition). Mosby 2001 : 176-83
17. McCormick SU. The effect of distraction on the temporomandibular joint. Distraction of the craniofacial skeleton(McCarthy edition). Springer 1999 : 249-71

- 18. McCormick SU, McCarthy JG, Grayson BH, Staffenberg D, McCormick SA. Effect of mandibular distraction on the temporomandibular joint : Part 1 Canine study. J Craniofac Surg 1995 : 6 : 358-63
- 19. McCormick SU, McCarthy JG, Grayson BH, Staffenberg D. Effect of mandibular distraction on the temporomandibular joint : Part 2 Clinical study. J Craniofac Surg 1995 : 6 : 364-7
- 20. Diner PA, Kollar EM, Martinez H. et. al : Intraoral distraction for mandibular lengthening : A technical innovation. J Craniomaxillofac Surg 1996 : 24 : 92-5
- 21. Tehranchi A, Behnia H. Treatment of mandibular asymmetry by distraction osteogenesis and orthodontics : A report of 4 cases. Angle Orthod 2000 : 70 : 165-74
- 22. Grayson BH, McCormick S, Santiago PE, McCarthy JG. Vector of device placement and trajectory of mandibular distraction. J Craniofac Surg 1998 : 8 : 473-80
- 23. Hurmerinta K, Hukki J. Vector control in lower jaw distraction osteogenesis using an extraoral multidirectional device. J Craniomaxillofac Surg 2001 : 29 : 263-70

- ABSTRACT -

Distraction osteogenesis in facial asymmetry patient

Ki-Chul Tae¹⁾, Kyung-Hwa Kang¹⁾, Su-Haeng Lee¹⁾, Seck-Keen You²⁾

Department of Orthodontics¹⁾, School of Dentistry, Wonkwang University, SKY Plastic Clinics²⁾

Distraction osteogenesis is a well-established procedure of membranous bone formation and has been used to correct craniofacial deformities in dentofacial orthopedic-surgery area for decades. In this article, distraction osteogenesis is used for treatment of facial asymmetry. The patient underwent procedures to lengthen the mandibular ramus and body. After distraction, orthodontic treatment was done for occlusal settling.

KOREA. J. ORTHOD. 2003 : 33(5) : 391-8

※ **Key words** : Distraction osteogenesis, Facial asymmetry, Occlusal settling