

# 구순구개열 환자에서 웨이스마스크를 이용한 상악골 전방견인 악정형치료의 장기적 안정성에 대한 고찰

서울대학교 치의학대학원 치과교정학교실

양일형

## ABSTRACT

### Long-term Stability of Maxillary Protraction Orthopedic Treatment Using Facemask in Cleft Lip and Palate Patients

Department of Orthodontics  
Seoul National University School of Dentistry

Il-Hyung Yang

Cleft lip and palate is one of the most frequent craniofacial deformities impacting the patients' life from birth. Multidisciplinary treatments given by the team approach is necessary to resolve many problems. One of the treatments challenging to the team is orthopedic treatment for protracting maxilla during the period of growth. Conventional way of maxillary protraction is using facemask with intraoral appliances such as bonded expander, labiolingual arch, and so on. Despite the efforts of the clinicians, it has been well known to have not so good prognosis for the orthopedic treatment. Recently, with the help of skeletal anchorage, better effectiveness and efficiency in maxillary protraction using facemask has been reported. Therefore, it is worth seeking its clinical applicability and prognosis through clinical cases and literature reviews especially for cleft lip and palate patients.

Key words : Maxillary Protraction, Facemask, Cleft Lip and Palate, Long-term Stability

Corresponding Author

Il-Hyung Yang,  <https://orcid.org/0000-0001-6398-4607>

Department of Orthodontics, Seoul National University School of Dentistry, 101 Daehak-ro Jongno-gu, Seoul, 03080, Korea.

Tel : +82-2-2072-4701 / Fax : +82-2-2072-3817 / E-mail : drortho@snu.ac.kr

## 서론

구순구개열(cleft lip and palate)은 두개악안면 영역에서 발생하는 선천성 기형 중 그 발생 빈도가 가장 높으며, 신체 전반을 보더라도 그 발생 빈도 순위가 한 손안에 드는 선천 변형증(congenital deformity)의 하나이다<sup>1)</sup>.

파열(cleft)의 이환 범위 및 정도에 따라서 구순열(cleft lip), 치조순열(cleft lip and alveolus), 구개열(cleft palate), 편측성 구순구개열(unilateral cleft lip and palate), 양측성 구순구개열(bilateral cleft lip and palate) 및 안면열(facial cleft) 등 다양한 형태로 나타난다. 이러한 구순구개열은 광범위하고 복합적인 다양한 문제들(수유, 발음, 저작, 외모의 심한 장애 등)을 야기할 수 있기에 여러 전문 분야가 일관된 치료계획에 따라 협동 진료(team approach)를 수행해야 할 필요가 있다. 특히 출생 직후부터 악안면 영역 악골과 치열의 성장 및 발육과 밀접한 관련이 있기에 장기간에 걸친 치과적 돌봄이 필수라 하겠다(Fig. 1,2). 이러한 치과 치료의 중요성은 2019년 3월부터 시행된 구순구개열 환자의 치과교정 및 악정형 교정치료의 건강보험 급여 내용에서도 잘 나타나 있다.

구순구개열 환자의 경우 많은 수에서 전치부의 반대

교합을 나타내고 있다. 대부분의 경우 치성 반대교합 보다는 상악골 저성장으로 인한 악골의 부조화에 기인한 골격성 III급 양상을 나타내게 된다. 임상적으로는 심한 중안면부의 함몰 및 측모 두부계측방사선 사진 검사 상 SNA 값, A to N perp값이 정상보다 작으면서 ANB 값이 정상보다 작아 III급 관계를 나타내는 특징적인 분석 결과를 보이게 된다. 증후군에 동반된 구순구개열이 아닌 경우의 환자들을 대상으로 한 연구에서는 다음과 같이 주로 구순구개열환자의 성장양상을 특징적으로 설명을 하고 있다<sup>2~4)</sup>: 1) 입술과 구개 부위의 수술 후 반흔조직으로 인해 중안면의 열성장이 나타나는 특징적인 안면성장양상이 있다. 2) 그리고 이러한 III급 hyperdivergent 성장양상은 파열의 정도가 2차 구개까지 침범할수록 더 두드러진다고 보고된 바 있다.

이러한 경우 상악골의 전방 전인을 통하여 악골의 전후방 관계를 개선하는 것이 그 치료방법이라 할 수 있겠다.

그러나 구순구개열 환자에서의 상악골 전방 전인의 악정형 치료는 일반 골격성 III급 환자의 악정형 치료와는 다른 환경에 처하는 경우가 많다. 바로 파열 부위를 폐쇄하기 위한 수술로부터 초래된 외적인 요인이 이에 해



Figure 1. Patients with cleft lip and palate need a long journey of comprehensive treatment from the professional team since their birth.

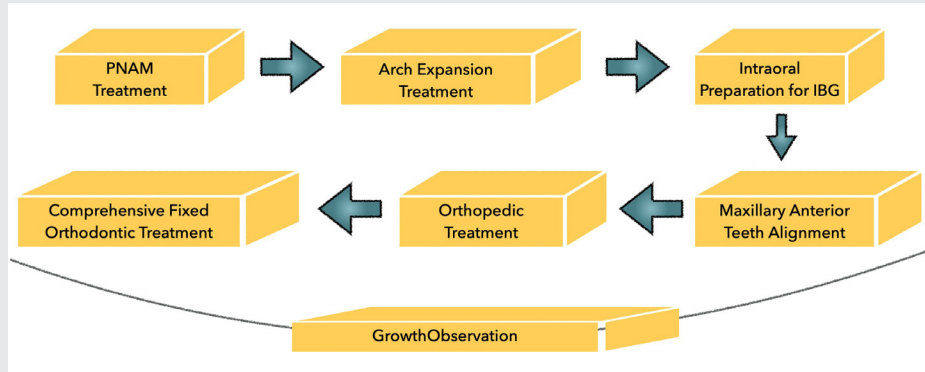


Figure 2. Stages of orthodontic treatment on Korean national insurance coverage.

당을 한다. Gilley<sup>5)</sup>는 수술을 받지 않은 구순구개열 환자의 안모와 교합이 정상인과 크게 차이가 나지 않는다고 보고하기도 하였으며, Ricketts<sup>6)</sup>는 수술 중 발생한 신경과 혈관의 절단 및 반흔 조직이 상악골의 성장발육 저하의 주된 원인이라고 지적하기도 하였다. 이러한 반흔조직의 영향은 골격성 Ⅲ급 관계의 주된 원인이 되기도 하며, 치료를 해놓은 결과에 대한 높은 재발의 가능성의 원인이 되기도 한다.

따라서 전통적인 방법의 구강내 장치와 웨이스 마스크를 이용한 상악골 전방 견인 치료의 안정성 및 예후에 늘 불리함이 존재하였던 것이 사실이다. 그런데 최근에는 골성 고정원(skeletal anchorage)을 이용한 방법들이 많이 적용이 되면서 새로이 그 예후 및 안정성에 대한 궁극증과 연구 필요성이 증가하였다.

이에 이번 고찰의 목적은 구순구개열 환자에서의 웨이스 마스크를 이용한 상악골 전방 견인 악정형 치료의 안정성에 대한 최신 지견과 임상적 효용성을 알아보고자 하는데 있다.

### 상악골 전방 견인 악정형 치료의 방법

구순구개열 환자에서 두드러지는 골격 부정교합의 해결을 도모하기 위해 성장기 아동의 경우 상악골 전방 성장 유도를 위한 웨이스마스크 치료를 시행하게 된다. 고전적으로 웨이스마스크는 구강내 장치를 통해 구외 악정형력을 circum-maxillary suture에 전달하게 되는데 이 경우, 대표적인 부작용으로 상악 전치의 전방 경사, 상악 교합평면의 반시계방향 회전, 그리고 하악골의 시계방향 회전이 나타나기 쉽다(Fig. 3).

여러가지 종류의 구내 장치들을 사용을 하더라도 앞서 설명한 부작용을 피하기는 어려운 것이 치과교정 생역학의 한계이다. 우리가 원하는 웨이스마스크 치료의 주된 효과를 나타내기 위해 즉, 악정형력을 최대한 효율적으로 상악골에 전달 하기 위해 골성 고정원을 활용하는 방법이 소개되었다.

의도적으로 탈구시켜 재식립하여 강직을 유발시킨 견치를 이용하거나<sup>7)</sup>, 임플란트 및 교정용 미니스크류<sup>8)</sup>를 이용하기도 한다. 또한 교정용 미니스크류보다 더 견고

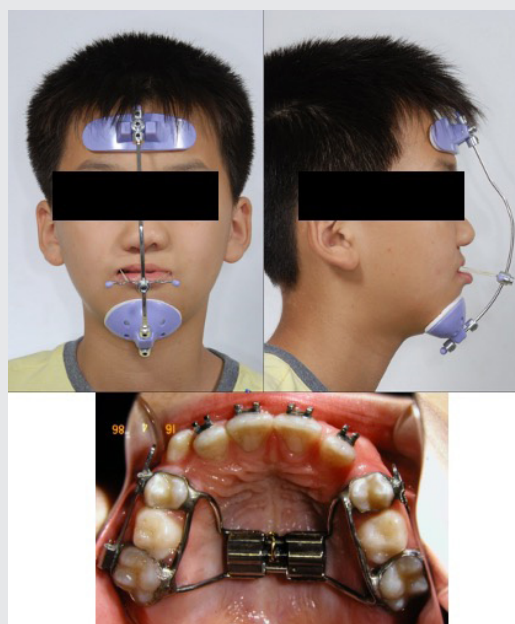


Figure 3. An example of facemask (upper) and intraoral appliance (lower) for maxillary protraction.

한 골성 고정원인 미티플레이트를 이용하는 방법으로는 상악의 infrazygomatic crest<sup>9)</sup> 혹은 paranasal area에 미니플레이트를 식립하거나, 상악과 하악에 모두 미티플레이트를 식립하는 술식(bone-anchored maxillary protraction, BAMP)<sup>10)</sup>이 소개되어 상당수 보고된 바 있다.

이러한 골성 고정원과 웨이스마스크의 조합은 상악골 열성장을 가진 일반 III급 골격의 성장기 아동에도 이용할 수 있으며, 고전적 구내장치 이용 방법 보다 효율이 좋다고 알려져 있기에 상악골 열성장이 두드러지는 구순구개열 환자에서 더욱 그 효과가 기대가 되는 것이 사실이다.

골성 고정원을 이용한 웨이스마스크 치료 증례를 통해 그 효용성과 안정성/예후에 대해 알아보자.

### 임상 증례

3세에 처음 내원한 양측성 구순구개열 여자 환자이다 (Figs. 4,5). 생후 3개월에 시행된 입술 수술로 인한 반흔 조직이 관찰되며 구강내에서는 전치부 반대교합을 포함하는 구순구개열 환자에서의 특징적인 소견이 관찰된다. 초진시 측모 두부계측방사선 사진 및 파노라마 방사선 사진을 촬영하였으며 눈에 띄는 문제점이 발견되지 않았기에 성장관찰을하기로 하였다. 이후 5세와 8세 (Figs. 6,7)에 걸쳐 지속적인 성장관찰을 수행하였으며, 성장이 진행됨에 따라 중안모의 결손이 점점 두드러지는 것을 임상 사진 및 방사선 사진 검사를 통해 확인할 수 있었다.

총 6년 동안의 성장관찰 결과를 보여주는 측모 두부



Figure 4. Facial photographs, lateral cephalogram, and panoramic radiograph at the initial stage.



Figure 5. Intraoral photographs at the initial stage.



Figure 6. Facial photographs, lateral cephalogram, and panoramic radiograph during the growth observation period.



Figure 7. Intraoral photographs during the growth observation period.

계측방사선 사진의 중첩 비교이다 (Fig. 8). 상악골의 전방 및 수직 성장 양상과 하악골의 성장을 알 수 있다. 이 연령 시기에 있어 정상적인 성장 양상은 하악골보다는 상악골이 우세하나, 이 환자에서는 수술 반흔조직이 상악골의 정상적인 성장을 저해했을 것으로 의심해 볼 수 있다.

10세에 재진단 검사를 시행하고 미니플레이트를 이용한 웨이스마스크 악정형 치료를 시작하였다(Figs. 9,10). 총 6년의 상악 전방 견인 악정형치료 효과를 중첩을 통해 분석한 결과 기대한 만큼의 상악골 전방 견인양은 아니더라도 유의할 만한 악정형 효과를 관찰할 수 있었다 (Fig. 11). 수직적인 기본 골격 성장양상이 악정형 치료의 전후방적인 치료 효과를 masking 한 것으로 파악이 되고, 주목할만한 것은 웨이스마스크 착용 4년과 6년 사이에 나타난 상악골의 전방 견인 효과이다. 보통 해당 연령 (만 14세 ~ 만 16세)에서는 상악골의 전방 성장이 거의 없는 시기이나 중첩에서 보여지는 상악골의 만기 전방 견인 효과는 매우 고무적이라 생각된다.

또한 악정형력을 지속적으로 가하면서도 브라켓을 이용한 고정식 교정치료가 동시에 진행이 가능함 역시 큰

장점이라 할 것이다. 본 환자에서도 악정형력을 지속적으로 가하면서 치아 교정치료를 동시에 진행하여 환자 나이 18세에 최종 교합을 비수술적으로 달성하여 장치를 제거한 모습이다(Fig. 12). 비록 하악면 고경이 큰 것을 관찰할 수 있으나, 정상적인 전치부 및 구치부 수직/수평 피개를 획득하였으며 치료 전 중안모 결손이 많이 개선된 모습을 볼 수 있다.

장치 제거 2년 후에도 자연스러운 안모 및 정상의 교합을 유지하고 있는 모습을 볼 수 있다(Fig. 13). 견고하게 유지되는 교합과 더불어 안모는 더욱 자연스럽게 적응된 것을 관찰 할 수 있다.

## 임상 증례2

편측성 구순구개열을 가진 5세 환자가 초진으로 내원하였다(Fig. 14, 15). 안모 상 두드러지는 중안모 결손을 관찰할 수 있었다. 구내 소견은 치성 보상작용(dental compensation) 때문에 골격적인 전후방 부조화보다는 적은 정도로 전치부 반대교합이 관찰되었다. 방사선 검사 결과 상악골 열성장으로 진단되어 상악골 전방 견인

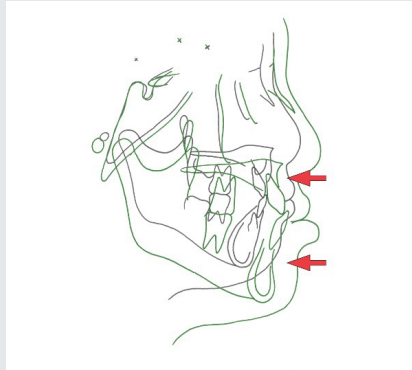


Figure 8. Superimposition for analyzing the growth for six years.

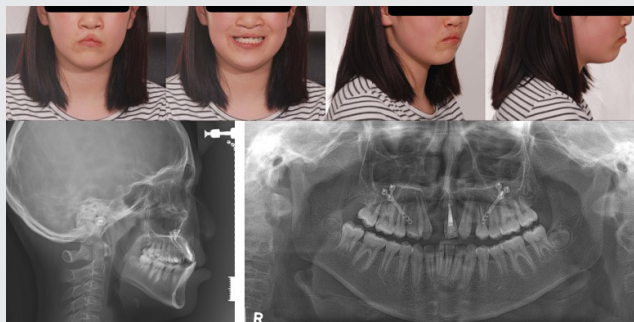


Figure 9. Facial photographs, lateral cephalogram, and panoramic radiograph at reassessment (age of ten years).



Figure 10. Intraoral photographs at reassessment (age of ten years).

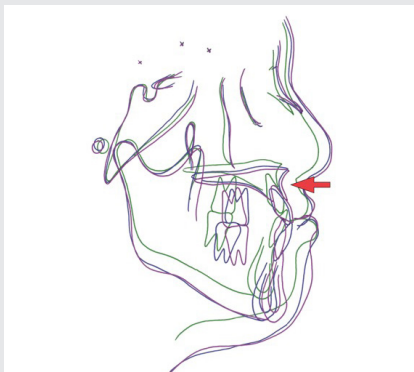


Figure 11. Superimposition for analyzing the effect of orthopedic treatment.



Figure 12. Clinical photographs at the debonding stage (age of 18 years).



Figure 13. Clinical photographs after two years from the debonding.

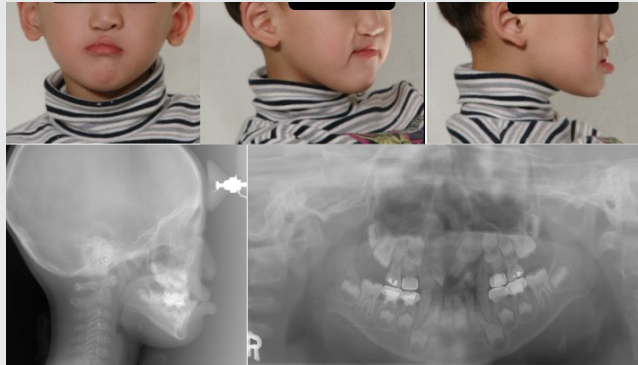


Figure 14. Facial photographs, lateral cephalogram, and panoramic radiograph at the initial stage.



Figure 15. Intraoral photographs at the initial stage.

악정형 치료를 고려할 수 있었으나, 고전적인 구내장치를 이용하기 보다는 미니플레이트를 이용하기 위해 식립이 가능할 시기까지 성장관찰을 시행하기로 하였다. 성장관찰 1년 뒤 중안모 결손 정도 및 구내 Ⅲ급 소견이 악화된 것을 관찰 할 수 있었다(Fig. 16). 점점 악화되는 Ⅲ급 성장양상을 고려하여 파열부위 골이식술을 진행하기 전 미니플레이트 식립을 시행하고 웨이스마스크 악

정형 치료를 시작하였다. 1년 간의 착용 후 안모의 모습이며, 중안모 결손이 상당히 개선된 것을 관찰 할 수 있다. 또한 전치부 밀생(crowding) 개선을 시행하지 않았음에도 양(+)의 전치부 수평 피개를 획득한 것을 알 수 있다(Fig. 17).

웨이스 마스크 착용 2년 뒤의 안모 사진으로 역시 중안모 개선은 유지되고 있음을 관찰 할 수 있다(Fig. 18).



Figure 16. Clinical photographs after reassessment after one year of growth observation.



Figure 17. Clinical photographs after one year of orthopedic treatment.

골성 고정원인 미니플레이트를 이용한 웨이스마스크 악정형 치료가 효과가 있기 지속하여 치료를 진행하였다. 웨이스마스크 착용 4년 동안의 중첩 분석 결과 두드러지는 상악골 전방 견인이 이루어졌을 뿐더러 악골의 수직 고경도 유지됨을 알 수 있었다(Fig. 19).

이후 1년 간(나이 12세 ~ 13세) 환자의 사정으로 웨이스마스크 착용을 잘 하지 못하였다. 이 두 시점의 중첩

분석을 보면, 상악골의 전후방 위치가 재발이 되어 후퇴가 된 것을 알 수 있다(Fig. 20). 비록 악정형 치료 중 양호한 상악골 전방 견인이 이루어졌다 하더라도 잔여 성장이 남아있는 연령이라면 지속적으로 악정형력을 가하는 것이 중요하리라 생각된다. 이에 있어 골성 고정원을 이용한 웨이스마스크는 좋은 적응증이라 말할 수 있을 것이다.

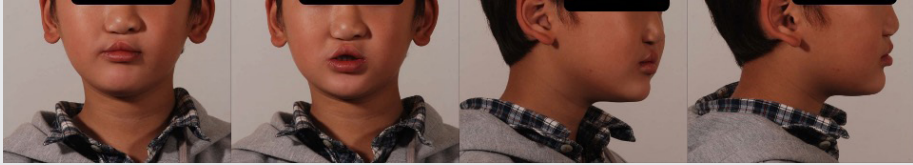


Figure 18. Facial photographs after two years of orthopedic treatment.

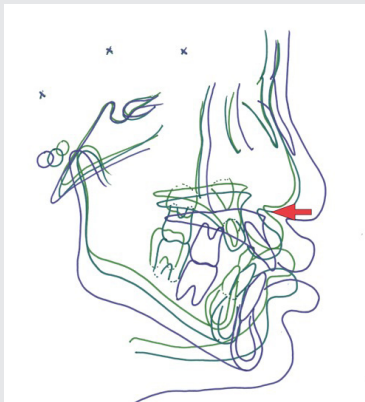


Figure 19. Superimposition for analyzing the effect of orthopedic treatment for four years.

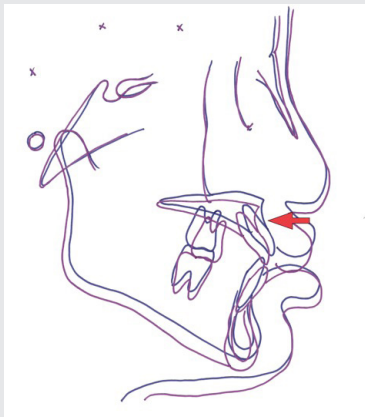


Figure 20. Superimposition showing the relapse due to poor compliance of the patient.

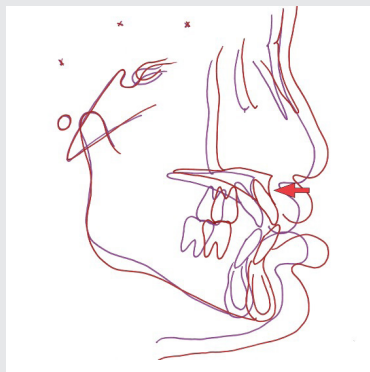


Figure 21. Superimposition showing regaining of the orthopedic effect after the compliance got better.

다시금 재진단을 시행하고, 악정형 치료를 지속 시행하고 환자의 좋은 협조가 뒷받침되니 재시작 4년(나이 16.5세)만에 상악골의 좋은 전후방적 위치를 회복할 수 있었다(Fig. 21). 브라켓 고정식 교정장치 부착을 통한 교정치료를 통해 교합을 달성하고 치료를 마무리 할 수 있을 것으로 기대할 수 있겠다.

## 총괄 및 고찰

위 두 증례에서 볼 수 있듯 골성 고정원을 이용한 상악골 전방 견인 악정형 치료는 그 효과가 있음에 분명하다. 전통적인 구내장치를 이용하는 방법에 비해 골성 고정원을 이용한 상악골 전방 견인은 치아-치조에서의 악정형력의 손실 없이 그 힘을 직접 상악골에 전달함으로써 치료의 고유 목적을 보다 효율적으로 그리고 효과적으로 달성하는 치료 방법임에 분명하다. 따라서 상악골의 전후방적 위치에 불리한 해부학적 요건을 가지고 있는 구순구개열 환자에서 더욱 유용한 치료 방법이라 생각한다.

그러나 이렇게 효과적인 치료 방법을 적용한다 하더

라도 구개부위의 반흔조직이 없어지는 것은 아니기에 그 예후를 속단할 수는 없는 것이 사실이다. 실제 구내장치를 이용한 전통적인 악정형 치료를 받은 구순구개열 환자를 포함하여 대상으로 한 연구 결과를 살펴보면, 악정형 치료를 통해 상악골 전방 견인을 시행을 받았다 하더라도 적게는 20%부터 많게는 76.5%의 구순구개열 환자에서 결국 성장 완료 후 악교정 수술 내지는 골신장술을 시행받았다고 보고하고 있다<sup>11~14</sup>. 최근 우리 나라 구순구개열 환자 중 골성 고정원을 이용한 상악골 전방 견인 악정형 치료 환자만을 대상으로 한 연구 결과에서는 37.7% 환자에서 성장 완료 후 악교정 수술 내지는 골신장술을 시행 받은 것으로 보고하였다<sup>15</sup>.

골성 고정원을 이용한 상악골 전방 견인 악정형 치료의 예후와 안정성을 예측할 수 있다면 성장이 완료되기 까지 긴 기간 동안 여러 단계의 치료를 유기적으로 받아야 하는 구순구개열 환자의 교정치료에 도움이 될 수 있을 것이다. 이러한 장기간 예후 및 예측을 위한 연구<sup>13, 15, 16</sup>도 있었는데 결과들을 종합해보자면, 대표적으로 하악골의 전후방적인 위치 및 하악골의 크기에 관련된 측모 두부측방사선 사진 분석값들이 예측변수로 검출 되었

다. 즉, 하악골의 내재적인 전후방 수평 성장 양상이 상악골 전방 견인 악정형 치료의 안정성 및 예후에 영향을 준다고 볼 수 있을 것이다. 환언하자면, 상악골 전방 견인 악정형 치료의 효과는 확실하나 치료의 대상이 아니었던 하악골의 전후방 성장 양상이 불량하여 전방적으로 불량한 악정형 치료 예후가 나타나는 것으로 통계적 해석을 할 수 있을 것이다.

## 결론

상악골 열성장을 보이는 구순구개열 환자에서 상악골 전방 견인 악정형 치료를 시행하는데 있어 골성 고정원

을 이용하는 것은 효과적인 치료 방법이라 할 수 있다. 가능한 성장 완료 시점에 가깝게까지 착용함을 권장하며 이러한 치료 노력에도 불구하고 성장 완료 후 악교정 수술 및 골신장술을 시행할 가능성이 있음을 미리 충분히 환자와 보호자에게 이해시킴 역시 필요할 것이라 본다. 비록 악교정 수술을 시행받아야 할 환자로 예후 예측이 되었다 하더라도, 전방 견인 악정형 치료는 성장 완료 후 수술의 복잡성을 감소시킬 수 있는 기회가 될 수 있기에 적절한 진단을 통해 기본적으로 고려할 수 있는 치료 방법이라 할 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

1. Korean council of orthodontic faculties: Treatment of craniofacial deformities. In Textbook of orthodontics 4th edition; Daehan Narae Publishing, Inc.:Seoul, 2020.
2. Ross RB. Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate J 1987;24:5-77.
3. Baek SH, Moon HS, Yang WS. Cleft type and Angle's classification of malocclusion in Korean cleft patients. Eur J Orthod 2002;24:647-53.
4. Seo YJ, Park JW, Kim YH, Baek SH. Initial growth pattern of children with cleft before alveolar bone graft stage according to cleft type. Angle Orthod 2011;81:1103-10.
5. Gilley FP. A cephalometric analysis of the developmental pattern and facial morphology in cleft palate. Dent Res Gradd Study. 1947;48(7):13-5.
6. Ricketts RM. Present status of knowledge concerning the cleft palate child. Angle Orthod 1956;26(1):10-21.
7. Kokich VG, Shapiro PA, Oswald R, Koskinen-Moffett L, Clarren SK. Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: a case report. Am J Orthod. 1985;88(4):303-7.
8. Enacar A, Giray B, Pehlivanoglu M, Iplikcioglu H. Facemask therapy with rigid anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and severe oligodontia. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003;123(5):571-7.
9. Cha BK, Lee NK, Choi DS. Maxillary protraction treatment of skeletal Class III children using miniplate anchorage. Korean J Orthod. 2007;37:73-84.
10. Cevicanes L, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr, De Clerck H. Comparison of two protocols for maxillary protraction: bone anchors versus face mask with rapid maxillary expansion. Angle Orthod. 2010;80(5):799-806.
11. Cohen SR, Burstein FD, Stewart MB, Rathburn MA. Maxillary-midface distraction in children with cleft lip and palate: a preliminary report. Plast Reconstr Surg 1997;99:1421-8.
12. Schnitt DE, Agir H, David DJ. From birth to maturity: a group of patients who have completed their protocol management. Part I. Unilateral cleft lip and palate. Plast Reconstr Surg 2004;113:805-17.
13. Park HM, Kim PJ, Kim HG, Kim S, Baek SH. Prediction of the need for orthognathic surgery in patients with cleft lip and/or palate. J Craniofac Surg 2015;26:1159-62.
14. Antonarakis GS, Watts G, Daskalogiannakis J. The need for orthognathic surgery in nonsyndromic patients with repaired isolated cleft palate. Cleft Palate Craniofac J 2015;52:e8-13.
15. Yu SH, Baek SH, Choi JY et al. Cephalometric predictors of future need for orthognathic surgery in Korean patients with unilateral cleft lip and palate despite long-term use of facemask with miniplate. Korean J Orthod 2021;51(1):43-54.
16. Yun-Chia Ku M, Lo LJ, Chen MC, Wen-Ching Ko E. Predicting need for orthognathic surgery in early permanent dentition patients with unilateral cleft lip and palate using receiver operating characteristic analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2018;153:405-14.