

# Miniscrew를 이용한 구개확장장치 적용 및 고려사항



Dr. 이 기 준

연세대학교 치과대학 교정과학교실  
서울 서대문구 연세로 50  
TEL 02-2228-3105 / E-mail orthojn@yuhs.ac

횡적 구치관계는 정상교합을 형성하는 데 필수적인 요소이므로 전후방, 수직적인 관계와 함께 치과교정의 진단 단계에서 반드시 고려하여야 할 사항이다. 그러나 실질적으로 횡적 문제를 진단하거나 치료하는 데 모두 적절한 도구가 없어 임상적 판단을 하기 어려운 경우가 많다.<sup>1</sup> 또한 성인에서 불가능해 보였던 상악골 확장술을 위해 MARPE(miniscrew-assisted RPE)를 도입한 이후에 많은 분들이 동일하거나 유사한 형태로 횡적 개선을 시도하고 있는 바, 횡적 개선에 대한 이해를 돕기 위해 기술적인 부분에 대해 소개하고자 한다.<sup>2</sup>

### 1. 횡적 부조화의 진단

상, 하악 구치부 대구치간 폭경(intermolar width) 차이가 5mm보다 작은 경우 일단 상악의 상대적 횡적 축소를 의심할 수 있다.<sup>3</sup> 특히 구치부의 편측 혹은 양측성 협측 반대교합이 관찰되는 경우라면 누구나 상악이 좁다는 것을 인식할 수 있다. 그러나 상하악 대구치간 폭경 차이가 적절해 보이는 경우라도 다음의 경우에 횡적 부조화를 의심할 수 있다. 이 경우 기저골 혹은 구치의 저항중심에서 관찰

되는 폭경은 상악의 협착을 반영하므로 각형호선(rectangular wire)으로 배열하여 토오크(torque)가 발현될 경우 구치의 반대교합이 발생할 수 있다.

- (1) 횡적 절충 : 상악 구치의 협측 경사, 하악 구치의 설측 경사가 관찰되는 경우이다. 협측 구치관계는 양호하나 상악궁 내에 국한된 크라우딩이 관찰될 수 있다(그림 1).
- (2) 협측 overjet의 부족 : 횡적 관계에서 구치의 협설 경사는 눈에 띄지 않더라도 상악 구치의 구개측 교두(palatal cusp)-하악 구치의 중심와(central fossa)간 적절한 교합관계가 형성되지 않으며 흔히 소구치 및/혹은 전치부의 불충분한 수직 피개를 동반한다(그림 2).
- (3) 설측 개방교합 : 협측에서 관찰시 양호해 보이는 교합이라도 설측에서 관찰하였을 때 교합의 정착(seating)이 완전하지 않은 경우 좁은 상악궁의 표현형일 수 있다. 협측에서 관찰시 매우 양호한 교합으로 보이나 주관적 및 객관적 저작효율의 감소와 관련이 있다. 이는 상악 구치의 협설간 직립, 하악 구치의 설측 경사를 반영하는 것이다.

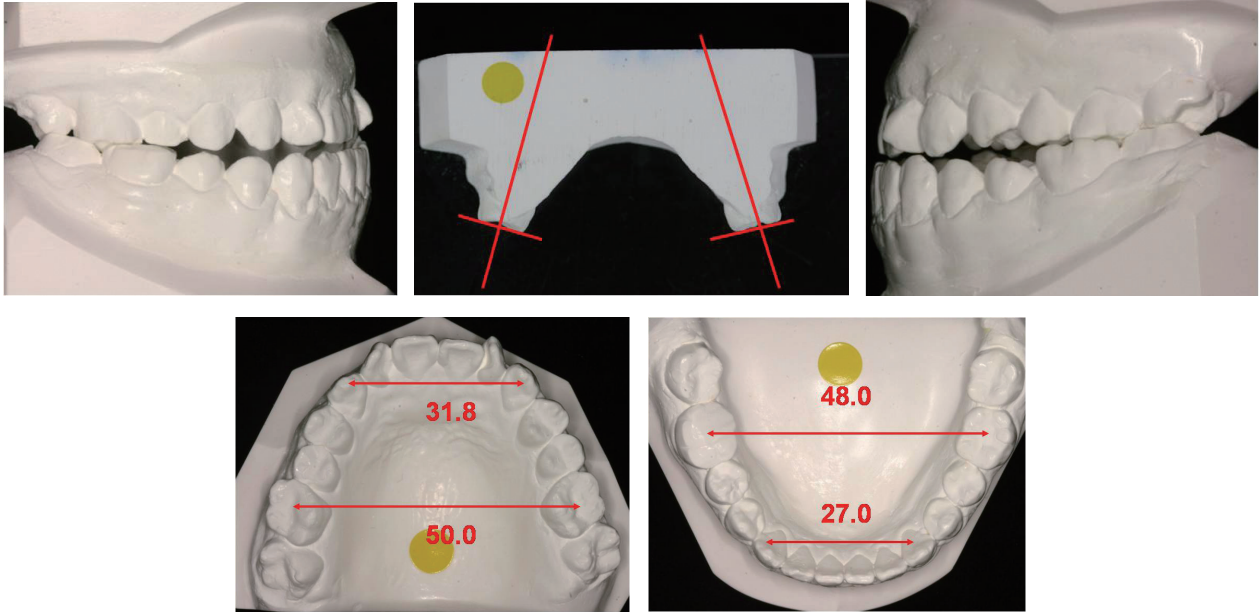


그림 1. 상하악 대구치간 폭경 차이는 약 2mm정도이나 과도한 상악 구치의 협측 경사를 보여준다.



그림 2. 구치의 협설측 경사가 뚜렷하지 않더라도 협측 수평피개가 충분하지 않은 경우 구치의 충분한 교합이 이루어지지 않으며 전반적인 교합의 수직고경이 증가하는 효과를 보인다.

## 2. MARPE (miniscrew-assisted RPE) 적용시 고려사항

MARPE를 적용할 때 상악골 확장 원리에 따라 다음 사항을 고려하는 것이 도움이 될 것이다.

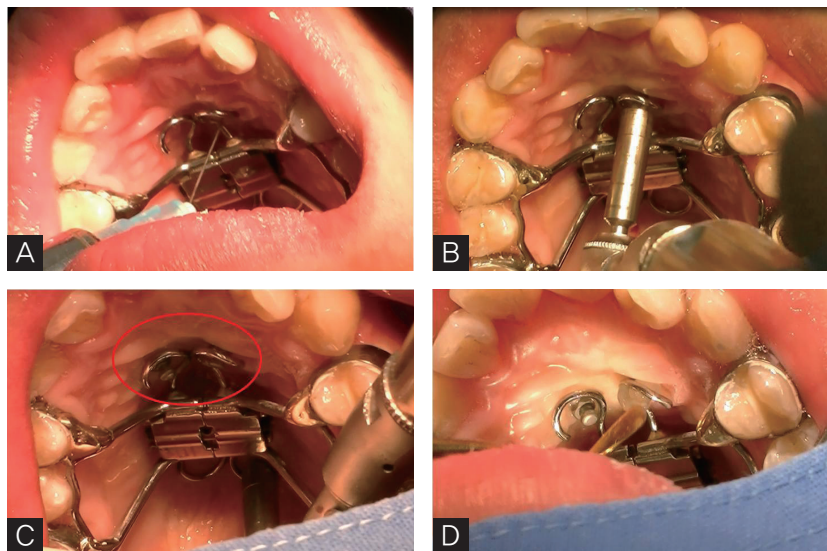
(1) MARPE는 신장기(distractor)이다. 개념적으로 상악골 폭경이 좁은 경우 구치의 횡적 이동은 치체이동 (bodily movement)을 지향하므로 기저골을 수평방향으로 확장하고자 하는 것이 당연하다. 따라서 골내고정원이 존재하는 것은 당연하다.<sup>2,4</sup>

(2) Miniscrew 식립 개수 : Miniscrew 식립 개수는 2개인 경우와 4개인 경우 응력분포에 차이를 보이며 성인에서는 골질의 견고성을 감안하여 4개의 치아와 4개의 골내고정원을 포함하는 MARPE를 제작하는 것이 응력의 분산에 도움이 된다. 이 때 치아지지 부위는 상악골 저항 중심에서 거리가 멀기 때문에 일차적인 bone splitting에 필요한 bending moment를 제공하게

되고 골내에 식립된 miniscrew는 골 분리 후 최대의 기저골 확장을 위한 응력 전달의 역할을 하게 된다.

(3) Miniscrew 식립 위치 : 해부학적 구조를 고려하였을 때 전방은 중절치와 측절치 치근 사이를 향해 골표면에 수직으로, 후방은 정중구개봉합에서 편측당 3mm이내의 공간에 식립하여 약 5mm정도의 골질을 충분히 이용할 수 있도록 한다(그림 3).<sup>5</sup>

(4) 조직 적합성 : Hyrax screw body와 구개측 조직은 유격이 있을 수밖에 없으므로 screw body에서 연장되어 조직에 근접한 extension arm이 필요하다. 원활한 응력의 전달을 위해 miniscrew의 전체 threaded portion이 완전히 골내에 식립되어야 하므로 일부 상품화된 MARPE에서 형태상 miniscrew의 상당 부분이 조직 상부에 남게 되는 경우는 기저골에 확장력을 효과적으로 전달하지 못하며 동일한 확장력에 의하여 골과



**그림 3.** A. MARPE의 cementation 후 각 식립 부위에 침윤마취를 시행한다. B. 상악 중절치-측절치 간 miniscrew를 contra-angle driver를 이용하여 식립한다. C. 식립 후 plier를 이용하여 pin과 hook의 거리를 좀 더 가깝게 적합시킨다. 구개 후방에 정중선에 가깝게 miniscrew를 수직으로 식립한다. D. Impingement를 줄이기 위해 광중합레진(light cured composite)을 이용하여 hook과 miniscrew head를 연결한다.

의 접촉 계면에서 불필요하게 bending moment 를 증가시키므로 사용에 유의하여야 한다.

- (5) 확장 속도: 급속확장보다는 가능한 mechanical interdigitation의 분리를 위해 완속확장을 시행하는 것이 좋겠다. 하루에 1회의 확장 주기를 추천하며 2회 이상 확장을 시도하는 경우 협측 피질골 부위의 압력 증가로 환자가 통증을 호소할 수 있다.
- (6) 임상적 monitoring : MARPE를 사용시 가장 중요한 것은 충분한 기저골의 확장량을 얻는 것이다. 따라서 봉합의 확장이 동반되지 않는 확장은 무의미하다. 이미 봉합의 분리가 일어난 경우라도 지속적으로 전치부 치근단사진을 채득하여 확장이 일어나는 동안 봉합의 확장이 따르는지 추적하여야 한다. 봉합의 확장이 부진한 경우 더 이상 확장을 시행하지 않는다.
- (7) 최대확장 : 확장의 정도는 소아에서와 같이 상악 구치의 설측 교두가 하악 구치의 협측 교두

에 닿을 정도로 시행한다. 골내고정원이 식립되어도 확장의 양상은 두개저 부위를 중심으로 하는 triangular shape 으로 진행되므로 추후 구치의 협설측 직립을 위해 여유있게 확장을 하는 것이 좋다.

- (8) 개방교합의 형성: 확장시 상악 구치의 설측 교두와 하악 구치의 간섭으로 인해 일시적인 개방교합이 형성되는 경우가 대부분이나 이는 구치의 협설측 경사도의 개선으로 곧 소실된다. 오히려 부적절한 횡적 교합관계를 방치한 경우 야기되는 불충분한 수직피개는 확장이 없이 제거 혹은 개선하기 어렵게 된다.
- (9) Consolidation : 성인의 경우 봉합세포의 골형성 능력이 소아보다 다소 저하됨이 보고된 바 있으나 일반적으로 3개월의 consolidation기간을 거친 후 전치부 치근단 방사선 사진을 채득하여 분리된 부분에 신생골 형성이 확인되면 장치의 제거가 가능하다.

## 증례)



그림 4. 28세 남환이 전치부의 크라우딩을 주소로 내원하였다. 전치부에 중등도의 크라우딩이 존재함을 관찰할 수 있으며 구치부 관계는 전후방적으로는 I급 관계이다.



(10) 유지 : 일반적으로 확장 후 leveling 및 alignment를 시행하게 되는데 이후 다소 넓은 stainless steel wire를 이용하여 확장을 유지하는 것은 도움이 되겠지만 절대적인 것은 아니다. 치료 완료 후에도 약 6개월 이내의 circumferential retainer 장착을 권유할 수 있으나 이 역시 필수적인 것은 아니다. 구치의 확장, 직립 과정을 거쳐 최적의 협설측 관계가 형

성되면 교합력에 의한 안정화를 기대하는 것이 타당하며 부적절한 협측 교합관계가 존재한다면 removable retainer를 아무리 장기간 장착하여도 교합력에 의한 횡적 관계의 재발을 막기는 어려울 것이다. 이는 적극적인 횡적 관계의 개선이 얼마나 중요한가를 부연하는 것이다. 소아에서 시행한 악정형 확장의 안정성은 이미 보고된 바 있다.<sup>6</sup>

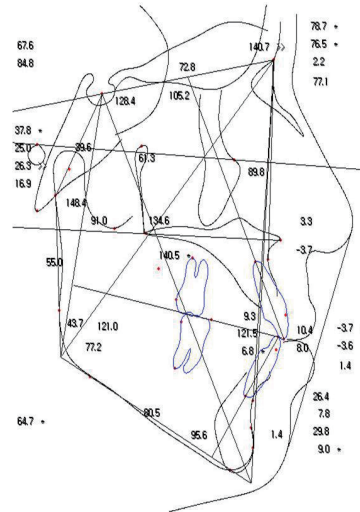
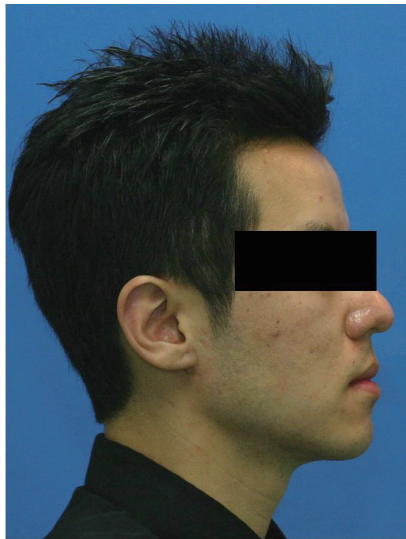


그림 5. 측모 및 전후방적인 골격 관계는 급이었다.



그림 6. 초진 모형에서 구치부 양측성 반대교합을 나타내며 횡적 부조화가 있음을 알 수 있다. 성인에서의 구치 반대교합은 본인의 저작상 불편감이 없는 경우 개선하지 않고 방치하는 경우도 있으나 본 증례에서는 전치부의 크라우딩이 구치의 횡적 부조화 및 전반적인 상악의 폭경 감소와 직접 관련이 있으므로 이 부분의 해소 없이 전치부의 배열을 시행하는 것은 쉽지 않을 것이다.

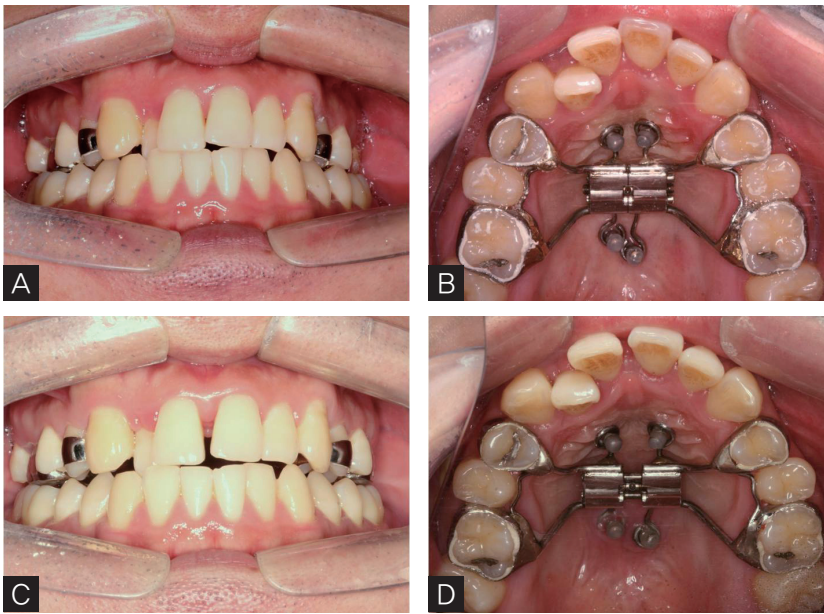


그림 7. MARPE장착 후(A, B) 및 확장 1개월 후(C, D) 전반적인 악궁의 확장 및 diastema 형성이 관찰된다. Diastema는 확장 즉시 관찰이 될 수도 있고 transseptal fiber의 견인에 의해 잘 관찰이 안될 수도 있으나 더 중요한 것은 방사선 사진상에서 관찰되는 봉합의 이개 여부이다.

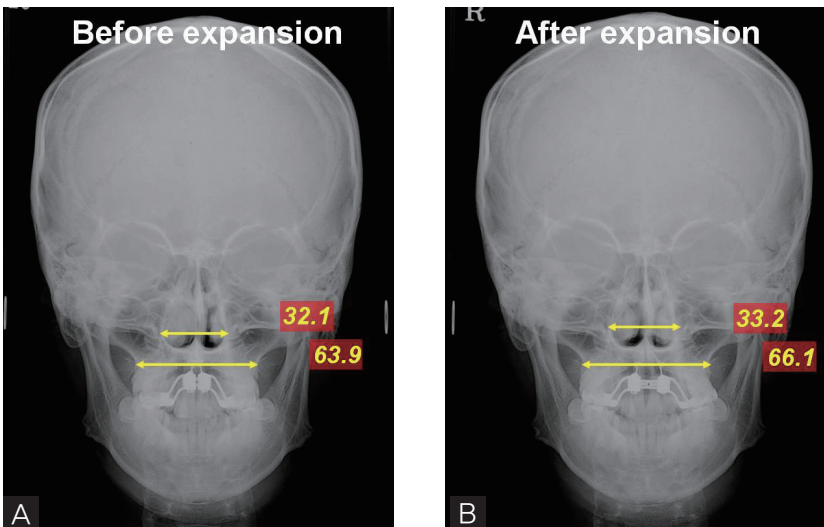


그림 8. 확장 전(A) 후(B) PA사진상에서 기저골 및 비강부의 확장이 관찰된다.



그림 9. 확장 1개월 후 확장 양상(A) 및 3개월 consolidation 기간 후(B) 정상적인 골조직 및 봉합조직 형성이 관찰된다.



그림 10. 전악 장치 부착 및 배열을 진행 중이다.



그림 11. 치료 14개월 후 장치를 제거하였다. 바람직한 치열 정중선 및 구치부의 전후방, 횡적 관계가 관찰된다. 별다른 협착 치은의 퇴축(recession)은 관찰되지 않았다.



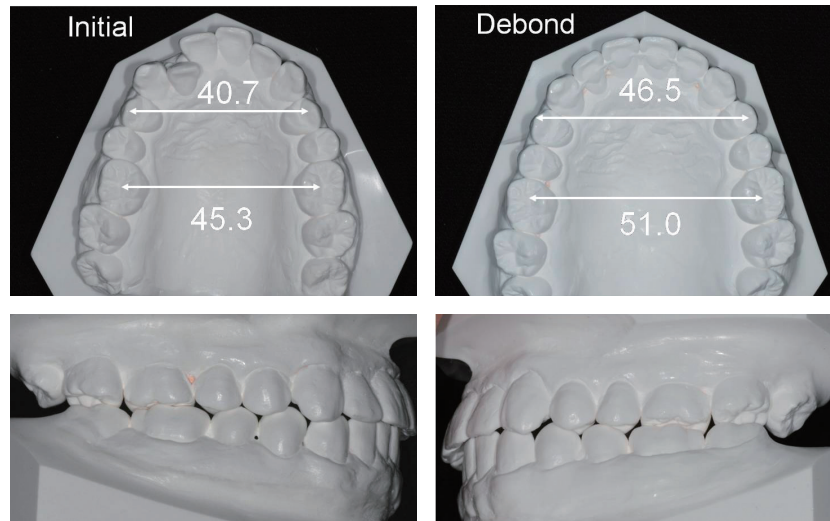


그림 12. 치료 전(A)후(B) 악궁 비교시 견치간 폭경(intercanine width) 및 대구치간 폭경(intermolar width)에서 약 6mm의 확장이 관찰되었다. 이 정도의 악궁 확장은 TPA 등 기존의 장치로 가능하나 적절한 협설측 관계를 위해 필수적으로 협측으로의 치체이동이 요구되므로 협측 경사를 유발하는 장치는 부적응증이 된다.

## 결론

MARPE는 소아 및 성인에서 비수술적 횡적 확장을 유도하기 위한 적절한 장치이며 향후 치료 방법이 개선되더라도 횡적 dimension의 해부학적, 조직학적 특성상 확장이라는 것은 매우 예측 가능성이 낮은 치료이기<sup>7,8</sup> 현재로서는 기저골의 변화를 추구하는 이러한 치료개념이 유일한 해결책이라 사료된다.

## REFERENCE

1. Bishara, S.E. and R.N. Staley, Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91:3-14.
2. Lee, K.J., et al., Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with

severe mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:830-9.

3. Uysal, T., et al., Dental and alveolar arch widths in normal occlusion, class II division 1 and class II division 2. *Angle Orthod* 2005;75:941-7.
4. Knaup, B., F. Yildizhan, and H. Wehrbein, Age-related changes in the midpalatal suture. A histomorphometric study. *J Orofac Orthop* 2004;65:467-74.
5. Kang, S., et al., Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:S74-81.
6. Cameron, C.G., et al., Long-term effects of rapid maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:129-35.
7. Thilander, B., et al., Bone regeneration in alveolar bone dehiscences related to orthodontic tooth movements. *Eur J Orthod* 1983;5:105-14.
8. Lanigan, D.T., J.H. Hey, and R.A. West, Aseptic necrosis following maxillary osteotomies: report of 36 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48:142-56.