

성장기 III급 환자에서 MTA(Modified Tandem Appliance)를 이용한 교정치료

가천의대 길병원 교정과
교수 문철현, 남지선

ABSTRACT

The treatment of skeletal Class III growing patient using MTA (Modified Tandem Appliance)

Dept. of Orthodontics, Gachon medical school, Gil medical center
Cheol-hyun Moon, Ji-seon Nam

In growing patients with Class III malocclusion and midfacial deficiency, the treatment protocol calls for orthopedic maxillary protraction and clinicians choose the facemask therapy generally. But facemask is not esthetic or comfortable to patients because it should be worn extraorally. Consequently it is difficult to obtain patients' cooperation, and this often influences the treatment effects negatively.

MTA (modified tandem appliance), that is a small intraoral appliance, is carried conveniently and esthetic relatively. So it seemed more patient-friendly than a facemask. While the treatment effect of this is similar to that of a facemask.

This report presents skeletal Class III malocclusion two cases treated by MTA with good results.

Key word : MTA, Class III malocclusion

1. 서론

성장기 III급 부정교합은 골격성, 치성, 혹은 그의 복합으로 나타나며, 골격성 III급 부정교합은 하악의 과성장, 상악의 열성장, 혹은 이 두가지가 복합되어 나타난다. Oppenheim¹⁾이 III급 부정교합의 치료에서 하악골을 후방으로 움직이거나 줄이는 것은 불가능

하며 상악골을 전방 이동시켜 하악의 전돌을 상쇄시킬 수 있다고 보고한 이래 성장기 III급 환자의 치료는 결핍된 상악을 견인하고 하악을 재위치 시켜 반대교합의 개선과 상하악골의 정상적인 관계로 유도하는 악정형 치료를 많이 사용한다²⁾. 악정형 치료는 facemask나 reverse headgear와 같은 구외장치를 통하여 이룰 수도 있으나, 비심미적이고 피부 불편감을 유발하여



그림 1 아토피성 피부염 (Atopic dermatitis). 7세 여자환자로 facemask를 사용하여 치료하였으나 피부질환으로 불편감을 호소하여 치료 진행에 어려움이 있었다.

환자의 협조를 얻기 힘들므로 치료가 진행되지 못하는 문제를 유발할 수 있다(그림 1). 최근 들어 아토피 질환을 가진 아동이 증가하고 있는데³⁻⁴⁾, 이는 시기적으로 악정형 치료시기인 아이들에게 구외장치를 사용할 수 없게 되는 장애요소로 작용할 수도 있다. 이에 전

등⁵⁾은 구강내 장치로 TTBA (Tandem Traction Bow Appliance)를 소개하며, 환자와 술자에게 간편한 장점을 지니면서 구외 악정형 장치와 비슷한 효과를 보인다고 하였다. 그 후 Klempner⁶⁾는 TTBA의 디자인을 변형시킨 MTA (Modified Tandem Appliance)를 이용하여 전형적인 face mask와 유사한 효과를 보이며 치료 기간이 단축되고, 강한 고무줄을 사용하지만 악관절 문제를 일으키지 않는다고 보고 하였다.

저자들은 반대교합을 주소로 내원한 성장기 III급 환자에서 구내장치인 MTA를 이용하여 효과적으로 개선하였기에 이를 보고하고자 한다.

II. 장치 디자인

MTA의 구성 요소는 상악의 고정성 장치와 하악의 가철성 장치로 이루어 진다.

TTBA가 상하악 모두 가철성 장치로 이루어진데 반

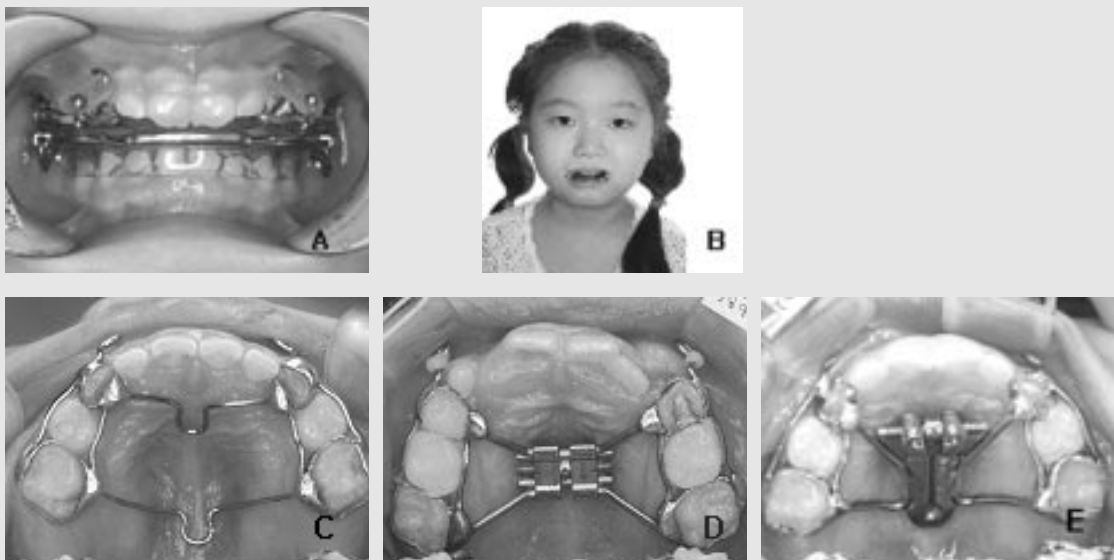


그림 2 MTA 장치. A. 구내장착 사진. B. 구외사진. C, D, E 상악 장치의 다양한 디자인

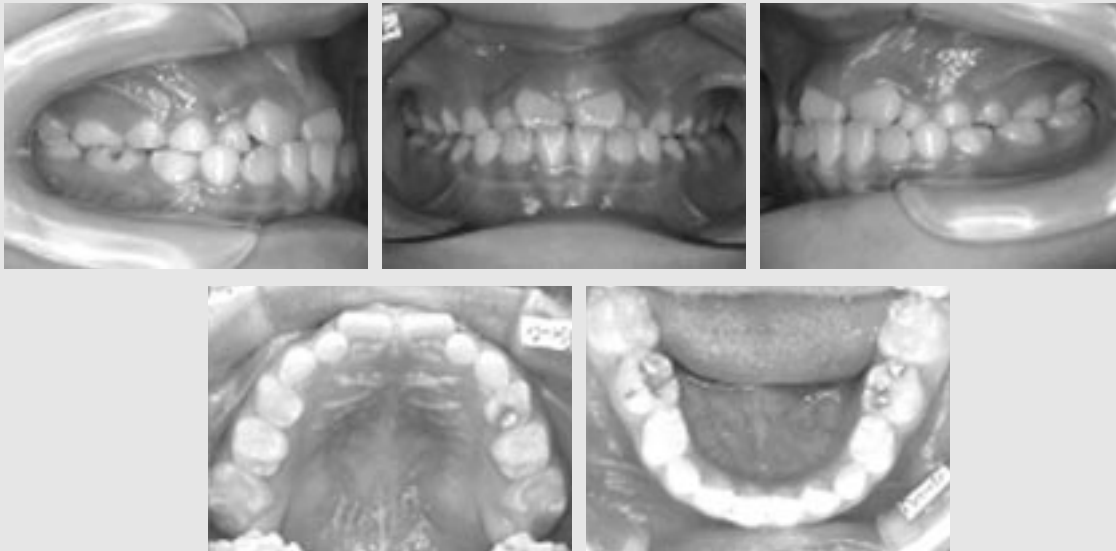


그림 3-1. 입00 초진 시 구강내 사진

해, MTA는 상악을 고정성 장치로 대체하였으며 장치의 디자인은 스크류를 포함한 전형적인 상악확대 장치나 Labio-Lingual appliance에 전방부 견인을 위한 고리를 유전치나 제1유구치 부위 밴드에 납착한 것으로, 증례에 따라서 스크류 디자인을 다양하게 할 수 있다. 하악 장치는 TTBA의 디자인⁶⁾과 동일하다(그림 2).

III. 증례보고

(1) 증례 1

1) 초진소견 (그림 3-1, 2)

반대교합과 하악전돌을 주소로 내원한 8세의 남자 환자로 오목한 측모 소견을 보이며, 구내소견에서 상악 전방부의 악궁 부조화를 보였다. 가족력은 없었으며, 특이한 전신병력도 보이지 않았다. 측모 두부규격



그림 3-2. 입00 초진 시 구외사진

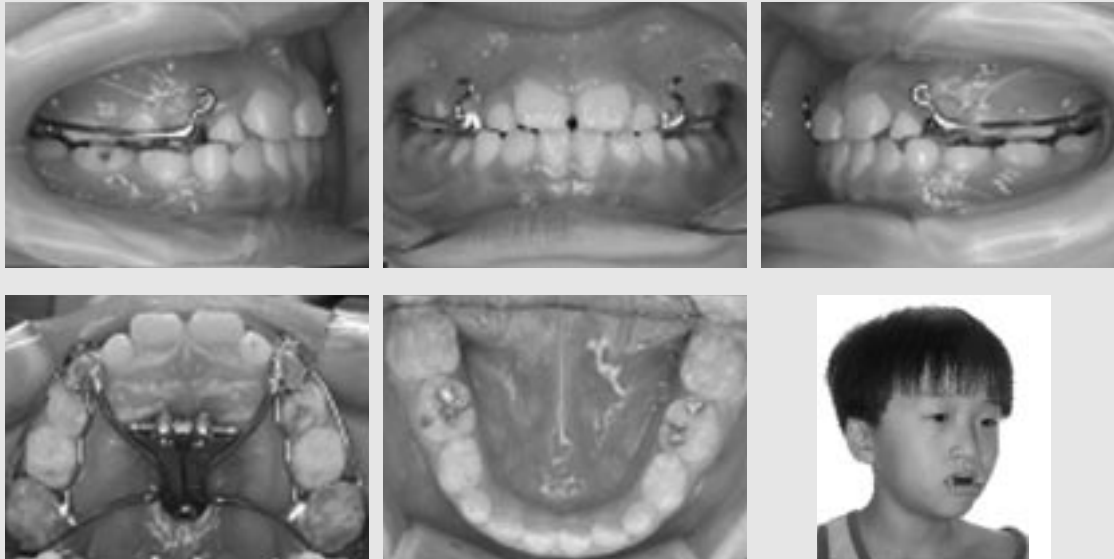


그림 3-3. MTA 장착 시 사진

방사선사진에서 상악의 열성장과 상대적인 하악의 과성장으로 인한 전후방 골격 부조화를 보이나 수직적인 문제는 없었다(그림 3-8, 표 2).

2) 치료경과 및 결과

상악의 전방부 확장과 반대교합의 개선을 위하여 MTA의 사용을 계획하였고, 상악의 고정식 확대장

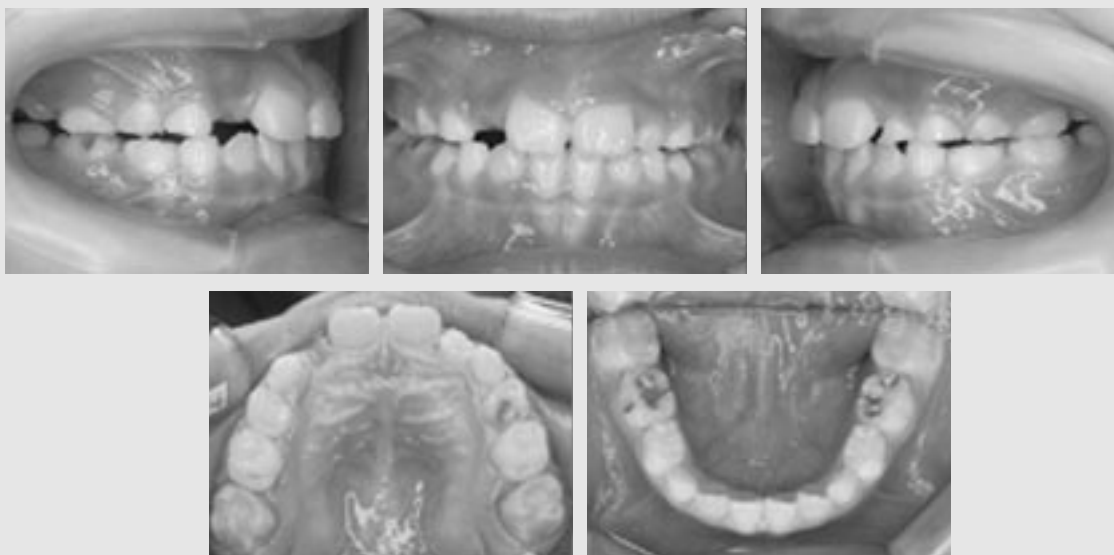


그림 3-4. 임OO 치료종료 시 구강내 사진



그림 3-5. 임OO 치료종료 시 구외사진

치는 Fan-type screw(그림 2-E)를 사용하였으며 1일에 1 turn씩 1주일을 확장하였다. 초기에는 350gm의 힘으로 14시간~16시간 장착할 것을 지시하였다(그림 3-3). 치료 1개월 후 뚜렷한 반대교합의 개선이 이루어졌으며 이후 250gm의 힘을 가하였고 치료 4개월 이후부터 장착시간을 10~12시간으로 줄였다. 상악 전방부 확장의 유지와 반대교합의 개선이 잘 유지되었다고 판단되어 7개월 후 장치를 제거하였다(그림 3-4, 5). 치료결과 충분한 전치부의 수평피개 및 수직피개를 확보할 수 있

었으며 안모의 개선을 보였다.

3) 유지(그림 3-6, 7, 8, 표 2)

별도의 유지 장치는 장착하지 않았으며 치료 1년 후 내원 시 전치부의 수직 및 수평피개가 안정적으로 확보되고 있었다.

측모 두부규격 방사선사진 계측자료에서 하악의 성장 방향이 경미한 전상방 회전을 보여 반대교합의 재발 가능성이 있으므로 장기적인 정기적 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

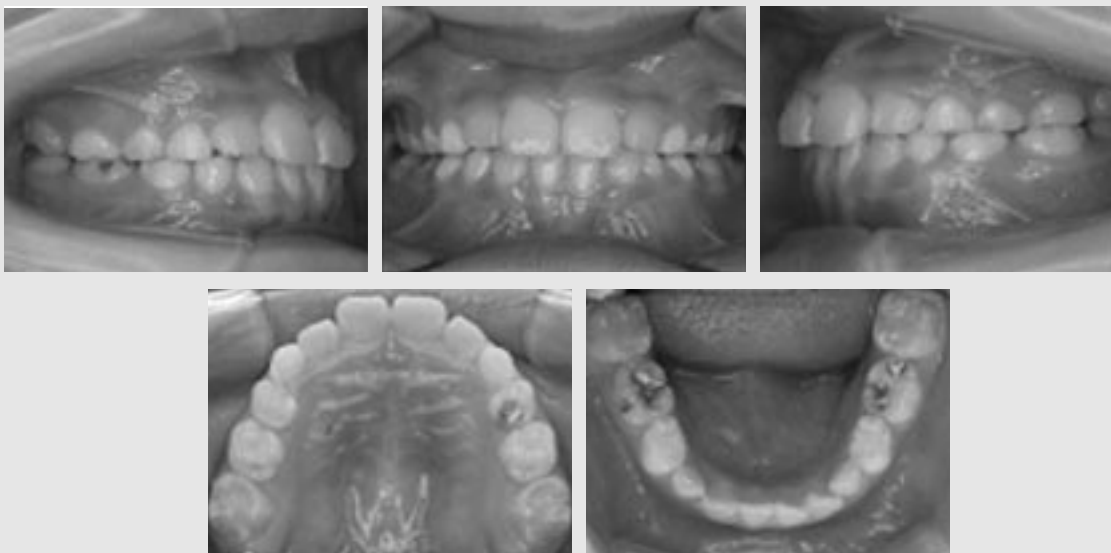


그림 3-6. 임OO 유지 1년 후 구내사진

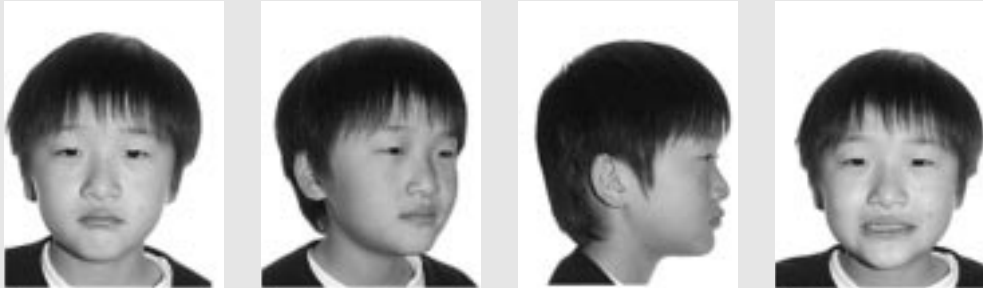


그림 3-7. 임OO 유지 1년 후 구외사진

표 1. 임OO 상악 확장 후 변화 비교

	초진 시	확장 종료 후	치료 종료 시	유지 1년후
C 폭경	24.5	27	27	26.5
D 폭경	26.5	29	29	29
E 폭경	30.5	31.5	31.5	31.5

표 2. 임OO 두부 계측 방사선 사진 계측치 비교

계측시	평균	초진	종료	1년 후
SNA	81	78.58	79.08	80.70
SNB	78	78.63	78.37	78.40
ANB difference	4	-0.05	0.71	2.30
P/A facial Ht. ratio(%)	63	61.55	61.27	64.40
Sum	396	396.52	395.24	395.20
Facial convexity	7	-2.04	0.37	1.85
APDI	82	91.39	90.06	85.73
FMA	26	27.77	27.21	26.45
U1 to SN	105	103.67	109.24	108.16
IMPA	95	91.32	79.94	86.20

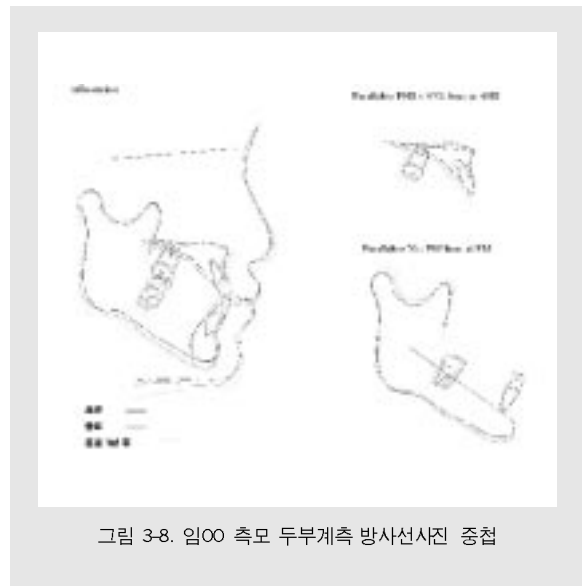


그림 3-8. 임OO 측모 두부계측 방사선사진 중첩

(2) 증례 2

1) 초진소견 (그림 4-1, 2)

반대교합을 주소로 내원한 7세의 여자환자로 중안면부가 함몰된 소견을 보이며, 구내소견에서 유치열의 반대교합을 보이고 있다. 오빠도 반대교합으로 본원에서 교정치료를 시행한 가족력이 있으며 특이한 전신병력은 보이지 않았다. 측모 두부규격 방사선사진에서 상악의 열성장과 하악의 과성장으로 인한 전후방 골격 부조화를 보이거나 수직적인 분

제는 없었다(그림 4-8, 표 3).

2) 치료경과 및 결과

MTA를 이용하여 반대교합의 개선을 하기로 하였다. 상악의 확장이 필요하지 않다고 판단되어 상악 고정식 장치는 스크류를 첨가하지 않은 Labio-Lingual appliance(그림 2-C)로 하였다. 처음 350gm의 힘을 적용시 환자가 민감한 동통을 호소하였으므로 장치의 적응을 위하여 초기 2주일 동안 200~250gm의 힘으로 14시간~16시간 장착할 것을 지시하였다. 그 후 350gm의 힘으로 조정하였으며, 치료 2개월 후 뚜렷한 반대교합의 개선이 이루어



그림 4-1. 현OO 초진 시 구강내 사진



그림 4-2. 현OO 초진 시 구외 사진

졌다. 장치장착 4개월 후 250gm으로 힘을 줄였으며, 장착시간도 10~12시간으로 줄어나갔다. 치료 9개월 후 반대교합의 개선이 안정적이라고 판단되어 장치를 제거하고 치료를 종료하였다 (그림 4-3, 4). 치료결과 충분한 전치부의 수평피개 및 수직피개를 확보할 수 있었으며 특히 중안면부의 양호한 개선을 보였다.

3) 유지 (그림 4-5, 6, 8, 표 3)

별도의 유지 장치는 장착하지 않았으며 치료 1년 후 내원시 전치부의 수직 수평피개가 안정적으로 확보되

고 있었다. 특히 상악의 전하방 성장이 두드러지게 보이며 치료 초기와 비교시 중안면부 결핍의 해소로 심미적 개선이 이루어 졌음을 확인할 수 있다(그림 4-7). 그러나 하악의 전상방 회전 성장 양상이 보이므로 장기적인 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

IV. 총괄 및 고안

성장기 III급 환자의 부정교합은 골격성, 치성 부조화가 복합되어 나타나며⁷⁻⁸⁾, 하악의 성장은 사춘기 후

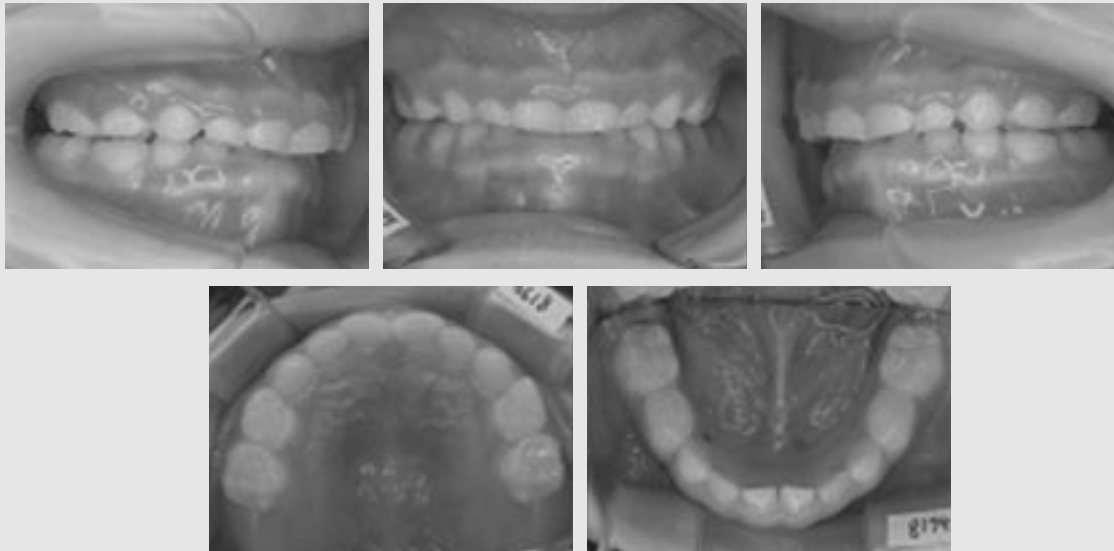


그림 4-3. 현OO 종료 시 구강내 사진



그림 4-4. 현OO 종료 시 구외사진

에 성장 잠재력이 나타나므로 성장의 결과를 예측하기 어려워 교정치료에 있어 많은 어려움을 준다. 그러나 Campbell⁹⁾은 어린 나이에 부정교합의 조기치료를 통해 부정교합을 예방하거나 더 심화되는 것을 방지할 수 있고 골격성 부조화가 있는 부정교합인 경우 악안면골의 성장이 왕성한 시기에 악외정형력을 이용하여 치료를 시행할 수 있다고 하였으며, Joondeph¹⁰⁾는 성장기 III급 환자의 조기치료의 목적으로 1) 악화되는 비가역적인 연조직 또는 골의 변화들을 방지, 2) 골격적인 차이를 극복하여 미래의 성장을 위한 환경을 제공, 3) 교합기능 개선, 4) 악교정 수술에 대한 필요

성 최소화, 5) 개선된 안모로 심미성을 제공, 6) 아동의 사회정신적인 성장의 향상 등을 제시하며 조기 치료의 중요성을 주장하였다. Ngan¹¹⁾은 조기 치료 시 양호한 안모 및 심미성, 경미한 골격적인 부조화, 하악전돌에 대한 가족력이 없을 것, 전후방적인 기능적인 이동, convergent facial type, 대칭적인 과두의 성장, 좋은 협조도를 보이는 환자 등을 성공적인 치료의 요소로 보고하였다.

Jacobson 등¹²⁾은 149명의 III급 부정교합 환자에서 25% 이상이 상악의 열성장으로 인한 문제를 가지고 있었다고 하였으며 이에 상악의 전방견인이 필요하



그림 4-5. 현00 유지 1년 후 구내사진



그림 4-6. 현00 유지 1년 후 구외사진



초진 시

4개월 후

치료 종료 시

유지 1년 후

그림 4-7 현00 초진시부터 유지 후 1년까지 안모 성장 비교

다고 보고하였다. 1944년 Oppenheim¹⁾이 골격성 III급 부정교합 환자에서 상악골의 전방견인을 시도한

이래 Delaire²⁾가 facemask를 이용하여 상악골을 전방으로 이동시켰으며 현재 상악골을 전방이동 시키



그림 4-8 현OO 측모 두부계측 방사선사진 중첩

는 악정형적인 치료에 있어서 facemask가 보편적으로 이용되고 있으며 최근까지 임상 연구에서 전방견인 헤드기어의 효과로 상악 골격의 전방이동, 상악치열의 전방변위, 하악 절치들의 설측경사, 두개저에 대한 하악골의 후방회전이 보고되었다^{14~19)}.

그러나 구외장치를 사용함으로써 장치의 부피가 크고 불편하여 환자가 거부감을 나타내는 경우가 많아 최근 facemask와 유사한 치료효과를 꾀하면서 장치 디자인을 더욱 간단히 하려는 노력들이 이루어지고 있다^{5~6, 20)}.

III급 환자의 조기치료는 3차원적인 악골 부조화의 개선, 치아 정중선 변위 치료, 안정성 있는 구치부 교합 확립, 바람직한 전치부 교합의 확립을 목표로 한다. 이러한 목적을 충족시킬 수 있는 구내장치로 Chun 등⁵⁾은 TTBA를 소개하였고 이로 인해 상악골의 전하방 이동과 하악골의 후하방 회전 및 상악치열의 전방이동의 효과를 보여 facemask와 유사한 치료효과를 보인다고 하였다. MTA는 TTBA의 변형된 장치로, Klemper⁶⁾는 facemask와 유사한 치료효과를 보이며 facemask보다 좋은 협조를 얻을 수 있다고 하였다. 구내장치인 MTA는 구외 장치인

표 3. 현OO 두부 계측 방사선 사진 계측치 비교

계측시	평균	초진	종료	1년 후
SNA	81	77.87	79.42	83.33
SNB	77	79.29	77.01	80.6
ANB difference	3	-1.42	2.41	2.73
P/A facial Ht. ratio(%)	63	68.14	66.35	69.48
Sum	396	389.47	391.58	387.83
Facial convexity	6	1.17	10.63	9.72
APDI	80	93.58	84.69	86.19
FMA	26	19.31	20.4	20.36
U1 to SN	105	83.56	99.47	96.89
IMPA	95	82.91	72.31	83.32

facemask에 비해 부피가 작아 휴대가 간편하며 facemask에 사용되는 턱받침이 없어 피부 불편감이 없고, 수면시 장치로 인한 불편감이 없으므로 환자에게 거부감이 덜하다.

증례 1의 경우 악궁의 부조화와 반대교합을 해결함이 필요하였고 이를 동시에 해결함으로써 치료기간의 단축을 꾀할 수 있었다. Sugawara 등¹⁷⁾은 성장기 환자의 조기치료 시 1차 교정과 2차 교정으로 나뉘므로 각각의 치료 단계를 빠르게 마쳐주는 것이 필요한데 이는 장기간의 관리 동안에 환자로 하여금 동기부여가 되기 때문이라고 하였다. TTBA 등의 가철성 장치에서 착·탈의 번거로움으로 인한 환자의 협조도 저하는 상악 악궁의 확장 및 유지에 방해 요소가 되나 본 증례에서는 MTA를 사용 하므로 환자의 협조 없이 상악 악궁의 확장과 유지를 쉽게 얻을 수 있었다.

증례 2의 경우는 유치열기 상태에서 심한 반대교합으로 인하여 억제된 상악의 성장이 정상적인 악골관계로 유도하므로 바람직한 성장이 유도되어 반대교합이 해소된 후 1년 유지기간 중에 양호한 상악의 성장이 일어난 것으로 추정된다.

증례 1, 2 모두에서 상악의 전하방 이동 및 상악 전치열의 전방이동, 하악골의 시계방향의 회전과 골격 부조화의 개선을 보인다 (그림 3-8, 4-8). 이는 Chun 등⁵⁾과 Klemper⁶⁾가 facemask와 유사한

효과에 대한 언급과 일치하는 결과였다. 증례 1에서 악궁 폭경에 있어서 유지기간 동안 약간의 재발을 보였으나 비교적 전방부의 확장을 잘 유지 하였다(표 1). 두 증례 모두에서 상악 전치부의 설측경사와 하악 전치부의 설측경사가 증가하였으므로 골격적 변화와 더불어 치아의 위치변화가 교합관계 및 외모 변화에 영향을 끼쳤을 것으로 보인다(표 2, 3). 김과 문²¹⁾은 TTBA를 사용한 증례보고를 통해 장치의 유지력에 제한이 있어 편측당 250gm의 힘을 적용하였고 단기간에 양호한 골격 부조화의 개선을 이루었으나 치아의 위치 변화가 반대교합의 개선과 심미적 개선에 더욱 기여한 것으로 보고하였다.

TTBA는 상악의 전하방 견인을 이루는 facemask와 유사한 메카닉을 구사하여 상악골 자체의 전방견인을 이루며²²⁾, 상악장치에 위치한 고리와 하악 장치에 위치한 bow에 고무줄 견인 방향은 전하방 경사를 보인다. 따라서 TTBA의 경우 상악장치가 가철성으로 유지력이 확보되지 않으면 견인방향이 장치의 탈락방향과 일치하는 경우가 있으므로 악정형력으로 언급되는 350~500gm을 적용하지 못하고 불가피하게 적용력을 줄이는 경우가 생긴다. 반면 MTA는 상악 장치가 고정식이므로 견인력에 대해 가철식 장치보다 잘 저항하므로 장치탈락을 우려하여 적용력을 줄일 필요가 없다. 그러나 MTA의 하악 장치는 여전히 가철식 장치이므로 견인력에 대해 탈락할 수 있으며 구외 장치에 비해 하악의 치성효과에 어느 정도 의존한다고 볼 수 있다. 따라서 하악치열의 설측경사가 심한 경우에는 치료가 진행되면서 악화되므로 적응증이 되기 어

럽다.

TTBA는 상악 전치열을 피개하여 유지력을 얻으므로 혼합치열기 환자에서 잦은 이장(re-lining)이 필요한 경우가 있으나, MTA는 4개의 치아를 고정원으로 하므로 치료 중 장치를 수리하는 번거로움이 덜하며 상악 전치부의 회전이나 치간이개에 대한 치료를 부분 고정식 교정장치를 부착하여 병행할 수 있는 장점이 있다. 그러나 TTBA는 상악 장치가 전치열을 피개하므로 전방견인력에 대해 악궁 장경이 유지되나 MTA는 전방력에 대해 상악 악궁의 장경이 줄어들 수도 있으므로 이에 대한 주의가 필요하다. 또한 MTA를 이용한 골격적인 성장 효과 및 장기적 유지 안정성은 더 많은 증례와 장기간의 연구가 필요하다.

V. 결 론

악궁의 부조화 및 반대교합을 가진 성장기 III급 환자에서 MTA를 이용하여 양호한 치료결과를 얻을 수 있었다. 이는 전형적인 facemask의 효과와 유사하나 부피가 작고 불편감이 적어 구외장치에 비해 환자의 협조를 쉽게 얻을 수 있으며 심미적이다. TTBA에 비하여 악궁확장 스크류 장치의 유지가 용이하므로 악궁확장이 필요한 환자에게 장점을 지닌다. 따라서 MTA는 악궁확장이 필요하며 구외 장치에 불편감을 호소하는 성장기 III급 아동에서 효과적으로 이용될 수 있다.

참고문헌

1. Oppenheim A. A possibility for physiologic orthodontic movement, *Am J Orthod* 1944;30:345-368.
2. Ngan P. Biomechanics of maxillary expansion and protraction in Class III patients, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:582-583.
3. Oh JW, Pyun BY, Choung JT et al. Epidemiological change of atopic dermatitis and food allergy in school-aged children in Korea between 1995 and 2000, *J Korean med Sci* 2004;19:716-23.
4. Williams H, Robertson c, Stewart A et al. Worldwide variation in the prevalence of symptoms of atopic eczema in the international study of asthma and allergies in childhood, *J Allergy Clin Immunol* 1999;103:125-38.
5. Chun YS, Jeong SG, Row J et al. A new appliance for orthopedic correction of Class III malocclusion, *J Clin Orthod* 1999; 33: 705-711.
6. Klempner LS. Early orthopedic Class III treatment with a Modified Tandem Appliance, *J Clin Orthod* 2003; 37: 218-223.
7. Ellis E III, McNamara JA. Components of adult Class III malocclusion, *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42:295-305.
8. Guyer EC, Ellis E III, McNamara JA et al. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents, *Angle Orthod* 1986;56:7-30.
9. Campbell PM. The dilemma of class III treatment early or late, *Angle Orthod* 1983;53:175-191.
10. Joondeph DR. Early orthodontic treatment, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104:199-200.
11. Ngan P. Early Timely Treatment of Class III malocclusion, *Semin Orthod* 2005;11:140-145.
12. Jacobson A, Evans WG, Preston CB et al. Mandibular prognathism, *Am J Orthod* 1974;66:140-171.
13. Delaire J. Confection du masque orthopedique, *Rev Stomat Paris* 1971;72:579-584
14. 고정석, 김종철. 상악골 전방 견인이 상악골체의 변위에 미치는 영향, *대한치과교정학회지* 1995;25:543-55.
15. 임중기, 박영철. 골격성 제III급 부정교합환자에서 상악골 전방견인장치 사용후 측모변화 대한 연구, *대한치과교정학회지* 1995;25:374-401.
16. Baik HS. Clinical results of the maxillary protraction in Korean Children. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;108:582-92.
17. Sugawara J, Asano T, Endo N et al. Long term effects of chin cap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism, *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990;98:127-33.
18. Ngan P, Yiu C, Hu A et al. Cephalometric and ocusal changes following maxillary expansion and protraction, *Eur J Orthod* 1998;20:237-254.
19. Nartakki-Turley PE, Turley P. Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion, *Angle Orthod* 1998;68:217-224.
20. Altug Z, Arslan AD. A Mini-maxillary protractor for class III correction, *J Clin Orthod*. 2005;39:522-525.
21. 김병천, 문철현. 성장기 하악전돌 환자에서 TTBA를 이용한 교정치료 : 증례보고 *대한치과의사협회지* 2003;41(10):720-727.
22. 김혜진, 전윤식, 임원희. 한국인 성장기 III급 부정교합의 TTBA 치료 후 상악골 견인 효과, *대한치과교정학회지* 2007;37(3):231~240.