

FR-III를 이용한 3급 부정교합 환자의 치험례

곽아람 · 박재홍* · 최성철* · 김광철*

경희대학교 치과대학 소아치과학교실, *구강생물학연구소

국문초록

반대교합은 교두간섭이나 유구치의 조기상실 등에 의해 하악이 기능적인 전방위로 위치된 기능성 반대교합과 하악골의 과성장, 상악골의 열성장 또는 양자가 복합된 골격성 반대교합, 구치부의 관계는 1급이나 전치부의 치축경사가 조화를 이루지 못해 발생하는 치성 반대교합으로 분류된다.

1970년 Rölf Fränkel에 의해 소개된 Functional regulator(FR)의 한 종류인 FR-III는 상악의 열성장을 동반한 반대교합을 개선하기 위해 유치열기, 혼합치열기, 및 초기 영구치열기에 사용되고 있다. 이 장치는 비정상적인 근육력을 차단하여 구강내 치열 및 악궁에 대한 힘의 불균형 상태를 개선하고, 구강주위의 근육을 훈련시켜 새로 형성된 힘의 균형에 의해 이차적으로 악안면골의 크기와 형태를 변화시킨다.

본 증례는 상악 중절치가 맹출하기 전에 미약한 상악 열성장과 전치부의 깊은 교합을 동반한 전치부 반대교합을 FR-III로 치료하여 양호한 결과를 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

주요어 : 전치부 반대교합, FR-III

I. 서 론

3급 부정교합은 한국, 일본 및 중국 등의 동양인에서 서양인보다 발생빈도가 높다고 알려져 있다^{1,2)}. 전치부 반대교합을 동반한 3급 부정교합은 하악골의 과성장, 상악골의 열성장 그리고 이들이 복합되어 발생하는 골격성 반대교합과 상하악 치아간의 교두간섭이나 유치의 조기상실에 의해서 하악골이 기능시 전방 위치됨에 의해 초래된 기능성 반대교합, 구치부 관계는 정상이나 구내 악습관에 의해 야기되는 상하악 전치부의 치아장축 경사의 부조화에 의해서 초래되는 치성 반대교합으로 분류할 수 있다³⁾.

Moss의 기능적 기질설에 따르면 기능성 장치 가 미약하거나

기능성 3급 부정교합을 치료하는데 효과적이라고 하였다⁴⁾. 1964년 독일의 Rölf Fränkel은 부정교합의 주된 원인은 부적절한 습관적 위치와 비정상적인 구강과 안면 근육의 활성화라고 하였고, 따라서 근육 환경을 조절함으로써 턱과 치열의 정상적인 발육을 유도하는 것은 중요하다고 하였으며, 3급 부정교합의 치료를 위한 기능성 장치인 Fränkel appliance(FR-III)를 고안하였다^{5,6)}.

3급 부정교합의 치료시기에 관한 연구로는 Vego⁷⁾가 골격성 3급 부정교합의 조기진단 및 치료를 강조하였고 Graber⁸⁾는 골격성 3급 부정교합 환자에서 조기에 악정형력을 가한 결과 두개안면형태의 변화를 가져온다고 보고하였다. 특히 Campbell⁹⁾은 후에 있을지 모르는 재치료의 두려움 때문에 조기치료로 얻게 되는 장점을 놓쳐서는 안되며, 3급 부정교합에서는 반드시 조기치료가 시행되어야 한다고 하였다.

본 증례는 전치부 반대교합을 주소로 경희의료원 치과병원 소아치과에 내원한 어린이를 상악 중절치 맹출 전에 FR-III를 사용하여 양호한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

교신저자 : 박재홍

서울시 동대문구 회기동 1번지
경희대학교 치과대학 소아치과학교실
Tel: 02-958-9371
E-mail: pedopjh@khu.ac.kr

II. 증례보고

증례 1

5세 9개월 된 여아로 전치부 반대교합을 주소로 본과에 내원하였다. 내원 당시 전신병력의 특이사항이나 반대교합의 가족력은 없었다. 구내 소견상 하악 중절치만 영구치인 초기 혼합치열기였으며, 구외 소견상 평안모가 관찰되었다. 수평피개가 -1.5mm로 전치부 반대교합을 보였으며 5.0mm의 큰 수직피개가 관찰되었다. 정상적인 악궁상태를 보였으며 CO-CR dis-

crepancy가 있었다(Fig. 1).

McNamara 분석, Tweed 분석과 임상검사를 종합한 결과 상악골의 미약한 열성장을 동반한 가상 전치부 반대교합으로 진단하고 FR-III 장치의 사용을 결정하였다. 첫 2주일간은 장치를 하루 2시간씩 장착하게 하였고, 그중 30분 동안 입술로 종이를 물고 있는 입술다물기 연습(lip seal exercise)과, 30분 동안 크게 소리 내어 책읽기를 하도록 지시하였다. 첫 2주일 후 장치와 장착상태를 점검하였고 하루에 1시간씩 장착시간을 늘려 수면시에도 착용하도록 지시하여 12시간 이상 사용하도록 하였다. 장치 장착 후 2개월 만에 전치부 반대교합이 해소되었

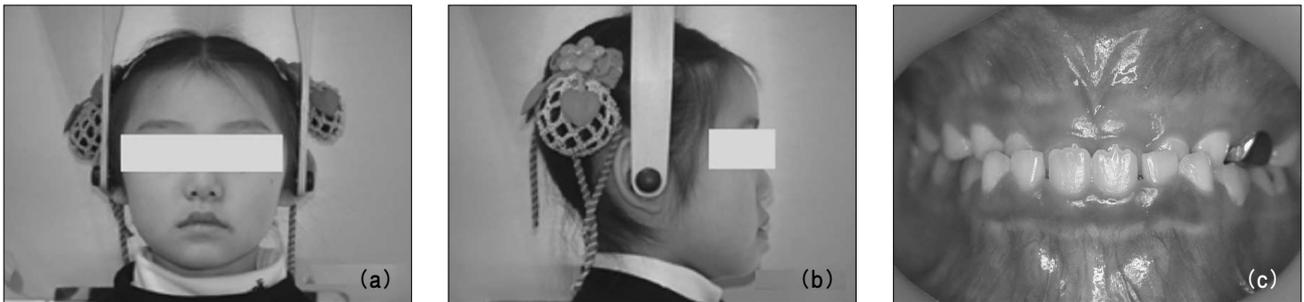


Fig. 1. (a,b) Initial extra-oral photo, (c) Initial intra-oral photo.



Fig. 2. Crossbite corrected (2 mos).



Fig. 3. After treatment (11 mos).

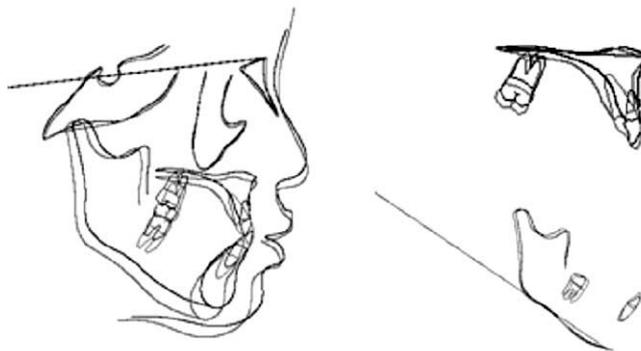


Fig. 4. Superimposition of before treatment and after treatment.

다(Fig. 2). 이때 상하악 유전치에 조기접촉이 관찰되어 선택적 삭제(selective grinding)를 시행한 후 불소도포를 하였다. 장치 장착 9개월 만에 장치사용을 중단하였다.

치료 후 전치부 반대교합이 개선되었고 2mm의 수직피개가 관찰되었다(Fig. 3). 치료 전 후의 측모 두부 규격 방사선 계측 시 IMPA의 감소, FMA의 증가, LAFH의 증가가 관찰되었고 하악골의 후하방 회전이 관찰되었다(Fig. 4, Table 1).

Table 1. Cephaometric measurement of before treatment and after treatment

Variables	Before Tx.	After Tx.
SNA	78.2	75.9
SNB	76.4	73.1
ANB	1.8	2.8
Mx.length(Co - point A)	75.5	78.2
Mn.length(Co-Pog)	95.7	97.5
FMA	26.2	29.1
Mx.Skeletal (Np-A)	-1.2	-2.6
Mn.Skeletal(Np-Pog)	-4.8	-8.6
FH / Central incisor	X	116.9
IMPA	96.9	91.4
LAFH (ANS - Me)	55.3	59.6

증례 2

6세 된 여아로 전치부 반대교합을 주소로 본과에 내원하였다. 내원 당시 전신병력의 특이사항이나 반대교합의 가족력은 없었고, 구내 소견상 유치열기였으며 구외 소견상 평안모를 보였다. 수평피개가 -2mm로 전치부 반대교합을 보였으며 5mm의 큰 수직피개가 관찰되었다(Fig. 5).

McNamara 분석, Tweed 분석과 임상검사를 종합한 결과 상악골의 미약한 열성장을 동반한 가성 전치부 반대교합으로 진단하고 FR-III 장치의 사용을 결정하였다. 장치 장착시 첫 2주일간은 장치를 하루 2시간씩 장착하게 하였고 그 중 30분 동안 입술로 종이를 물고 있는 입술다물기 연습(lip seal exercise)과, 30분 동안 크게 소리 내어 책읽기를 하도록 지시하였다. 첫 2주일 후 장치와 장착상태를 점검하였고 하루에 1시간

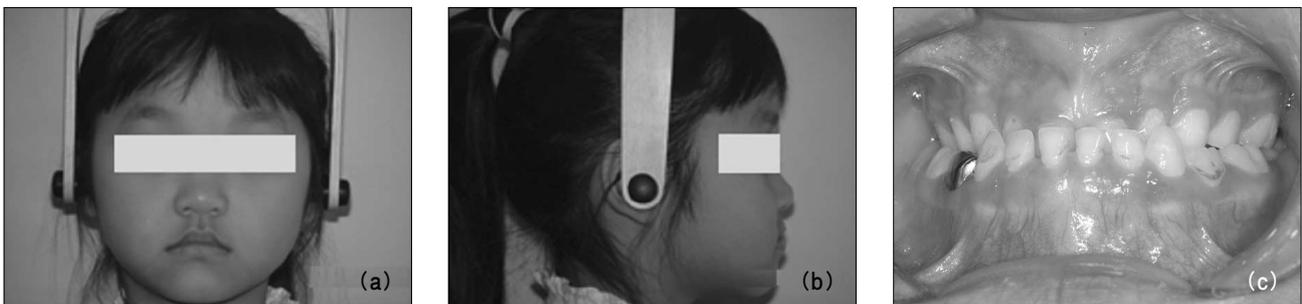


Fig. 5. (a,b) Initial extraoral photo, (c) Initial intraoral photo.



Fig. 6. Crossbite corrected (4 mos).



Fig. 7. After treatment (7 mos).

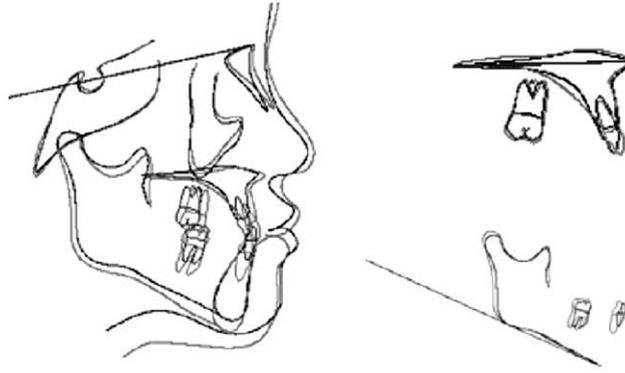


Fig. 8. Superimposition of before treatment and after treatment.

Table 2. Cephaometric measurement of before treatment and after treatment

Variables	Before Tx.	After Tx.
SNA	76.4	76.9
SNB	78.0	75.1
ANB	-1.6	1.8
Mx.length(Co - point A)	73.6	74.2
Mn.length(Co-Pog)	97.2	98.8
FMA	26.1	29.0
Mx.Skeletal (Np-A)	-4.2	-4.1
Mn.Skeletal(Np-Pog)	-4.3	-9.7
FH / Central incisor	101.8	107.6
IMPA	80.1	79.1
LAFH (ANS - Me)	56.3	59.8

씩 장착시간을 늘려 수면시에도 착용하도록 지시하여 12시간 이상 사용하도록 하였다. 교정치료 중 상악 유근치에 조기접촉이 관찰되어 선택적 삭제(selective grinding)를 시행한 후 불소도포를 하였다. 장치 장착 후 4개월 만에 전치부 반대교합이 해소되었으며(Fig. 6), 3개월간 더 사용한 후 장치의 사용을 중단하였다.

치료 후 전치부 반대교합이 개선되었고 1mm의 수직피개가 관찰되었다. 치료 전 후의 측모 두부 규격 방사선 계측시 IMPA의 감소, FMA의 증가, LAFH의 증가가 관찰되었으며, 하악골의 후하방 회전이 관찰되었다(Fig. 7, Table 2).

III. 총괄 및 고찰

FR-III 장치는 상악복합체에 대한 연조직의 힘을 제한하며, 이러한 힘을 하악골에 전달시킨다고 알려져 왔다. 이것은 순측패드에 의해 상악에 대한 상순의 압력을 감소시키며 조직과 부착된 골막에 대한 장력을 발휘하고 상순의 압력을 하악의 순측으로 전달시켜 하악을 후하방으로 성장하게 조절한다¹⁰⁾.

이러한 FR-III의 사용으로 인한 효과로서 하악의 재위치는

많은 학자들에 의해 받아들여지고 있지만 상악골의 성장에 대해서는 논쟁이 있었다. Fränkel⁵⁾은 FR-III를 이용하여 A point의 골 침착이 증가한다고 하였으며, McNamara와 Huge⁶⁾는 상악골의 전하방 이동을 야기한다고 하였다. Kohmura 등¹¹⁾은 A point의 유의한 전방이동과 상·하 악궁의 측방 확장을 보고하였다. 그러나 그 이후의 연구에서 이전의 연구에 반하는 결과가 발표되었다. Ulgen과 Firatli¹²⁾는 상악의 전방이동은 유의성있게 나타나지 않으며 장치의 효과는 하악의 후하방 회전과 SNB의 감소, 하악 전치의 후퇴 때문이라고 하였다. Loh와 Kerr¹³⁾, Kerr와 Ten Have¹⁴⁾, Kerr 등¹⁵⁾은 SNA에서의 유의성 있는 증가가 없다고 하였고 주된 효과는 하악으로 부터 야기된다고 하였다. Proffit¹⁶⁾은 상악의 전방이동은 거의 관찰되지 않는 데에 동의하였고 대부분의 향상은 치열의 변화로부터 야기된다고 하였다. 국내의 연구에서 Baik 등은 미약하거나 가성 3급 부정교합 환자를 FR-III로 치료시 치료 효과는 하악의 후하방 회전과 하악전치의 설측경사에 의한 것이라고 하였다¹⁷⁾.

증례 1, 2에서 장치에 의한 치료 결과 전치부 반대교합과 개교합이 해소되었으며 SNB의 감소 FMA의 증가 LAFH의 증가로 인한 하악의 후하방 회전과 IMPA의 감소로 인한 하악 전치의 설측 경사가 관찰되었다. 상악골에 대한 효과로는 증례 1에서 장치 장착후 SNA의 감소와 A to Na perpendicular의 감소가 나타나서 상악골의 후방 이동이 나타났고 증례 2에서는 SNA의 증가와 A to Na perpendicular의 증가가 나타나서 상악골의 전방 이동이 나타났다. 증례 1에서 장치를 장착시에 SNA와 A to Na perpendicular의 감소가 나타난 원인은 상악 중절치가 맹출시에 일시적으로 나타나는 A-point의 변화로 여겨지며, 증례 2에서 SNA와 A to Na perpendicular의 증가가 나타난 것은 치료의 효과로 나타난 상악골의 전방 성장 또는 장치 장착 기간 동안에 발생한 연령증가에 따른 상악골의 정상적인 성장으로 생각된다.

반대교합의 치료시기는 그 양상이나 원인, 환자의 협조도나 보호자의 이해도 등에 따라 결정되며 특히 치성 반대교합이나

기능성 반대교합의 경우엔 성장기 어린이의 왕성한 성장량을 이용하여 잘못된 악골의 성장양상을 비교적 용이하게 바로잡아 줄 수 있어 조기치료가 추천되고 있다^{9,18-21}. 증례 1, 2 모두 상악 중절치 맹출 이전에 치료를 시작한 경우였고 환자의 협조도는 높았으며 장치 장착 후 수개월 내에 반대교합이 해소된 것이 관찰되었다.

장치에 의한 악골관계 개선 후 일반적으로 구치부의 개교(open bite)가 나타나 장치의 occlusal rest를 삭제하여 개선시키지만, 두 증례 모두에서 유견치부위에 발생한 조기접촉의 선택적 삭제만으로도 occlusal rest를 삭제하지 않고 구치부의 개교를 감소시켰다.

Ⅳ. 요 약

전치부 반대교합을 주소로 경희의료원 치과병원 소아치과에 내원한 어린이를 FR-III로 치료한 결과 하악의 후하방 회전과 하악전치의 설측경사를 유도하여, 수개월 내에 전치부 반대교합이 해소되었다.

참고문헌

1. Chan GK : Class III malocclusion in chinese (cantonese). Etiology and treatment. Am J Orthod, 65:152-157, 1974.
2. 김용식 : 소아치과에 내원한 III급 부정교합 환자에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 18:184-192, 1991.
3. 이주석, 손흥규 : Frankel functional regulator type III를 사용하여 전치부 반대 교합이 개선된 아동의 치료 효과에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 19:244-260, 1992.
4. Moss ML : The functional matrix hypothesis revisited. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 112:8-11, 221-226, 338-342, 1997.
5. Fränkel R : Maxillary retrusion in class III and treatment with the function corrector III. Trans Eur Orthod Soc, 249-259, 1970.
6. McNamara JA Jr, Hulse SA : Functional regulator (FR-3) of Frankel. Am J Orthod, 88:409-424, 1985.
7. Vego L : Early Orthodontic treatment for Class III skeletal patterns. Am J Orthod, 76:59-69, 1976.
8. Graber TM : Orthodontics : Principle and practices. 3rd Saunders Co, Philadelphia WB, 431-452, 1972.

9. Campbell PM : The dilemma of Class III treatment. Early or late?. Angle Orthod, 53:175-191, 1983.
10. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG : Dentofacial orthopedics with functional appliances. St Louis: Mosby, 223-267, 1997.
11. Kohmura T, Tokuda N, Hara S : Effects of therapy using the function regulator (FR III) on the cases with the reversed occlusion. Jpn J Orthod, 45:693-711, 1986.
12. Ulgen M, Firatli S : The effect of the Frankel's function regulator on the Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 105:561-567, 1994.
13. Loh MK, Kerr WJ : The functional regulator III: effects and indications for use. Br J Orthod, 12:153-157, 1985.
14. Kerr WJS, Ten Have TR : A comparison of three appliance systems in the treatment of class III malocclusion. Eur J Orthod, 10:203-214, 1988.
15. Kerr WJS, Ten Have TR, McNamara JA : A comparison of skeletal and dental changes produced by functional regulators (FR-2 and FR-3). Eur J Orthod, 11:235-242, 1989.
16. Proffit WR : Contemporary orthodontics. St. Louis: Mosby, 513-515, 2000.
17. Baik HS, Jee SH, Lee KJ, et al. : Treatment effects of Fränkel functional regulator III in children with class III malocclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop, Mar;125(3):294-301, 2004.
18. Sakamoto T : Effective timing for the application of orthopedic force in the skeletal class III malocclusion. Am J Ortho, 80:411-416, 1981.
19. McNamara JA Jr : An orthopedic approach to the treatment of class III malocclusion in young patient. J Clin Orthod, 21(9):598-608, 1987.
20. Vadiakas G, Vlazis AD : Anterior crossbite correction in early deciduous dentition. Am J Orthod, 102 : 160-162, 1992.
21. 박충제, 김현정, 남순현 : 기능적 악정형 장치를 이용한 기능성 전치부 반대교합의 치료효과. 대한소아치과학회지, 22(1):111-127, 1995.

Abstract

THE TREATMENT OF CLASS III MALOCCLUSION USING FR-III

Ah-Ram Kwak, Jae-Hong Park*, Sung-Chul Choi*, Kwang-Chul Kim*

*Department of Pediatric Dentistry and *Institute of Oral Biology, School of Dentistry, Kyung Hee University*

In children with Class III malocclusion, it is important to identify whether the etiology is functional, dental, skeletal.

FR-III developed by Rölf Fränkel in 1970, has been used during deciduous, mixed, and early permanent dentition to correct class III malocclusion characterized by maxillary skeletal retrusion.

According to Frankel, the vestibular shields and upper labial pads act to counteract the forces of the surrounding musculature that restrict forward maxillary development and cause a retrusion in maxillary tooth position. This can achieve favorable developments with the basal bone, teeth and alveolar bone.

We report FR-III that can be applied in cases of early mixed dentition with mild maxillary deficiency and deepbite before the eruption of permanent maxillary incisor.

Key words : Anterior crossbite, FR-III, Early mixed dentition