

## Horseshoe Appliance를 이용한 Ⅲ급 부정교합의 치험례

홍한영 · 박재홍\* · 최영철\* · 김광철\*

경희대학교 치과대학 소아치과학교실, \*구강생물학연구소

### 국문초록

성장기 아동의 치열은 대부분 혼합 치열로, 이 시기에는 유치 탈락 또는 계승치 미맹출로 인해 치열에 빈 공간이 많아지고, 계승치가 맹출되었다 하더라도 고정성 장치를 부착시키고 강한 호선을 적용시키기는 매우 어렵다. 이런 치료 진행의 문제점을 해결하기 위해 horseshoe 장치가 유용하게 사용될 수 있다. 이 장치는 치열에 빈 공간이 있는지의 여부에 관계없이 장치 제작이 가능하며, 치열 상태와 무관하게 전 치열을 하나로 묶어준다. 그리고 구강내에 이미 맹출된 치아의 모든 치면을 피개하므로 치아의 정출과 회전이 발생하지 않으면서 약간 고무줄의 힘에 의해 치조골의 골개조가 상악과 하악 치궁에서 서로 반대 방향으로 유도된다.

경희대학교 치대병원 소아치과에 내원한 환자에서, Horseshoe Appliance를 이용하여 Ⅲ급 부정교합에서 양호한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

**주요어** : Ⅲ급 부정교합, 전치부 반대교합, Horseshoe Appliance

### I. 서 론

Ⅲ급 부정교합은 소아치과 임상에서 가장 복잡하고 어려운 교정적 문제 중 하나로, 특히 서양인에 비하여 아시아인에서 높은 발생빈도를 보인다. 이와 같은 인종적 차이의 예로, 북유럽 혈통의 백인종<sup>1,2)</sup>에서는 약 0.8~4.2% 정도인 반면, 중국인<sup>3,4)</sup>에서는 약 14.5%, 일본인<sup>5)</sup>에서는 약 13%, 그리고 한국인<sup>6)</sup>에서는 약 19%인 것으로 알려져 있다. 국내 대학 병원 교정과 환자의 내원 상황에 관한 연구를 보면, Ⅲ급 부정교합 환자의 점유율은 1977년 25.6%<sup>7)</sup>에서 1990년 49.1%<sup>8)</sup>로 점차 증가하는 양상이다.

특히 Ⅲ급 부정교합의 골격적 특징과 성장양상에 관한 연구에서, Dietrich<sup>9)</sup>는 Ⅲ급 부정교합의 유치열, 혼합치열 및 영구

치열의 어린이와 성인 표본에서, 유치열 어린이의 절반 정도가 정상적인 상하악골 관계를 보이는 반면, 혼합치열과 영구치열에서는 약 1/4 정도가 정상적인 상하악골 관계였고 나머지 3/4 정도는 골격성 Ⅲ급 관계를 나타냈다고 보고하였으며, Jacobson과 Evans<sup>10)</sup>는 유년기에서 성인기에 이르는 동안 Ⅲ급 부정교합의 발현이 증가한다고 하였다. 이들은 Ⅲ급 부정교합의 골격적 부조화가 연령증가에 따라 점차 뚜렷해지는 양상을 보인다고 지적하고 있다. 특히 반대교합은 그 자체가 상악골의 정상적인 성장을 저해하거나, 하악골의 과성장의 요소가 될 수 있으며, 비록 기능성일지라도 오래 방치시 근기능의 적응으로 골격성과 같이 될 수 있다<sup>11)</sup>.

혼합 치열기의 교합장애, 습관 등에 의한 하악의 전방전위는 하악의 위치가 두개저의 형태와 크기 뿐만 아니라 이를 움직이는 근육의 조절에 의해서도 결정된다는 사실을 감안할 때 악관절 및 근기능 작용이 완성되지 않은 성장기 아동에서는 더욱 쉽게 발전할 수 있다<sup>12,13)</sup>. Schwarz는 1966년 Ⅲ급 부정교합의 치료로 상하악 치궁과 구개면을 덮는 가철성 교정 장치에 고리를 위치시키고 고무줄을 적용하면 상악 치궁의 전방 성장을 유도할 수 있도록 하는 Horseshoe Appliance를 소개하였다<sup>14)</sup>.

교신저자 : 박 재 홍

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

이 장치의 특징은 제작이 쉬울 뿐만 아니라, 장치 자체가 상하악의 치열 전체를 레진으로 덮어주기 때문에 개개 치아의 이동이나 정출을 허용하지 않는다. Horseshoe Appliance 사용에 가장 적합한 증례는 혼합치열기의 기능성 III급 부정교합 환자

이다.

본 증례는 경희대학교 치대병원 소아치과에 내원한 III급 부정교합 환자에서, Horseshoe Appliance를 이용하여 양호한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

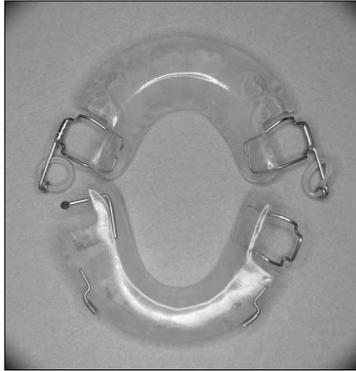


Fig. 1. Extra-oral view of Horseshoe Appliance.

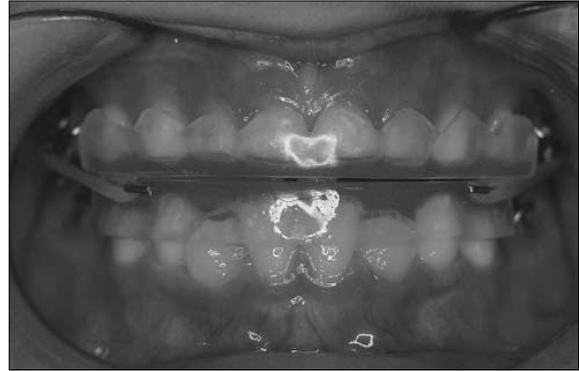


Fig. 2. Intra-oral view of Horseshoe Appliance.

## II. 증례

증례 1 (Fig. 3, 4)

성명: 오 OO

연령: 6세 2개월(초진시)

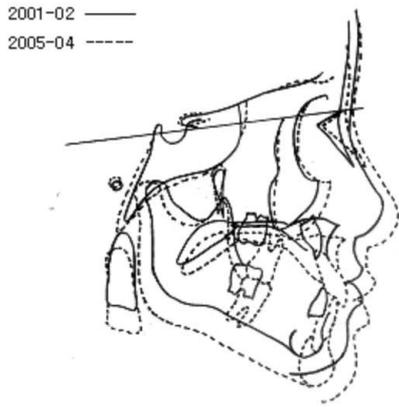
성별: 여아

주소: 전치부 반대 교합

증례분석: 본 환자는 유치열기로 구치부의 mesial step, 전치부의 반대교합을 보였다. 두부방사선 사진을 분석한 결과, maxillary length(Co - A point)는 75.5mm(McNamara 평균 75.5), mandibular length(Co - Po)는 96mm(McNamara 평균 95), SNA는 78°, SNB는 79°로 III급 부정교합 양상을 보였다.



Fig. 3. Intraoral view of pre-treatment(A) and post-treatment(B) 4 yrs later.



	Feb, 2001	April, 2005
SNA	78	79
SNB	79	78
Co - A point	75.5(75.5)	85(83)
Co - Po	96(95)	114(104)
FH - Mn plane	24(27)	22.5(25)
N perpend - A point	-5(0)	-2(0)
N perpend - Po	-7.5(-9)	-2.5(-7)
ANS - Me	56(56)	62(59)

( ): Average of McNamara Cephalometry

Fig. 4. Superimposition of pre-treatment and post-treatment cephalograms.

치료계획: 전치부 반대교합을 해소하기 위해 Horseshoe Appliance를 장착하고 Ⅲ급 약간 고무줄을 사용하기로 하였다.

치료: 교정력은 편측당 125g(5oz)으로 처음 1개월은 하루에 3-4시간 장착하도록 하였고, 그 후 하루 종일 장착하도록 하였다. 장치장착 2개월반 경과 후에 전치부 반대교합이 해소되었고, 유지를 위해 그 후 2개월 더 장착하였다. 4년간 지속적 follow up시 재발 경향은 없었다.

증례 2 (Fig. 5, 6)

성명: 이 OO

연령: 7세 0개월(초진시)

성별: 여아

주소: 전치부 반대 교합

증례분석: 본 환자는 구치부의 Angle 분류 Ⅲ급 관계, 상악궁의 협착, 전치부의 반대교합을 보였다. 두부방사선 사진을 분석한 결과, maxillary length(Co - A point)는 78mm (McNamara 평균 80), mandibular length(Co - Po)는



Fig. 5. Intraoral view of pre-treatment(A) and post-treatment(B) 9 months later.

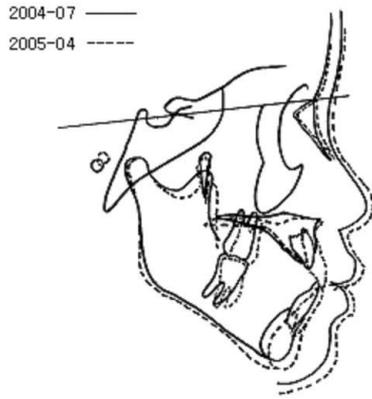


Fig. 6. Superimposition of pre-treatment and post-treatment cephalograms.

	July, 2004	April, 2005
SNA	84	82.5
SNB	79	79.9
Co - A point	78(80)	78.8(80)
Co - Po	103(97)	105.4(97)
FH - Mn plane	30(26)	30(26)
N perpend - A point	2(0)	3.1(0)
N perpend - Po	-4(-8)	-2.5(-8)
ANS - Me	61(57)	63.1(57)

( ): Average of McNamara Cephalometry

103mm(McNamara 평균 97), SNA는 84°, SNB는 79°로 Ⅲ급 부정교합 양상을 보였다.

치료계획: 상악궁 협착과 전치부 반대교합을 동시에 해소하기 위해 상악에는 expansion screw를 내장시킨 Horseshoe Appliance를 장착하고 Ⅲ급 악간 고무줄을 사용하기로 하였다. 전반적 하악 성장량이 클 것으로 예상되어 1차적 교정 목표는 전치부 반대교합 해소로 하였고 지속적인 관찰을 하기로 하였다.

치료: 교정력은 편측당 125g(5oz)으로 처음 1개월은 하루에 3-4시간 장착하도록 하였고, 그 후 하루 종일 장착하도록 하였다. 장치장착 4개월 경과 후에 전치부 반대교합이 해소되었고, 유지를 위해 그 후 3개월 더 장착하였다. 2년간 지속적 follow up시 재발 경향은 없었다.

### Ⅲ. 총괄 및 고찰

Ⅲ급 부정교합을 가진 어린이에서는 그 원인을 파악하는 것이 중요하다. 골격성 원인일 경우, 상악의 열성장이나 하악의 과성장 또는 둘의 혼합 여부를 결정해야 한다. 상악 열성장을 가진 어린이의 경우, 상악 성장은 악정형력에 의해 촉진될 수 있으나, 하악 과성장은 조기 치료가 중요하며 지속적 성장량을 관찰해야 하고 필요시 악교정 수술에 대한 고려도 동반되어야 한다<sup>12)</sup>. 기능성 반대교합은 관절용기의 발육이 미완성 상태인 혼합 치열기의 아동에서 흔히 나타날 수 있는 양상으로, 저작시 발생하는 조기접촉의 존재, 이미 맹출된 하악전치에 비해 상악 전치의 과도한 설측맹출 경향, 유치의 조기상실로 인한 구치의 근심전위, 구호흡, 입술깨물기와 같은 습관 등에 의해 쉽게 발견할 수 있으므로 조기 치료가 필수적이다<sup>15)</sup>. 특히 반대교합은 상악골 성장 저해와 하악골 과성장의 요소가 되며 기능성일지라도 방치시 근기능이 적용되어 골격성과 같이 되므로 원인을 제거하여 골격성으로의 이행을 방지하고 성장 조절에 의해 악골 관계를 바르게 하여 향후 이상적인 기능과 안모를 가지도록 유도해야 한다<sup>16)</sup>. 그러나 Nagahara 등<sup>17)</sup>은 유치열기의 전치부

반대교합은 영구치열로의 이행기에 개선되는 경우가 종종 있으므로 정확한 분석을 통해 치료 여부를 결정해야 한다고 하였다.

근육력을 이용하는 기능성 악정형 장치는 Ⅱ급 부정교합을 개선시키기에 바람직한 방향의 힘을 가지고 있는 반면, Ⅲ급 부정교합에서는 근육력이 발휘되는 방향이 비효과적이며 해부학적인 이유에 의해 하악골을 재위치시킬 수 있는 구성 교합의 범위가 극히 제한적이다. Horseshoe Appliance는 Ⅲ급 부정교합의 악정형적 치료를 위해 근기능력을 대신하여 보다 적극적인 교정력 발휘를 위해 악간 고무줄을 사용하고<sup>18)</sup> free sliding 효과가 있어 하악의 후하방 회전효과를 극대화시켜 기능성 장치에서 흔히 나타나는 전안면고경의 증가를 방지할 수 있다<sup>19)</sup>.

Horseshoe Appliance의 장점은 다음과 같다<sup>18)</sup>.

1. 이 장치는 가능한 모든 치아를 피개하여 anchorage unit을 증가시키는 디자인을 하고 있어 지지할 치아 수가 부족한 혼합 치열기의 악정형적 치료에 적용시킬 수 있다.
2. 이 장치는 골격적 부조화의 증례에 맞게 쉽게 장치를 변형시킬 수 있으므로 다양한 양상의 부조화를 개선시키기 위해 사용될 수 있다.
3. 모든 치아를 견고히 유지시키기 때문에 적용되는 교정력에 대한 반작용으로 발생할 수 있는 바람직하지 못한 치아의 이동을 억제할 수 있다.
4. 이 장치의 활택한 교합면은 하악골이 교합이나 골격에 간섭받지 않고 위치될 수 있도록 하여 근육 긴장이 없는 상태의 하악골 위치를 도모할 수 있다.

반면, Horseshoe Appliance의 단점은 다음과 같다<sup>18)</sup>.

1. 이 장치는 가철성 장치이기 때문에 환자의 협조도에 전적으로 치료 효과가 좌우된다.
2. 이 장치내에 finger spring이나 screw를 내장시켜 치아 이동을 도모할 수 있으나 고정성 장치와 같이 섬세한 치아 이동을 일으킬 수 없다.

첫번째 증례에서 Ⅲ급 Horseshoe Appliance는 상악골의 전방 성장 효과를 보였으나, 하악골의 과성장 억제 효과는 없었

다. 두 번째 증례에서는 상악골의 전방 성장 효과는 미약하였고, 하악골의 과성장 억제 효과도 없었다.

두 증례에서 Ⅲ급 Horseshoe Appliance는 하악골에 대한 상대적인 상악골의 전방성장 효과는 있었으나 하악골의 전방성장 억제 효과는 없었다. 이는 Horseshoe Appliance의 견인력이 하악 치조골에만 작용하여 하악골 자체의 성장을 억제시킬 수 없어 발생하는 현상으로 생각된다. 또한 상악 전치의 순측 경사 및 하악 전치의 설측 경사가 관찰되었고, 증례1에서는 하악골이 전상방으로 회전하여 전안면고각의 증가를 최소화하였고, 증례2에서는 하악골의 회전 효과가 없었다.

결과적으로 두 증례에서 Ⅲ급 Horseshoe Appliance를 2-4개월 장착하여 전치부 반대교합이 해소되고 측모가 개선되었다. 비록 하악골의 성장을 조절하지는 못했으나 전치부 반대교합을 조기에 해소함으로써 향후 악화될 수 있는 안면 성장 장애 요인을 1차 제거한 것으로 본 치료는 의미 있다고 할 수 있다<sup>11)</sup>. 앞으로도 지속적인 관찰이 요구되며, 특히 하악골에 대한 주기적 평가는 필수적이다.

#### Ⅳ. 요 약

전치부 반대교합을 주소로 내원한 Ⅲ급 부정교합 환자에게 Ⅲ급 Horseshoe Appliance를 적용하여 하악골에 대한 상대적인 상악골의 전방 성장과 하안면 고각 증가의 최소화, 상악 전치의 순측 경사와 하악 전치의 설측 경사 등을 유도함으로써, 2-4개월 내에 전치부 반대교합이 해소되는 효과를 얻었다.

#### 참고문헌

1. Krogman WM : The problem of timing of facial growth with special reference to the period of the changing dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 37:253-276, 1951.
2. Ast DB, Carlos JP, Cons NC : The prevalence of malocclusion among senior highschool students in upstate New York. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 51:437-445, 1965.
3. Lew KK, Foong WC, Loh E : Malocclusion prevalence in an ethnic Chinese population. *Aust Dent J*, 38:442-449, 1993.

4. Chan GKH : Class Ⅲ malocclusion in Chinese (Cantonese); Etiology and treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 65:152-157, 1974.
5. Susami R, Asai Y, Hirose K, et al. : The prevalence of malocclusion in Japanese school children. *J Jap Orthod Soc*, 31:319-324, 1972.
6. 임한호, 윤영주, 김광원 : 악교정술을 요하는 골격성 Ⅲ급 부정교합환자의 악안면 골격 특성에 관한 연구. *대한치과교정학회지*, 28:189-201, 1998.
7. 서정훈 : 교정과 환자 외래 현황에 관한 연구. *대한치과의사협회지*, 15:719-722, 1977.
8. 양원식 : 서울대학교병원 교정과에 내원한 부정교합 환자에 관한 연구. *대한치과의사협회지*, 28:811-820, 1990.
9. Dietrich UC : Morphological variability of skeletal Class Ⅲ relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Eur Orthod Soc*, 131-143, 1970.
10. Jacobson A, Evans WG : Mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 66:140-171, 1974.
11. 성재현 : 성장기 아동의 반대교합 치료에 관한 임상적 고찰. *대한치과교정학회지*, 12:117-126, 1982.
12. 정규림, 박영국, 이영준 등 : Horseshoe 장치에 의한 교정 치료. *명문출판사*, 서울, 96-99, 2001.
13. 한지혜, 김재곤, 백병주 등 : Horseshoe appliance를 이용한 Ⅲ급 부정교합의 교정적 접근. *대한소아치과학회지*, 32(4):675-681, 2005.
14. William RP : *Contemporary Orthodontics*. Mosby Co., St. Louis, 208-214, 1986.
15. Yang KH : Treatment of Class III malocclusion with the horseshoe appliance: case reports in growing patients. *J Clin Pediatr Dent*, 22:1-8, 1997.
16. 정규림 : *임상치과교정학*. 명문출판사, 서울, 182-190, 1998.
17. Nagahara K, Murata S, Nakamura S, et al. : Prediction of the Permanent Dentition in Deciduous Anterior Crossbite. *Angle Orthod*, 71:390-395, 2001.
18. 양규호, 임성이 : Ⅲ급 부정교합 치료에 이용되는 Horseshoe appliance의 제작법 및 치료 증례. *대한소아치과학회지*, 22(2):443-454, 1995.

Abstract

TREATMENT OF CLASS III MALOCCLUSION WITH HORSESHOE APPLIANCE :  
CASE REPORT

Han-Young Hong, Jae-Hong Park\*, Yeong Chul Choi\*, Kwang-Chul Kim\*

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

In mixed dentition there exists many empty spaces in the arch due to eruption of permanent teeth and exfoliation of primary teeth. The empty spaces makes it difficult to apply fixed orthodontic appliances. Horseshoe Appliance can be used effectively at this stage, holding the whole dentition in one piece. It covers every surface of erupted teeth and prevents extrusion and rotation of single tooth. By using inter-maxillary elastic force, remodeling of the alveolar bone is opposite in each arch.

In patients who were treated with horseshoe appliance, forward growth of maxilla, labioversion of maxillary incisors and linguoversion of mandibular incisors were obtained. Minimum downward and clockwise rotation of mandible was shown, so increasing anterior facial height was minimized.

**Key words** : Class III Malocclusion, Anterior Crossbite, Horseshoe Appliance