



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

치의학 석사학위 논문

Horseshoe appliance로 치료한
성장기 III급 부정교합 환자의
상기도공간 및 혀의 위치 변화

아주대학교 임상치의학대학원

임상치학과/급속교정학전공

이 현 경

Horseshoe appliance로 치료한
성장기 Ⅲ급 부정교합 환자의
상기도공간 및 혀의 위치 변화

지도교수 정 규 립

이 논문을 치의학 석사학위 논문으로 제출함.

2014년 8월

아주대학교 임상치의학대학원

임상치의학과/급속교정학전공

이 현 경

이현경의 치의학 석사학위 논문을
인준함.

심사위원장 정 규 립 인

심사위원 백 광 우 인

심사위원 남 경 연 인

아주대학교 임상치의학대학원

2014년 6월 20일

Horseshoe appliance로 치료한 성장기 Ⅲ급 부정교합 환자의 상기도 공간 및 혀의 위치 변화

전치부 반대교합을 동반하는 성장기 Ⅲ급 부정교합은 조기에 치료하는 것이 필요하며, 치료 방법 중 하나로 horseshoe appliance를 사용할 수 있다. 최근 연구에서 악정형 장치를 사용하여 치료하였을 경우 기도 면적에 변화가 있다는 결과가 보고되었다. 이에 본 연구는 악정형 장치의 하나인 Ⅲ급 horseshoe appliance가 기도 면적과 혀의 위치에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다.

Ⅲ급 horseshoe appliance를 이용하여 치료한 아동 20명을 대상으로 측모 두부 방사선사진을 통해 치료 전, 후, 유지 기간 동안 기도 면적과 혀의 위치를 측정하여 비교하였다.

Ⅲ급 horseshoe appliance를 사용한 후 nasopharyngeal airway는 증가하였고 oropharyngeal airway는 감소하였다가 유지 기간 동안 다시 증가하였으며 hypopharyngeal airway는 거의 변화가 없었다. 또한 혀의 높이는 치료 직후 유의하게 증가하였으나 유지 기간을 거치면서 다소 감소하는 경향을 보였다.

horseshoe appliance를 사용하여 성장기 Ⅲ급 부정교합을 치료 한 후 기도 면적의 감소가 일어나지 않으며 안정적으로 유지하기 위해서는 치료 후 혀의 위치가 저위되지 않도록 지속적인 관찰 및 후속치료가 동반되어야 한다.

핵심어: 성장기 Ⅲ급 부정교합, horseshoe appliance, pharyngeal airway, tongue height

차 례

국문요약	i
차례	ii
그림 차례	iii
표 차례	iv
I. 서론	1
II. 연구 재료 및 방법	4
1. 연구 재료	4
2. 연구 방법	4
3. 통계 방법	6
III. 결과	8
IV. 고찰	12
V. 결론	15
참고문헌	16
ABSTRACT	20

그림 차례

Fig. 1. Class III horseshoe appliance	3
Fig. 2. 구강 내 Class III horseshoe appliance 적용	3
Fig. 3. Representation of landmarks	5
Fig. 4. Representation of variables assessments	7
Fig. 5. Representation of alteration of airway space and tongue height	11

표 차례

Table 1. 대상 환자의 평균 연령, 치료기간 및 유지기간	4
Table 2. Description of landmarks and measurement assessed	6
Table 3. linear measurements of pretreatment(To), posttreatment(T1) and retention(T2)	9
Table 4. Comparison of linear measurements among pretreatment(To), posttreatment(T1) and retention(T2)	10

I. 서론

Angle Ⅲ급 부정교합은 하악 치아가 정상적인 경우보다 근심으로 위치하면서 악궁 간 근원심 위치의 부조화를 보이며 전치부의 반대교합을 동반하기도 하는 부정교합의 한 형태이다(Angle EH, 1899). 유치열기나 혼합치열기의 아동에서는 근심계단의 정도를 통해 향후 Ⅲ급 부정교합으로 이행될 가능성을 판단할 수 있는데 Ⅲ급 구치관계가 나타날 확률은 1mm의 근심계단을 가지는 경우 1%, 2mm의 근심계단을 가지는 경우 19%로 근심계단의 정도가 커질수록 Ⅲ급 부정교합으로 이행될 확률이 높아진다(Ackerman JL 등, 1969). Ⅲ급 부정교합의 유병률은 미국의 백인을 대상으로 한 연구에서는 1~9.4%로 평균 약 3%의 유병률을 보인 반면(Bishara SE, 2001), 동아시아 환자에서는 13~19%로 백인에서보다 동양인에서 현저히 높게 나타났다(홍한영 등, 2008).

성장기에 나타나는 Ⅲ급 부정교합은 조절하기 어려운 문제 중 하나로 인식되며(Cozza P 등, 2004), 조기에 개입하여 치료하는 것이 성장완료 후 수술적으로 접근하는 것보다 나은 것으로 알려져 있다(Kapust AJ 등, 1998). 또한 아동에서 나타나는 전치부 반대교합은 상악의 성장을 방해하고 하악의 과성장을 유발하여 골격성 Ⅲ급 부정교합으로 발전할 가능성이 크기 때문에 조기에 치료하는 것이 필요하다(성재현, 1982). 성장기 Ⅲ급 부정교합을 치료하기 위해서 chin cup, facemask 등 다양한 장치가 제시되었다. 1966년 Schwarz에 의해 horseshoe appliance가 소개되었고(Schwarz AM, 1966) 국내에서도 1980년대부터 이 장치를 사용하였다. Ⅲ급 부정교합을 개선하기 위한 Class Ⅲ horseshoe appliance는 상악 bite plate의 구치부와 하악 bite plate의 견치 부위에 각각 hook을 달아 Ⅲ급 악간고무줄을 통해 악골 관계를 개선하는 장치로서 교합이 자연스럽게 이개되어 상악의 성장이 방해되는 것을 차단할 수 있도록 고안된 장치이다(Fig. 1, 2)(정규림, 2001). 과거

의 여러 보고를 통해 Class III horseshoe appliance가 성장기 Ⅲ급 부정교합 및 반대교합을 효과적으로 치료할 수 있다는 것이 증명되었다(Bishara SE, 2001; 홍한영 등, 2008).

한편 측모 두부 방사선사진을 통한 기도 및 아데노이드를 측정한 연구들을 통해, 비인두의 면적은 I급 부정교합에서보다 Ⅱ급과 Ⅲ급 부정교합에서 더 작은 경향을 보였으며 인두의 총 면적은 Ⅱ급 부정교합에서 작게 나타났다고 보고된 바 있다(황충주와 유영규, 1985; 이용승과 김종철, 1995). 이렇듯 부정교합의 종류에 따라 기도 면적이 달라지기도 하지만 동일한 환자에서도 기능적 악정형 장치를 이용하여 치료하여 교합이 변화하였을 때 기도 면적의 변화를 보인다. 하악이 결핍된 Ⅱ급 부정교합 환자에서 악정형 장치를 이용하여 치료한 뒤 구인두의 면적이 유의하게 증가한다는 연구결과가 있다(Ozbek MM 등, 1998). 이를 토대로 수면무호흡증을 보이는 환자에서 하악을 전진시키는 악정형 장치를 이용한 치료하는 방법도 시도되고 있다(Mayer G와 Meier-Ewert K, 1995).

이러한 과거 연구를 바탕으로 Ⅱ급 악정형 장치와 반대 방향으로 악골에 영향을 주는 Ⅲ급 horseshoe appliance를 사용하여 교정치료를 시행하면 기도 면적이 감소할 것이라는 가설을 세웠다. Ⅲ급 부정교합 환자에서 악교정 수술을 시행하였을 때 나타난 기도 면적의 변화에 대한 연구가 많이 시행되었지만(Chen F 등, 2007), 악정형 장치를 이용하여 치료한 경우 나타나는 기도 면적과 혀의 높이 변화를 나타낸 연구는 거의 없었다.

이번 연구에서는 Ⅲ급 horseshoe appliance를 이용하여 치료하였을 때 치료 전과 후 그리고 유지 기간 동안 기도 면적과 혀의 높이에 있어 변화가 있는지 알아보려고 한다.

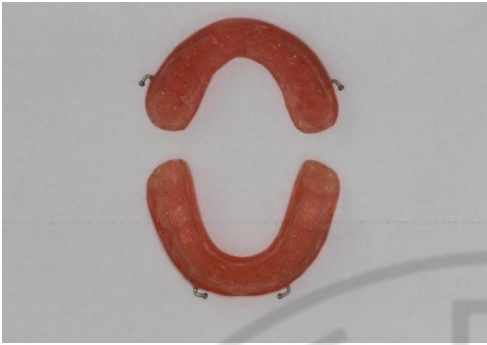


Fig. 1. Class III horseshoe appliance

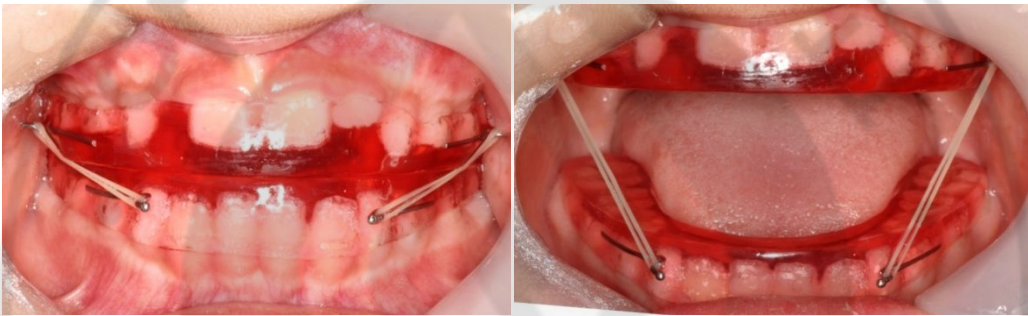


Fig. 2. 구강 내 Class III horseshoe appliance 적용

II. 연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

본 연구는 2011년 3월에서 2013년 5월까지 전치부 반대교합을 주소로 아주대학교병원 치과교정과에 내원한 환자 중 horseshoe appliance를 사용하여 치료 받은 혼합치열기를 대상으로 시행하였다. 대상환자 중 최소 6개월 이상의 유지 기간이 확인된 아동 20명(남 12명, 여 8명)을 선별하였고, 안면 기형, 비만, 수면무호흡증, 전신질환이 있는 아동은 연구에서 제외하였다.

치료 기간 동안 Horseshoe appliance에 적용한 III급 약간 고무줄의 견인력은 편측 당 100gm(3.5oz)였다. 대상 아동의 평균 연령은 7.75 ± 1.43 세이고 horseshoe appliance의 평균 적용기간은 5.95 ± 1.26 개월, 평균 유지기간은 14.00 ± 5.79 개월이었다(Table 1).

Table 1. 대상 환자의 평균 연령, 치료기간 및 유지기간

총 대상자 [명]	남 [명]	여 [명]	평균 치료 시작 연령[세]	평균 치료 기간 [개월]	평균 유지 기간 [개월]
20	12	8	7.75	5.95	14.00
	범위		(4.6 ~ 10.3)	(4.5 ~ 8)	(6 ~ 24)

2. 연구 방법

모든 측모 두부 계측 방사선사진은 Proline XC (Planmeca, Finland)를 사용하여 동일한 방사선 기사가 촬영하였다. 측모 두부 방사선사진은 환자가 자연스러운 두부 자세에서 하악을 중심위에 두고 치아를 가볍게 교합시킨 상태로 촬영하였다. 모든 아동은 각각 치료 전(T0), 치료 후 (T1), 유지 기간 (T2)에 방사선 사진 촬영을 하였다.

촬영된 방사선사진 상에 Table 2에 제시된 계측점들을 표시하였다. 기도 후벽 상의 점인 NP, OP, HP는 각각 PNS, U, V에서 FHP에 평행한 선을 이어 기도 후벽과 만나는 점으로 설정하였다(Figure 3,4). 기도의 형태를 보면 전벽의 만곡이 후벽의 만곡보다 심해 기도의 폭경이 최소인 지점은 구인두(oropharynx)와 하인두(hypopharynx) 사이에서 기도의 전벽이 가장 후방으로 튀어나온 지점으로 설정했으며 혀의 정점은 혀의 기저부와 혀끝을 연결한 선에 평행한 선을 그어 결정하였다(Figure 4). 측모 두부 방사선사진 선형 및 각형 분석은 V-ceph ver 6.0 (Cybermed, Seoul, Korea) 프로그램을 이용하여 방사선사진 비율 보정 후 시행하였다.

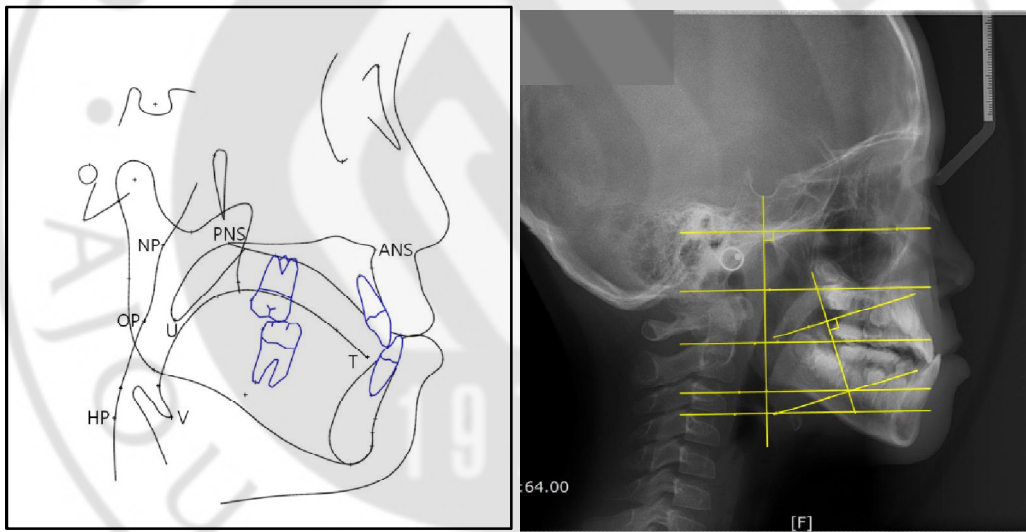


Fig. 3. Representation of landmarks

상기도의 폭경은 시상면의 다음의 네 기준선에서 측정되었다(Figure 4, Table 2).

1. 비인두(Nasopharynx); PNS-NP
2. 구인두(Oropharynx); Uvula-OP
3. 하인두(Hypopharynx); Vellacula-HP

4. Minimal airway space

Table 2. Description of landmarks and measurement assessed

계측점	정의
ANS	Anterior nasal spine, 전비극
PNS	Posterior nasal spine, 후비극
FHP	Frankfort horizontal plane
NP	Nasopharyngeal wall
OP	Oropharyngeal wall
HP	Hypopharyngeal wall
T	Tongue, 혀의 첨부
U	Uvula, 목젓의 정점
V	Vallecula, 후두개와 혀 기저부의 교차점
H	혀의 정점
PNS-NP	Nasopharynx의 전후방 폭경
U-OP	Oropharynx의 전후방 폭경
V-HP	Hypopharynx의 전후방 폭경
Pmin	기도의 최소 전후방 폭경
V-t	혀의 길이, V와 T 사이의 거리
Tongue height	Tongue height, 혀의 높이,

3. 통계 방법

모든 선형 계측 항목에 대하여 0.01mm까지 측정하였으며 측정자 내 오차를 줄이기 위해 1주 간격으로 2회 측정하여 평균치를 통계에 이용하였다. 치료 전, 후, 유지 세 군으로 나누어 계측치의 평균과 표준편차를 구하였다. 계

측치에 대하여 SPSS for window ver. 14.0(SPSS, Chicago, IL, USA)를 사용하였고 paired t-test로 치료 전, 후, 유지 간 측정치의 차이를 분석하였다.

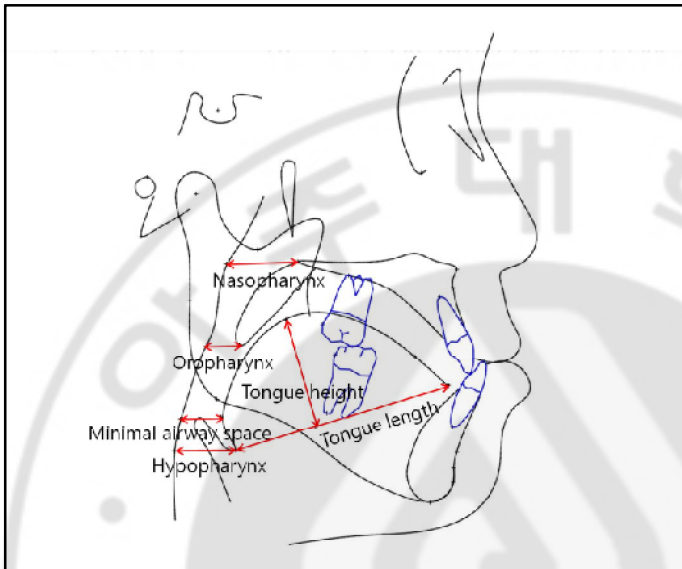


Fig. 4. Representation of variables assessments

III. 연구 결과

치료 전(T0), 후(T1), 그리고 유지 기간(T2)에 측정된 측정치 및 통계 분석 결과는 Table 3,4에 제시하였다.

골격적 패턴 중 수직적 관계를 나타내는 FMA는 치료 전과 후, 치료 후와 유지기간 사이에 유의한 차이를 보였으나 치료 전과 유지기간 사이에는 유의한 차이가 없었다. 수평적 관계 지표인 SNA, ANB, APDI는 치료 전과 후, 치료 후와 유지 기간 사이에 유의한 차이를 보였다(Table 3,4, Fig. 5).

치열 패턴의 변화에서는 치료 후에 상악 전치와 FH plane 사이의 각이 증가하였으며 이는 상악 전치의 순측 경사가 일어났음을 의미하며 IMPA 값이 감소한 것은 하악 전치가 설측 경사 되었음을 나타낸다. 한편 interincisal angle의 감소가 나타나는 것으로 보아 상악 전치부의 순측 경사량이 하악 전치부의 설측 경사량보다 더 크다는 사실을 알 수 있다. 치열 패턴의 변화를 나타내는 지표는 모두 치료 전과 후, 그리고 치료 전과 유지 기간 중에 유의한 변화를 보였으나, 치료 후와 유지 기간 사이에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 치료 후 나타난 치열 패턴의 변화가 유지기간 중에도 변하지 않고 유지됨을 의미한다(Table 3,4, Fig. 5).

Nasopharyngeal airway space는 치료 전, 후 유의하게 증가하였다. 치료 후와 유지기간 사이의 변화는 유의한 차이가 없었으며, 치료 전과 유지 기간 사이에는 유의한 변화가 있었다. Oropharyngeal airway space는 치료 전과 후 유의한 차이를 보이며 증가했으나, 치료 후와 유지 기간 사이에는 유의하게 감소했다. 치료 전과 유지 기간을 비교했을 때는 유의성을 보이지 않았다. Hypopharyngeal airway space와 기도의 최소 전후방 폭경의 경우 치료 전, 후, 유지 기간에서 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3,4, Fig. 5).

Tongue height는 치료 전,후 에서 유의하게 증가함을 보였으나, 치료 후와 유지 기간, 치료 전과 유지 기간에서는 유의한 변화가 없었다.

Table 3. linear measurements of pretreatment(T0), posttreatment(T1) and retention(T2)

	T0	T1	T2
	Mean(S.D)	Mean(S.D)	Mean(S.D)
Vertical Skeletal Pattern(°)			
FMA	25.51(3.27)	27.00(2.54)	25.67(2.80)
Horizontal Skeletal Pattern(°)			
A to N-perp	-0.98(1.98)	-0.9(2.09)	0.12(2.30)
Pog to N-Perp.	-1.93(3.81)	-3.61(4.10)	-1.39(4.86)
SNA	79.96(3.28)	81.2(4.09)	80.88(3.33)
SNB	80.10(3.13)	80.02(3.32)	79.60(3.42)
ANB	-0.14(1.77)	1.18(2.00)	1.29(1.63)
APDI	89.47(4.45)	85.69(4.85)	86.38(4.74)
Denture Pattern			
U1 to FH [°]	109.14(7.56)	116.86(6.15)	118.76(7.11)
U1 to A-Pog [mm]	2.25(1.41)	5.27(1.44)	5.60(1.55)
IMPA [°]	82.40(38.15)	78.65(38.74)	79.05(38.67)
L1 to A-pog [mm]	-2.33(30.01)	-4.76(31.88)	-4.42(31.51)
Interincisal angle [°]	119.05(71.30)	113.25(73.25)	112.31(72.34)
Airway& Tongue(mm)			
PNS-NP	18.50(3.17)	19.49(2.98)	20.07(3.32)
U-OP	10.33(2.28)	8.98(1.50)	9.76(1.58)
V-HP	14.89(2.96)	14.24(2.81)	14.92(3.34)
Pmin	11.06(3.58)	9.77(3.03)	10.73(3.02)
Tongue height	28.29(2.53)	30.24(2.48)	29.67(3.08)

Table 4. Comparison of linear measurements among pretreatment(T0), posttreatment(T1) and retention(T2)

	T1-T0		T2-T1		T2-T0	
	Mean(S.D)	P value	Mean(S.D)	P value	Mean(S.D)	P value
Vertical Skeletal Pattern(°)						
FMA	1.49(2.75)	0.02	-1.33(1.76)	0.003	0.16(2.73)	0.08
Horizontal Skeletal Pattern(°)						
A to N-perp	0.76(2.38)	0.88	1.03(2.02)	0.03*	1.10(2.33)	0.04*
Pog to N-Perp.	-1.68(4.08)	0.13	2.21(3.14)	0.005†	0.53(4.15)	0.50
SNA	1.25(1.86)	0.01*	-0.32(2.58)	0.58	0.92(1.80)	0.03*
SNB	-0.77(1.65)	0.83	-4.33(1.99)	0.43	-0.51(1.66)	0.18
ANB	1.32(1.29)	0.00†	0.11(1.53)	0.75	1.43(1.34)	0.00†
APDI	-3.77(2.72)	0.00†	0.69(4.10)	0.45	-3.07(3.54)	0.00†
Denture Pattern						
U1 to FH(°)	7.72(5.17)	0.00†	1.90(4.29)	0.06	9.62(4.80)	0.00†
U1 to A-Pog(mm)	3.01(1.01)	0.00†	0.34(1.21)	0.23	3.35(1.36)	0.00†
IMPA(°)	-3.75(5.32)	0.01*	0.40(4.64)	0.71	-3.35(6.25)	0.03*
L1 to A-pog(mm)	-2.43(2.14)	0.00†	0.34(1.49)	0.32	-2.09(2.13)	0.00†
Interincisal angle(°)	-5.08(7.81)	0.00†	-0.94(6.69)	0.54	-6.74(9.15)	0.00†
Airway& Tongue(mm)						
PNS-NP	0.99(1.83)	0.02*	0.58(2.62)	0.33	1.57(2.90)	0.02*
U-OP	-1.35(1.91)	0.01†	0.77(1.34)	0.01*	-0.57(1.90)	0.19
V-HP	-0.65(2.62)	0.28	0.68(2.18)	0.17	-0.02(2.72)	0.96
Pmin	-1.29(2.53)	0.05	0.96(2.24)	0.07	-0.32(3.29)	0.65
Tongue height	1.95(3.35)	0.01*	-0.56(3.04)	0.41	1.38(3.41)	0.08

*P < .05 †P < .01

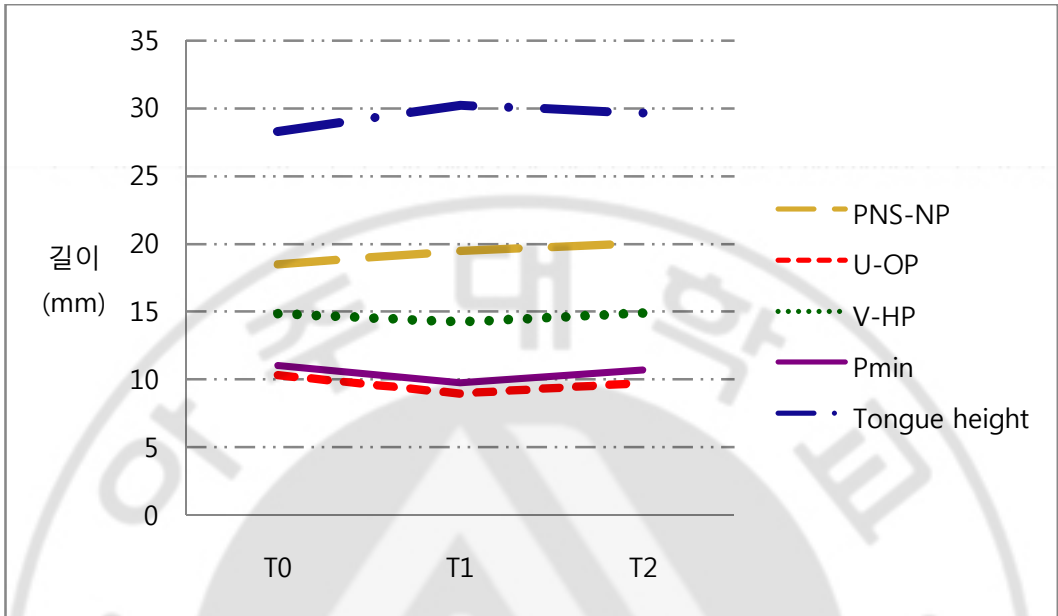


Fig. 5. Representation of alteration of airway space and tongue height

IV. 고찰

본 연구는 성장기 Ⅲ급 부정교합 환자에서 horseshoe appliance를 사용하여 치료하였을 때 치료 전후의 기도 면적과 혀의 높이의 변화 유무를 알아보고자 한 연구로, 치료 후 기도의 면적과 혀의 높이에 변화가 있을 것이라는 가설을 세웠다. Ⅱ급 부정교합 환자에서 악기능 장치를 사용하였을 때 기도의 부피가 유의하게 증가한 연구 결과(Ozbek MM 등, 1998)와 수면무호흡 치료를 위해 Ⅱ급 악기능 장치를 사용을 제시한 연구(Mayer G와 Meier-Ewert K, 1995), 그리고 Ⅲ급 부정교합 환자에서 악교정 수술을 통해 하악의 후퇴를 도모했을 때 기도 부피가 유의하게 감소한 연구(Chen F 등, 2007) 등을 토대로 Ⅲ급 horseshoe appliance를 사용했을 때 기도의 면적이 유의하게 감소할 것이라 예상하였다. 또한 Ⅲ급 부정교합 환자에서 혀의 전방부가 구개의 구개주름 부위에 접촉하는 비율이 낮다는 결과를 보고한 연구(Gorgulu S 등, 2011)를 바탕으로 horseshoe appliance로 Ⅲ급 부정교합을 해소하면 혀의 위치도 수정이 되어 혀의 높이가 높아질 것이라는 가설을 세우게 되었다.

연구 결과, horseshoe appliance로 치료한 후 기도 면적과 혀 높이에서 모두 유의한 변화가 나타났다.

특이할 만한 점은 치료 후 감소했던 oropharyngeal airway의 면적이 유지 기간 동안 다시 유의하게 증가했다는 점이다. 결국 치료 전과 유지 기간의 oropharyngeal airway 면적을 비교해보면 그 차이가 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 치료 직후 하악의 후방이동에 의해 oropharyngeal airway가 일시적으로 감소했다가 유지 기간동안 원상태로 회복되었기 때문으로 사료된다. oropharyngeal airway의 변화와 더불어 nasopharyngeal airway가 치료 후 증가하여 감소하지 않고 유지되는 것으로 미루어보아 전체적인 상기도공간이 지속적으로 안정성을 보일 것이라고 예상 가능하다.

연구에서는 기도와 혀의 변화 뿐만 아니라 골격 패턴 및 치아 패턴의 변

화도 함께 측정하였는데 특히 수평적 골격 패턴에서 상악의 유의할 만한 전방 이동 보이고 하악도 통계적으로 유의하진 않으나 후방 이동된 경향을 보여 기도의 변화는 이러한 골격적 변화에 의한 것임을 알 수 있었다.

Horseshoe appliance를 이용하여 골격 및 치아의 변화를 조사한 연구(백종은과 정규림, 1991)에 따르면 SNA와 ANB에서 유의한 증가를 보였으나 SNB에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다. 즉 horseshoe appliance에 의한 상악의 전방 이동이 변화의 주된 요인이었다는 결과를 보였다. 또한 상악 전치의 순측 경사와 하악 전치의 설측 경사가 통계적으로 매우 유의한 수준으로 나타났다고 하였다. 본 연구에서도 유사한 결과가 도출되어 상악의 전방 이동량이 컸으며, 상악 전치의 순측 경사, 하악 전치의 설측 경사가 얻어졌다. 다만 FMA의 경우 이전 연구에서는 통계적으로 유의한 변화가 없었다고 보고하였으나 본 연구에서는 치료 후에 FMA가 유의하게 증가하였다가 유지 기간 동안 다시 감소하였는데, 이는 horseshoe appliance 사용 직후에는 교합의 변화에 의해 교두 감합이 다소 불완전하여 FMA 값이 증가했다가 유지 기간에 구치간 교합이 정착되며 다시 감소한 것으로 사료된다.

수술적 또는 비수술적 방법으로 III급 부정교합 치료 시 기도공간의 변화가 나타난다는 여러 보고가 있다. Efendiyeva R 등, Panou E 등, Lee JY 등은 악교정 수술 후 nasopharyngeal airway의 증가 및 oropharyngeal airway와 hypopharyngeal airway의 감소가 나타난다는 결과를 보고한 바 있다 (Efendiyeva R 등, 2014; Panou E 등, 2013; Lee JY 등, 2013). 악교정 수술로 III급 부정교합을 해소한 경우 기도의 변화를 측정한 연구(Pereira-Filho VA 등, 2011)에서는 양악 수술 직후 기도의 부피가 감소하였으나, 장기간의 유지 기간 동안 oropharyngeal airway 부피의 회복이 일어났다고 보고하였다.

악정형 장치의 한 종류인 facemask로 III급 부정교합을 치료한 경우 nasopharyngeal airway의 증가를 보인 연구(Yagci A 등, 2011) 가 있는 반

면, facemask를 사용한 치료가 기도 부피에는 영향을 미치지 않았다는 연구 결과(Pamporakis P 등, 2014)도 있다. Horseshoe appliance는 III급 약간 고무줄의 힘을 적용한다는 점에서 facemask와 다른 장치이지만 상악의 성장을 유도해 낸다는 점에서 비슷한 효과를 나타내는 장치로서 본 연구에서는 nasopharyngeal airway의 증가를 보이는 Yagci A 등의 연구와 비슷한 결과를 나타내었다.

III급 horseshoe appliance를 사용하여 부정교합을 치료한 후 혀의 위치를 재평가하고, 혀가 저위된 것이 확인될 경우 혀의 위치를 수정하고자 하는 치료를 지속해야 한다고 사료된다. Kim YS 등은 tongue elevator를 적용하여 혀의 위치를 개선시킨 것을 보고하였다(Kim YS 등, 2002). 본 연구에서는 III급 horseshoe appliance를 통해 치료 직후에는 혀의 높이가 유의하게 높아진 것을 확인할 수 있었으나 유지 기간 동안 혀의 높이가 다시 낮아지는 양상을 볼 수 있었다. 따라서 horseshoe appliance로 반대교합을 해소한 이후에도 안정성을 위해 혀의 위치를 개선하려는 노력을 기울여야 하며, tongue elevator 등과 같은 장치를 지속적으로 사용하는 것이 필요하다.

이번 연구는 대상의 숫자가 적고 두부 계측 방사선사진으로 측정했다는 한계가 있어 추후 Cone-beam CT 등을 이용하여 3차원적으로 기도 부피 및 혀의 위치를 관찰하면 더 정밀한 연구가 가능할 것으로 생각된다. 또한 성장에 의한 기도 변화를 고려하여 교정 치료를 하지 않은 대조군을 선정하여 비교하는 추가적인 연구와 장기간의 유지 관찰을 통한 누년적 조사가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

horseshoe appliance를 사용하여 전치부 반대교합을 동반하는 성장기 III 급 부정교합을 치료하였을 때 나타나는 상기도 공간과 혀의 위치의 변화를 알아보기 위해 대상아동 20명을 선정하여 치료 전, 후, 그리고 유지 기간의 두부 측모 계측 방사선 사진을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. Nasopharyngeal airway는 치료 전, 후 유의하게 증가하였고 유지기간 동안에도 감소하지 않았다. 이것은 horseshoe appliance가 상악궁의 전방 이동을 유도한다는 것을 방증한다.
2. Oropharyngeal airway는 치료 전, 후 유의하게 감소하였으나 유지기간 동안 증가하여 치료 전과 비교하였을 때 유의한 차이가 없었다.
3. Hypopharyngeal airway는 거의 변하지 않았다.
4. 혀의 높이는 치료 전, 후 유의하게 증가하였으나 유지기간 동안 다시 저위되는 경향을 보여 치료 전과 비교하였을 때 차이가 없었다. 따라서 전치부 반대교합을 치료하고 난 후에도 혀의 위치를 유지하기 위해 지속적인 치료가 필요하다.

참고문헌

1. 백중은, 정규림: 혼합치열기 반대교합자에서 III급 악간견인력의 효과에 관한 연구. *대한치과교정학회지* 21:419-432, 1991
2. 성재현: 성장기아동의 반대교합치료에 관한 임상적 고찰 (-이모효과-). *대한치과교정학회지* 12: 117-126, 1982
3. 이용승, 김종철: 부정교합 유형에 따른 기도의 크기. *대한치과교정학회지* 25: 19-29, 1995
4. 정규림, 강장윤: Anterior j hook headgear를 이용한 상악골 성장억제에 관한 연구. *대한치과교정학회지* 30: 387-398, 2000
5. 정규림: Horseshoe 장치에 의한 교정치료. 명문출판사, pp.100-173, 2001.
6. 홍한영, 박재홍, 최영철, 김광철: Horseshoe Appliance를 이용한 III급 부정교합의 치험례. *대한소아치과학회지* 35: 376-381, 2008
7. 황충주, 유영규: 한국인 아동의 비인두과 Adenoid 성장에 관한 누년적 연구. *대한치과교정학회지* 15: 93-104, 1985
8. Ackerman JL, Proffit WR: The characteristics of malocclusion: a modern approach to classification and diagnosis. *Am J Orthod* 56: 443-454, 1969

9. Angle EH: Classification of malocclusion: Dent cosmos 41:248–264, 1899
10. Bishara SE: Textbook of orthodontics. W.B. Saunders, 2001
11. Chen F, Terada K, Hua Y, Saito I: Effects of bimaxillary surgery and mandibular setback surgery on pharyngeal airway measurements in patients with Class III skeletal deformities. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 131: 372–377, 2007
12. Cozza P, Marino A, Mucedero M: An orthopaedic approach to the treatment of Class III malocclusions in the early mixed dentition. *Eur J Orthod* 26: 191–199, 2004
13. Efendiyeva R, Aydemir H, Karasu H, Toygar–Memikoglu U: Pharyngeal airway space, hyoid bone position, and head posture after bimaxillary orthognathic surgery in Class III patients: Long–term evaluation. *Angle Orthod* 2014
14. Gorgulu S, Sagdic D, Akin E, Karacay S, Bulakbasi N: Tongue movements in patients with skeletal Class III malocclusions evaluated with real–time balanced turbo field echo cine magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 139: e405–414, 2011
15. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK: Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three

age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 113: 204–212, 1998

16. Kim YS, Kown SY, Park YG, Chung KR: Clinical application of the tongue elevator. *J Clin Orthod* 36: 104–106, 2002

17. Lee JY, Kim YI, Hwang DS, Park SB: Effect of maxillary setback movement on upper airway in patients with class III skeletal deformities: cone beam computed tomographic evaluation. *J Craniofac Surg.* 23: 387–391, 2013

18. Mayer G, Meier–Ewert K: Cephalometric predictors for orthopaedic mandibular advancement in obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 17: 35–43, 1995

19. Ozbek MM, Memikoglu TU, Gogen H, Lowe AA, Baspinar E: Oropharyngeal airway dimensions and functional–orthopedic treatment in skeletal Class II cases. *Angle Orthod* 68: 327–336, 1998

20. Pamporakis P, Nevzatoglu S, Kucukkeles N: Three–dimensional alterations in pharyngeal airway and maxillary sinus volumes in Class III maxillary deficiency subjects undergoing orthopedic facemask treatment. *Angle Orthod* 2014

21. Panou E, Motro M, Ates M, Acar A, Erverdi N: Dimensional changes of maxillary sinuses and pharyngeal airway in Class III patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery. *Angle Orthod.* 83: 824–

831, 2013

22. Pereira-Filho VA, Castro-Silva LM, de Moraes M, Gabrielli MF, Campos JA, Juergens P: Cephalometric evaluation of pharyngeal airway space changes in class III patients undergoing orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 69: e409-415, 2011
23. Schwarz AM. Gratzinger M.: Removable orthodontic appliances. Philadelphia. Saunders . 1966
24. Yagci A, Uysal T, Usmez S, Orhan M: Effects of modified and conventional facemask therapies with expansion on dynamic measurement of natural head position in Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 140: e223-231, 2011

-ABSTRACT-

Effects of Class III Horseshoe Appliance on Pharyngeal Airway Space and Tongue Position

Hyun-kyung Lee

Department of Clinical Dentistry

The Graduate school of Clinical dentistry, Ajou University

(Supervised by Professor Kyu-rhim Chung)

Class III malocclusion with anterior crossbite should be treated early, and horseshoe appliance can be used as one of treatment options. Recent studies have reported that the orthopedic appliances cause the change of airway dimensions. The purpose of this study is was to investigate the effect of Class III horseshoe appliance on the airway dimension and the tongue position.

The cephalograms of 20 children treated using Class III horseshoe appliance were taken at pretreatment, posttreatment, and retention periods. The airway dimension and the tongue position of subjects were measured and compared.

The nasopharyngeal airway dimension was increased, and the oropharyngeal airway dimension decreased but rebounded at the retention period, while the hypopharyngeal airway dimension showed only few changes after Class III horseshoe treatment. The tongue height

was increased significantly right after the treatment but decreased in the retention period.

Continuous follow-ups and successive treatments should be accompanied not to decrease the tongue height for the stable treatment results after using horseshoe appliances in growing Class III malocclusion patients.

Key words: Class III malocclusion, horseshoe appliance, pharyngeal airway, tongue height

