

유치열기 3급 부정교합 환아에서 facemask의 효과와 재발 양상

김지연 · 유승은 · 이지현 · 박기태

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 소아치과

본 연구의 목적은 유치열기 3급 부정 교합 환아에서 facemask를 이용한 악정형 치료 후 골격적 변화와 치료 후 나타나는 재발 양상을 평가하는 것이다. 유치열기 3급 부정교합 환아 15명을 대상으로 구내장치로 bonded expander, 구외장치로 facemask를 이용한 악정형 치료를 평균 12 개월 동안 시행하였으며, 1년 간의 follow-up 기간 동안 유지 장치는 사용되지 않았다. 치료 시작 전, 치료 직후, 치료 1년 후에 측면두부방사선사진을 촬영하고 전후방 및 수직적 골격관계와 연조직의 변화를 비교분석하였다. 모든 환아에서 치료 직후, 유의할 만한 골격적 전후방 관계의 변화를 보였고 1년 간의 follow-up 기간 동안 재발되는 경향을 보였으나 치료 시작 전과 비교하여 치료 효과는 유지되었다. 수직적 골격적 변화는 치료 직후 증가되었으나 1년 간의 follow-up 기간 동안 다시 감소하여 치료 시작 전과 비교하여 차이를 보이지 않았다. 연조직의 변화는 facial convexity 및 상순의 위치가 치료 직후 개선됨을 보였고 1년 간의 follow-up 기간 동안에도 치료 전과 비교하여 치료효과는 유지되었다. 하순의 위치는 치료 직후에 유의할 만한 변화를 보이지 않았다. Facemask는 유치열기 3급 부정교합에 있어서 효과적인 치료 방법이며, 안정적인 치료 결과를 위해서는 적절한 형태의 유지장치가 고려되는 것이 바람직하다.

주요어 : Facemask, 3급 부정교합, 전치부 반대교합, 유치열기

1. 서 론

3급 부정교합에서 조기 치료는 정상적인 악간관계의 형성을 위해 시행되고 있다. 하악은 성장 조절이 어려운 반면, 상악의 경우 facemask 등과 같은 장치를 이용하여 전방 견인이 가능하다. 조기 치료는 상악의 성장 및 발육을 저해할 수 있는 요소를 제거해주는 역할을 하며, 이는 상악의 성장에 이바지한다¹⁾.

3급 부정교합을 치료하기 위해서 일반적으로 많이 사용하는 악정형 장치로는 chin cap, FR III, facemask 등 다양한 종류가 있으나, 상악의 열성장이 그 원인인 경우에는 facemask가 가장 흔히 사용되고 있다²⁻⁴⁾. Facemask를 이용하여 3급 부정교합을 치료할 때에는 일반적으로 상악 확장을 위한 장치를 함께 사용하는 것이 추천되는데, 이러한 확장 장치들은 상악골 주변의 suture에 의해 나타날 수 있는 bioelastic stress의 제거에 효과적이기 때문이다⁵⁻⁷⁾. Shanker 등⁸⁾은 이러한 장치를 이

용하여 상악골을 주변 조직으로부터 분리하면 상악을 전방 이동하는데 도움이 된다고 주장하였고, Turley⁷⁾는 상악 확장의 가장 중요한 역할은 상악골 및 그 주변골 간에 존재하는 봉합선을 분리하는 것이라고 하였다.

3급 부정교합을 조기에 치료하는 데 있어서 치료 시기는 매우 중요한 고려 사항이며 이에 관해서는 많은 논란이 있었다. Baccetti 등^{9,10)}, Kapust 등¹¹⁾과 Nakamura 등¹²⁾은 그 치료 효과가 후기 혼합치열기에서 보다 유치열기와 초기 혼합치열기에서 더 많이 나타난다고 하였다. 반면 Sakamoto¹³⁾는 초기 혼합치열기보다 유치열기에서 그 치료 효과가 더 좋게 나타난다고 하였고, 다른 부정 교합보다도 3급 부정교합에 있어서는 유치열기가 치료시행의 최적기라고 하였다. 성¹⁴⁾은 반대교합은 가능하다면 조기에 개선하는 것을 추천하였다. 그러나 Merwin 등¹⁵⁾, Suda 등¹⁶⁾과 Turley⁷⁾는 3급 부정교합의 치료에 있어서는 환아의 협조도가 가장 중요하기 때문에 오히려 후기 혼합치열기가

교신저자 : 박 기 태

서울특별시 강남구 일원동 50번지 / 삼성서울병원 소아치과 / 02-3410-2426 / park2426@skku.edu

원고접수일: 2008년 12월 03일 / 원고최종수정일: 2009년 04월 20일 / 원고채택일: 2009년 05월 16일

치료에 있어 가장 이상적인 시기라고 하였다. 하지만, 대부분의 연구에서 사춘기 성장폭발 전에 3급 부정교합을 치료해야 한다는 데 있어서는 그의 의견이 일치함을 보여주었다^{8,17)}.

모든 교정 치료에 있어서 그 치료 효과를 잘 유지할 수 있는 가는 매우 중요한 문제이며 이는 부정교합의 정도와 종류, 환자의 협조도, 성장 양상, 그리고 조직의 적응력 등에 의해 좌우된다. 성장하는 3급 부정교합 환아를 교정적으로 치료했을 때에는 재발이 매우 잘 되는 것으로 알려져 있으며, 따라서 이는 교정적으로 가장 해결하기 어려운 과제 중의 하나라고 할 수 있다¹⁸⁾. 성장 중인 3급 부정교합 환자에게 시행한 교정 치료가 재발 경향을 보이는 가장 큰 이유로는 성장에 따른 그 효과 유지의 어려움과, 잠재적 성장에 의해 야기되는 재발을 꼽을 수 있다. 따라서 이 문제에 대한 많은 연구가 있었는데, 대부분의 연구는 혼합치열기에 있는 아동들을 대상으로 한 것이었다¹⁹⁻²²⁾.

본 연구의 목적은 유치열기 아동들을 대상으로 하여 3급 부정교합 환아에서 facemask를 사용한 악정형 치료 시 나타나는 치료 효과를 평가하고, 별도의 유지 장치를 사용하지 않고 치료 1년 후 follow-up을 시행했을 때 3급 부정교합의 재발 유무와 그 정도를 평가하는 것이다.

II. 연구 대상 및 방법

본 연구는 삼성서울병원 임상심사위원회(IRB)의 승인을 받아 시행되었다.

1. 연구 대상

성균관대학교 삼성서울병원 소아치과에서 교정 치료를 받은 15명의 3급 부정교합 환아(여: 4, 남:11)를 대상으로 하였으며 평균 연령은 5세 1개월이었다. 환자의 선택을 위한 inclusion criteria는 다음과 같았다.

- 1) 전치부 반대교합
- 2) mesial step의 구치부 교합관계 및 3급 유견치 관계
- 3) concave profile
- 4) 골격성 3급 부정교합

2. 연구 방법

1) 상악골 전방견인장치 및 치료 방법

구내 장치로 bonded expander 장치를 사용하였으며, 상악골의 측면확장을 위해 screw의 회전을 1일 1회(0.25 mm expansion/day) 일주일 동안 시행하였다. 상악골의 전방견인을 위한 elastics는 견치부에 부착된 hook에 적용되었으며 양쪽에 각각 약 450 g의 force를 가하였다. Facemask는 하루에 14시간 이상 착용할 것을 권장하였으며 치료는 약 1년 동안 진행되었다. 치료 직후 1년 간 follow-up을 시행하였으며, 유지 장치는 사용하지 않았다.

2) 측모두부방사선사진 분석

치료 전(T1), 치료 직후(T2), 치료 1년 후(T3)에 촬영된 측모두부방사선사진은 직접 분석하지 않고 투사도를 작성하여 V-ceph 5.0 (Osstem Implant Co., Ltd., Seoul, Korea)에 입력하여 분석하였다. V-ceph을 이용하여 경조직과 연조직 계측점을 입력한 후 T1, T2, T3의 수치를 비교하였다. 계측에 사용한 경조직, 연조직 계측점 및 계측항목은 다음과 같다.

(1) 경조직 계측점 (Fig. 1)

- ① N (nasion) : 전두비골융합의 최첨점을 지나는 정중시상면상의 두개계측학적
- ② Or (orbitale) : 안와하연의 최하방점
- ③ S (sella) : 뇌하수체의 중심
- ④ Po (porion) : 외이도 연조직 상면의 최상방점
- ⑤ Ar (articulare) : 측두골과 하악지 후연의 교점
- ⑥ Go (gonion) : 하악체와 하악지 선의 교점
- ⑦ A point (subspinale) : 상악 치조골 전방 윤곽의 최심점
- ⑧ B point (supramentale) : 하악 치조골 전방 윤곽의 최심점
- ⑨ Me (menton) : 하악 결합 외형의 최하방점

(2) 연조직 계측점 (Fig. 1)

- ① G (soft tissue glabella) : 안와상연 수준에서 이마의 정중시상면의 최전방점
- ② N' (soft tissue nasion) : 전두비골융합을 덮고있는 함몰부의 최심점
- ③ NT (Nose tip) : 코끝의 최전방점
- ④ Col (collumella) : 비소주의 최전방점
- ⑤ Sn (subnasale) : 정중시상면상에서 코의 하연과 상순기시부의 교점

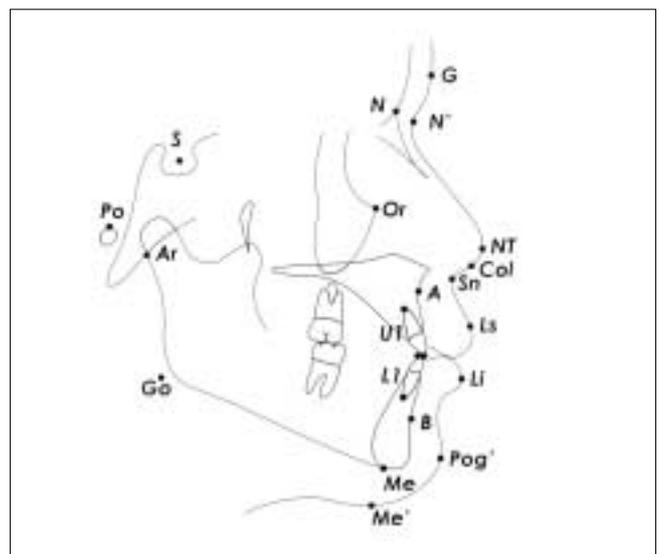


Fig. 1. Soft & hard tissue landmarks used for cephalometric measurement.

- ⑥ Ls (labiale superius) : 상순의 최첨점
- ⑦ Li (labiale inferius) : 하순의 최첨점
- ⑧ Pog' (soft tissue pogonion) : 정중시상면에서 연조직 이부의 최전방점
- ⑨ Me' (soft tissue menton) : 연조직 이부의 최하방점

(3) 전후방 관계 계측항목

- ① ANB : SNA와 SNB 각도간의 차이
- ② A-N perp : Frankfort plane에 대한 Nasion의 수직선과 A-point 간의 거리
- ③ Pog-N perp : Frankfort plane에 대한 Nasion의 수직선과 Pogonion 간의 거리
- ④ Wits: A point와 B point에서 occlusal plane에 수직선을 그었을 때 occlusal plane 상에서의 거리
- ⑤ Mn. body length : Gonion에서 menton까지의 거리

(4) 수직적 관계 계측항목

- ① Gonial angle : 하악지와 하악체가 이루는 각
- ② Articular angle : S-Ar-Go
- ③ FMA : FH plane - GoMe
- ④ SN-MP : SN-GoMe
- ⑤ FH-SN
- ⑥ N-ANS: ANS-Me
- ⑦ OP-SN : Occlusal plane-SN

(5) 연조직 계측항목

- ① Facial convexity : N' -Sn-Pog'
- ② Upper lip to E- line : esthetic line에 대한 상순의 위치

- ③ Lower lip to E- line : esthetic line에 대한 하순의 위치
- ④ Nasolabial angle : Col-Sn-Ls

3) 통계처리

결과는 SAS version 9.1을 사용하여 95% 유의 수준에서 repeated measures ANOVA를 사용하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구성적

1. 경조직 분석

치료 전, 치료 직후, 치료 1년 후 follow-up 시의 골격적 전후방 및 수직적 분석 결과는 Table 1 & 2와 같다. 전후방 관계를 나타내는 ANB에 있어서 T1, T2, T3 사이에 유의한 차이를 보였으며 mandibular body length에 있어서는 T1 & T2, T1 & T3 사이에 유의한 차이를 보였으나 T2 & T3 사이에는 유의한 차이가 없었다. 수직적 관계를 나타내는 FMA 및 articular angle에 있어서 T1 & T2 사이에 유의한 차이를 보였으나 T1 & T3, T2 & T3 사이에 유의한 차이는 보이지 않았다.

2. 연조직 분석

치료 전, 치료 직후, 치료 1년 후 follow-up 시의 연조직 분석 결과는 Table 3과 같다. Facial convexity angle에 있어서 T1, T2, T3 사이에 유의한 차이를 보였으며 upper lip to E-line에 있어서는 T1 & T2, T1 & T3 사이에 유의한 차이를 보였으나 lower lip to E-line에 있어서는 T1, T2, T3 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다.

Table 1. Comparison of sagittal skeletal cephalometric measurements among pretreatment, posttreatment, and the 1 year follow-up

	T1	T2 (Mean ± SD)	T3	P-value		
				T1 vs. T2	T1 vs. T3	T2 vs. T3
SNA (°)	78.78 ± 3.40	81.21 ± 2.68	80.60 ± 3.03	0.0003	0.0645	1
SNB (°)	79.11 ± 3.02	77.21 ± 2.26	78.13 ± 3.06	0.0009	0.516	0.7365
ANB (°)	-0.33 ± 2.02	3.99 ± 1.62	2.47 ± 2.20	0.0003	0.0003	0.0003
A - N perp (mm)	-2.40 ± 2.37	-0.36 ± 2.00	-1.16 ± 2.69	0.01	0.28	0.27
Pog - N perp (mm)	-6.70 ± 5.09	-9.28 ± 3.63	-7.11 ± 5.20	0.0024	0.788	0.1416
Wits	-5.67 ± 2.74	-4.30 ± 2.48	-4.46 ± 3.52	0.5181	0.5598	1
Mn. Body Length (mm)	61.53 ± 4.66	63.67 ± 4.80	64.91 ± 4.85	0.0003	0.0054	0.3504

Table 2. Comparison of vertical skeletal cephalometric measurements among pretreatment, posttreatment, and the 1 year follow-up

	T1	T2 (Mean ± SD)	T3	P-value		
				T1 vs. T2	T1 vs. T3	T2 vs. T3
SN-MP (°)	37.33 ± 3.49	38.61 ± 3.56	37.66 ± 3.20	0.0552	1.0	0.6465
FMA (°)	29.89 ± 4.57	30.25 ± 2.85	29.53 ± 3.23	0.031	0.849	0.672
FH-SN (°)	8.62 ± 2.93	8.34 ± 1.88	8.10 ± 2.78	1.0000	1.0000	1.0000
Gonial angle (°)	144.25 ± 5.37	146.18 ± 4.87	143.99 ± 4.74	0.4368	1.0000	0.0723
Articular angle (°)	131.48 ± 6.46	129.57 ± 5.99	130.66 ± 5.80	0.0168	1.0000	0.3597
N-ANS:ANS-Me	0.81 ± 0.06	0.83 ± 0.05	0.83 ± 0.07	0.3132	1.0000	1.0000
OP-SN (°)	21.51 ± 6.72	13.20 ± 5.75	14.68 ± 7.77	0.015	0.0297	1.0

Table 3. Comparison of soft tissue cephalometric measurements among pretreatment, posttreatment, and the 1year follow-up

	T1	T2 (Mean ± SD)	T3	P-value		
				T1 vs. T2	T1 vs. T3	T2 vs. T3
Facial Convexity (°)	0.49 ± 2.14	4.64 ± 1.79	2.54 ± 2.75	0.0003	0.0003	0.0003
Upper lip to E - line (mm)	0.39 ± 3.17	4.20 ± 3.04	3.61 ± 2.88	0.0006	0.0018	1.0
Lower lip to E - line (mm)	2.99 ± 2.17	3.73 ± 2.81	3.83 ± 2.54	1.0	1.0	0.4578
Nasolabial angle (°)	106.26 ± 11.65	113.05 ± 7.54	113.19 ± 17.97	0.198	0.3513	1.0000

IV. 총괄 및 고찰

3급 부정교합 환자의 성장 양상에 대한 여러 연구에 의하면 3급 부정교합의 특징적 골격 성장 양상은 이른 시기에 나타나며, 이후 성장은 사춘기까지 비교적 정상적인 성장 양상을 보이다가 사춘기에 상악과 하악의 차등 성장이 나타난다고 하였다^{21,23,24}. 본 연구에서 facemask의 상악골에 대한 치료 효과를 살펴보면, 치료 후 상악골의 전방 이동이 모든 환아에서 일어났는데, A point는 치료 직후 평균 2.04 mm 전방이동하였고, 치료 1년 후 0.8 mm 감소되어 있었다. 이 결과는 Shanker 등⁸, Baccetti 등^{9,10,25,26}과 Kama 등¹⁷의 연구 내용과 일치하는데, Shanker 등⁸은 facemask를 사용하여 치료한 결과, 평균적으로 상악에서 약 2.4 mm 전방이동이 나타났다고 보고하였다. Kama 등¹⁷은 facemask를 사용한 치료를 진행한 결과, A-point의 3.49 mm 전방이동이 나타났다고 보고하였고 이는 다른 연구 결과에 비해 증가된 수치였으며 이러한 차이는 치료기간이 15개월로 다른 연구에서보다 더 길었기 때문으로 생각된다. 2004년 Franchi 등¹¹은 facemask 치료가 상악에 미치는 영향을 연령별로 분류하여 실험을 진행하였는데 유치열기 또는 초기 혼합치열기에 시작되는 조기 치료는 상악의 약 1.8 mm 전방이동을 보인 반면, 후기 혼합 치열기에 시작된 치료의 경우 상악에는 유의할 만한 효과를 보이지 않았으며 주로 하악의 성장을 억제하는데 국한되어 그 효과가 나타났다고 보고하였다.

1999년 MacDonald 등¹⁸은 3급 부정교합의 치료군과 대조군을 비교한 결과 대조군의 ANB 수치는 치료 전, 치료 직후, 치료 1년 후 그 수치가 각각 0.34°, -0.52°, -0.53°으로 3급 부정교합의 양상이 계속해서 나타남을 보여주었다. 이에 비해 치료군의 ANB 수치는 각각 0.38°, 3.38°, -0.90°로 치료 직후에 약 3.85°의 차이가 나타났으나 치료 후 유지 기간 동안의 재발로 인하여 상악의 총 전방이동량은 대조군과 유의할 만한 차이가 없다고 보고하였다.

본 연구에서 나타난 환자들의 수직고경에 있어서, FMA는 평균 29.89°의 수치를 보였고, 치료 직후 수치는 30.25°로 증가된 양상을 보였으며 치료 후 1년이 지난 뒤의 평균적 수치는 29.53°로 다시 감소된 양상을 보였다. 이러한 수직적 변화는 전방전인으로 인한 상악의 전하방 회전과 이어 나타나는 하악의 후하방 회전으로 인하여 나타난 것으로 생각된다. 이러한 facemask에 의한 하악의 후하방 회전 효과는 이미 김 등²⁷에

의해서도 보고되었으며, Ngan 등⁶은 치료 직후 약 2.9°의 FMA 증가를 보고하였다. MacDonald 등¹⁸은 치료 후 3급 부정교합에 있어서 상악의 수직적 성장량은 3급 부정교합 대조군 아동보다 정상 교합군 아동과 더 비슷했다고 보고하였고 결론적으로 그는 facemask 치료는 상악 자체의 수직적 성장도 촉진한다고 하였다. 수직적 변화는 골격의 회전 효과 외에도 제1대구치의 정출에 의해서도 나타날 수 있으며, 상악 제1대구치의 정출로 인한 교합평면의 변화를 평가하기 위해 occlusal plane to SN line의 변화를 관찰하였다. 치료 전 약 21.51°이었던 수치는 치료 직후 13.20°으로 감소되었고 이들간에 유의할 만한 차이가 있었으며, 치료 후 1년 동안 측정해본 결과 수치는 14.68°로 치료 직후와 비교 시 큰 차이는 없는 것으로 facemask의 사용으로 인해 나타나는 교합평면의 변화는 계속 유지되고 있음을 알 수 있었다. SN-FH plane은 T1, T2, T3 간의 수치가 각각 8.62°, 8.34°, 8.10°으로 유의할 만한 차이는 없었으며, 이는 SN-occlusal plane 수치의 치료 후 변화는 SN plane의 변화가 아닌 occlusal plane에 의해 나타났다는 것을 의미한다.

본 연구에서 나타난 환자들의 하악골 이동 양상은 Pog-N perpendicular 수치를 이용하여 분석하였는데, 치료 직후 그 수치가 감소 하였다가 치료 후 1년 동안 다시 증가 된 것이 관찰되었다. 즉, 하악은 치료 직후 후방으로 이동하였다가, 1년 후 관찰 시 다시 전방이동된 것을 알 수가 있는데, 이것은 치료 직후 상악의 전하방 회전과 하악의 후하방 회전에 따른 pogonion의 후퇴 현상으로 볼 수 있다.

하악골 크기의 변화는 치료 전과 직후에서 유의할 만한 차이의 증가량을 보이나, 치료 1년 후 측정 시에는 하악의 성장은 유의할 만한 차이를 보이지 않았으며 이는 Kama 등¹⁷에 의해 진행된 연구 결과와 같다. 그는 약 9개월 간의 유지 기간 후, 치료 그룹에서는 유의할 만한 하악 길이의 증가가 나타나지 않은 반면, 대조군에서는 약 1.97 mm의 증가가 나타났다고 보고하였다. 즉, facemask 치료가 하악골의 길이 변화에 유리한 영향을 미칠 수 있으며 이는 condyle의 전상방 성장이 그 원인이라고 하였고, Lavergne과 Gasson²⁸은 이러한 하악의 전상방으로의 성장은 상악에 대한 하악의 과도한 성장 효과를 분산시키는 효과를 갖는다고 보고하였다.

본 연구에서 환자 안모의 변화는, facial convexity에 있어서 T1, T2, T3 간 수치가 모두 유의할 만한 차이를 보였다.

Facial convexity는 치료 전 평균적으로 0.50°로 concave한 양상을 띄었으나 치료 직후 4.64°의 수치로, 유치열기 환자의 정상적인 수치를 보이게 되었으나, 치료 1년 후 수치는 2.54°로 약간 감소하였다. MacDonald 등¹⁸⁾은 facemask 치료에 의해 facial profile의 convexity와 facial height의 증가가 나타났다고 보고하였으며, 유지 기간 동안 안모의 변화는 치료 직후와 유의할 만한 차이를 나타내지 않았다고 하였는데 이는 하방의 골격적 성장 양상을 masking하기 때문이라고 보고하였다.

Esthetic line에 대한 상순과 하순의 위치는, 상순은 치료 전, 치료 직후와 치료 1년 후 측정 시 0.39 mm, 4.20 mm, 3.61 mm의 수치를 보였으며, T1, T2 간에는 유의할 만한 차이가 나타났고 그 차이는 대부분 치료 후 1년까지 유지됨을 보였다. 이는 facemask 에 의한 상악의 전방 이동이 상순의 전방 이동에 크게 영향을 미친다는 것을 보여준다. Esthetic line에 대한 하순의 위치는 치료 전, 치료 직후, 치료 1년 후 2.99 mm, 3.73 mm, 3.83 mm으로 이들간에는 유의할 만한 차이는 나타나지 않았으며, 따라서 하순은 facemask의 치료에 의해 크게 영향을 받지 않는 것을 알 수 있다.

3급 부정교합 아동을 대상으로 진행한 여러 연구에서 치료 효과의 재발이 나타남을 보고한 바 있다^{6,11,17,18)}. 본 연구에서 ANB 수치는 T2, T3 간의 수치를 비교 시 유의할 만한 차이가 나타난 것으로 재발 양상을 확인할 수 있었으며, 전체 치료된 양의 약 41.5%의 재발을 보였다. 이는 유의할 만한 차이는 아니지만, T2와 비교 하여 T3에서 A point는 후방으로 38%, pogonion은 84% 다시 전방으로 이동하여 3급 부정교합의 양상이 다시 나타남을 보여주었다. 재발이란 치료 후 변화된 구조의 이동이 다시 본연의 위치로 돌아가는 것 또는 치료 전의 전반적인 양상으로 돌아가는 것을 의미하는데 모든 환자에서 3급 부정 교합으로의 재발 양상이 나타났다고 볼 수 있다.

MacDonald 등¹⁸⁾은 치료 받은 3급 부정교합 아동의 경우 A-point의 전방이동량이 3급 부정교합 대조군과 비슷했으며 정상 교합군과 비교 시 저하된 양이었다고 보고했으며, 결론적으로 비록 3급 부정교합이 다시 나타나지 않았다 해도 3급 부정교합의 성장 양상이 돌아왔다고 하였고 이 결과는 본 연구와 일치한다. Smalley 등²²⁾, Cederquist¹⁹⁾와 Ishii 등²⁾은 재발은 유지 기간에 반비례하며, 상악의 전방 견인을 끝낸 직후 나타나고, 골격적으로 나타난 변화는 치성으로 나타난 변화에 비해 약 4배 정도 더 안정적이라고 보고하였다. McNamara⁵⁾, Turley⁷⁾는 이러한 재발을 예방하기 위해서 약 2~4 mm 정도의 overcorrection을 추천하였으며, 그 후, 3~6개월 정도 facemask를 part time으로 착용하는 것을 추천하였다.

현재 진행되는 많은 임상 연구 논문들과 같이 본 연구에서 해결하기 어려웠던 문제점은 3급 부정교합의 치료군에 대한 동시대의 대조군을 구할 수 없다는 것이었다. 이는 현 시대의 임상 연구에 관한 윤리문제와 관련이 있으며, 이 외에도 3급 부정 교합 환자가 발견되었을 경우 치료를 진행하지 않는 경우가 극히 드물다는 이유가 있다. 또한 혼합치열기에서의 연구와는 달리

치료 전, 후의 incisal inclination에 대한 조사결과는 포함시키지 않았는데 이는 상, 하악 유전치의 탈락 근접 시기, 또는 이미 탈락한 시기의 환아가 대부분이었으므로 신뢰할 수 있는 data를 제시하기 어려웠기 때문이다. 본 연구에서 재발양상에 대한 관찰은 치료 종료 후 1년 이내로 국한하였는데 이는 치료 직후에 발생하는 재발에 초점을 맞춘 것이며 향후에는 장기간에 걸친 재발양상에 대한 연구가 필요할 것으로 사료되었다.

V. 결 론

유치열기 3급 부정교합 환자 15명을 대상으로 구내장치로 bonded expander, 구외장치로 facemask를 이용한 악정형 치료를 평균 12 개월 동안 시행하였으며, 1년 간의 follow-up 기간 동안 유지 장치는 사용되지 않았다. 치료 시작 전, 치료 직후, 치료 1년 후에 측면두부방사선사진을 촬영하고 전후방 및 수직적 골격관계와 연조직의 변화를 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Facemask는 유치열기 3급 부정교합의 치료에 효과적이다.
2. 유치열기에서 facemask의 치료 효과는 1년의 유지기간 동안 재발되는 양상을 보였으나 유의한 치료효과는 유지되었다.
3. 유치열기에서 facemask의 안정적인 치료결과를 유지하기 위해서는 적절한 형태의 유지장치가 고려되어야 한다.

참고문헌

1. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA : Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 126:555-568, 2004.
2. Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, et al. : Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 92:304-312, 1987.
3. Sarnas KV, Rune B : Extraoral traction to the maxilla with face mask: a follow-up of 17 consecutively treated patients with and without cleft lip and palate. *Cleft Palate J*, 24:95-103, 1987.
4. Wisth PJ, Tritrapunt A, Rygh P, et al. : The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. *Acta Odontol Scand*, 45:227-237, 1987.
5. McNamara JA Jr. : An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod*, 21:598-608, 1987.
6. Ngan P, Yiu C, Hu A, et al. : Cephalometric and

- occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod*, 20:237-254, 1998.
7. Turley PK : Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod*, 22:314-325, 1988.
 8. Shanker S, Ngan P, Wade D, et al. : Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 110:423-430, 1996.
 9. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. : Cephalometric variables predicting the long-term success or failure of combined rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 126:16-22, 2004.
 10. Baccetti T, Tollaro I : A retrospective comparison of functional appliance treatment of Class III malocclusions in the deciduous and mixed dentitions. *Eur J Orthod*, 20:309-317, 1998.
 11. 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.
 12. Nakamura S, Okada A, Takeuchi Y : Cephalometric evaluation of surgical orthodontic treatment for the correction of anterior cross-bites. *Am J Orthod*, 76:178-195, 1979.
 13. Sakamoto T : Effective timing for the application of orthopedic force in the skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod*, 80:411-416, 1981.
 14. 성재현 : III급 부정교합의 치료전략. *대한치과교정학회지*, 26:125-139, 1996.
 15. Merwin D, Ngan P, Hagg U, et al. : Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 112:292-299, 1997.
 16. Suda N, Ishii-Suzuki M, Hirose K, et al. : Effective treatment plan for maxillary protraction: is the bone age useful to determine the treatment plan? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 118:55-62, 2000.
 17. Kama JD, Ozer T, Baran S : Orthodontic and orthopaedic changes associated with treatment in subjects with Class III malocclusions. *Eur J Orthod*, 28:496-502, 2006.
 18. MacDonald KE, Kapust AJ, Turley PK : Cephalometric changes after the correction of class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 116:13-24, 1999.
 19. Cederquist R : Degree of stability following experimental alteration of midfacial growth with heavy intermittent force (proceedings). *Proc Inst Med Chic*, 32:50-51, 1978.
 20. Ishii H, Nakamura S, Masaki F, et al. : Experimental study on morphological and histological changes after removal of orthopedic appliance to skeletal Class III with underdeveloped nasomaxillary complex (author's transl). *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi*, 39:53-63, 1980.
 21. Jackson GW, Kokich VG, Shapiro PA : Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young *Macaca nemestrina*. *Am J Orthod*, 75:318-333, 1979.
 22. Smalley WM, Shapiro PA, Hohl TH, et al. : Osseointegrated titanium implants for maxillofacial protraction in monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 94:285-295, 1988.
 23. Brodie AG : On the growth pattern of human head from the third month to the eight year of life. *Am J Anat*, 68:209-262, 1941.
 24. Mitani H : Prepubertal growth of mandibular prognathism. *Am J Orthod*, 80:546-553, 1981.
 25. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. : Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 118:404-413, 2000.
 26. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, et al. : Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 113:333-343, 1998.
 27. 김태우, 장영일, 남동석 : FACE MASK의 치료 효과에 대한 후향적 고찰. *대한치과교정학회지*, 26:547-556, 1996.
 28. Lavergne J, Gasson N : Operational definitions of mandibular morphogenetic and positional rotations. *Scand J Dent Res*, 85:185-192, 1977.

Abstract

THE EFFECT AND RELAPSE PATTERN OF FACEMASK THERAPY
FOR CLASS III MALOCCLUSION CHILDREN

Ji-Yeon Kim, Seung-Eun Yoo, Ji-Hyun Lee, Ki-Tae Park

Department of Pediatric Dentistry, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine

The purpose of this study was to evaluate skeletal and soft tissue changes that occur after using a facemask for treatment of skeletal class III malocclusion, and to assess the relapse pattern when no retention appliance was used. Fifteen skeletal class III malocclusion patients were treated with a facemask for an average of 12 months. No retention appliance was used during the 1 year follow-up period. Cephalograms were taken during pretreatment, posttreatment, and the 1 year follow-up. Cephalograms were traced, analyzed, and the results were compared between cephalograms. All patients showed significant sagittal skeletal changes after treatment, but they also showed a significant relapse during the 1 year follow-up period when no retention appliance was used. Despite the relapse, the sagittal skeletal changes that remained were still significant. Vertical skeletal change was also significant after treatment, but the total change was not significant after a 1 year follow-up due to relapse. In soft tissue changes, facial convexity and upper lip position improved after treatment and this change remained significant after the 1 year follow-up period. Facemask therapy is therefore an effective method for treatment of skeletal class III malocclusion, however, retention is imperative to maintain the treatment effect.

Key words : Facemask, Class III malocclusion, Anterior crossbite, Primary dentition