

골격성 제Ⅲ급 부정교합 환자에 대한 상악골 전방전인 장치의 치료효과

황충주¹⁾ · 경승현²⁾ · 임중기³⁾

I. 서 론

두개골격 구조의 형태는 각종의 골격 요소가 다양한 방법으로 모여서 구성된 복합체라 할 수 있다. 따라서 어떤 하나의 골(bone)이 정상적인 크기라 하더라도 복합체를 형성할 때 불균형적으로 모이면 부조화된 안모의 원인이 된다. 결국 조화된 안모는 두개골격 구성요소 하나하나가 수평적, 수직적으로 적절한 조합을 이룸으로써 결과 될 수 있다¹⁾. 교정치료는 기능적인 교합의 확립, 상하악골의 두개안면골에 대한 관계, 상하악골 상호간의 관계를 정상적으로 위치시키는 것을 목표로 한다.

Angle에 의한 부정교합 분류에 의하면 간단히 CI I, CI II, CI III로 나눌 수 있으며 동양권에서는 제Ⅲ급 부정교합이 많이 나타난다. 골격성 제Ⅲ급 부정교합의 치료방법 중, 성장이 종료된 이후에 수술을 시행하는 것도 하나의 방법이긴 하지만, 사춘기라는 성장기를 거치면서 정신적, 사회적으로 문제가 야기될 수 있다. 그러므로 조기에 안면골의 부조화를 발견하여 악정형력으로 상하악의 성장 형태를 변화시켜 정상적인 성장을 유도할 수 있다면 이는 수술요법보다 여러 장점을 지니는 치료방법이 될 것이다.

Graber^{11,12)}와 Sassouni³¹⁾는 악정형력을 이용하여 안면의 수직적, 수평적 비율의 변화, 즉 상하악골의 크기나 위치 변화가 가능하다고 하였다. 성장기 아동의 조화로운 안면골 관계를 위하여 목이나 두개골을 고정원으로 구외견인장치(Extraoral appliance)를 사용하게 되는데, 이러한 악정형장치는 성장기 아동의 상하악골의 성장에 영향을 주어 정상적인 상하악골을 갖도록 하는데 사용되어 왔다²⁴⁾. 1970년 이전만 해도 성장기 골격성 제Ⅲ급 부정교합은 하악의 과성장이 그 원인으로 알려져 있었으므로 자연히 치료 방법은 하악의 성장을 제한하는 chin cup이 주로 사용되어 졌다. 그러나, 하악 전돌증을 보이는 환자의 원인은 기본적으로 상악 열성장이나 하악 과성장, 또는 두 양상의 조합 형태로 나타남을 볼 수 있고⁷⁾, 최근의 연구에 의하면 골격성 제Ⅲ급 부정교합 환자 중의 다수가 상악골의 열성장을 동반하고 있는 것으로 알려져 있다. Guyer¹³⁾과 Ellis, McNamara⁶⁾은 13~15세의 성장기 하악전돌 환자중에 19%만 정상적인 상악골을 보였고, 하악전돌과 상악골의 열성장이 동반된 경우가 34%, 정상적인 하악과 상악골 열성장이 23%를 나타내어, 결국 상악 열성장으로 인한 골격성 제Ⅲ급 부정교합이 전체의 63%를 차지한다고 발표한 바 있다. 또 Sue³⁴⁾은 Ricketts 분석을 이용한 연구에서 상악골 열성장이 골격성 제Ⅲ급 부정교합의 62%에 달한다고 보고 하였다. 그런 이유로, Mitani와 Fukazawa²²⁾은 상악열성장인 골격성 제Ⅲ급 부정교합에는

접수일자 : 10월 1일

¹⁾연세대학교 치과대학 교정학교실, 조교수

²⁾연세대학교 치과대학 교정학교실, 대학원생

³⁾연세대학교 치과대학 교정학교실, 전공의

chin cap이 적절한 치료방법이 아님을 보고하였다. 또한, 다양한 원인의 중안면 함몰환자에서의 구외견인력 (Extraoral traction)의 사용이 보고되어 왔다^{8,9,30,33}.

Delaire가 1972년 상악골 전방견인 장치를 재 도입하여 상악골이 전방으로 이동될 수 있음을 입증한 이후로³⁶, 많은 선학들이 상악골 전방견인 장치를 장착하면 상악골의 전방이동과 하악골의 후하방으로의 성장전환이 유도되어 골격 부조화가 개선됨을 보고한 바 있다^{7,15,24,25,27,28,35}.

많은 선학들이 상악골 전방견인 장치의 악정형 효과에 대해서 동물실험 결과를 발표하기도 하였지만^{3,10,19,32}, 아직도 논란의 여지가 남아 있으며, 또한 상악골 전방견인 장치로 치료하였을 때 나타나는 악안면 부위의 변화를 정확히 예측하는 것은 매우 어려운 실정이다. Rune등²⁹은 7명의 구개열 환자와 10명의 골격성 제Ⅲ급 부정교합 환자를 대상으로 한 연구에서 상악골 전방견인 장치로 상악골을 전방견인하였을 때의 안모변화는 골격형태, 나이, 최대 성장기, 치료기간 등과 모두 무관하므로 그 효과를 예측하는 것은 불가능하다고 보고하기도 하였다.

이에 저자는 상악골 전방견인 장치로 상악골에 전방 견인력을 적용하였을 때 나이, 성별, 구개 봉합의 opening 여부(구강내 장치), facial growth pattern에 따라 악안면 부위에 어떤 변화가 나타나는 지를 알아보고, 이를 근거로 성장기 골격성 제Ⅲ급 부정교합의 치료계획 수립시, 좀더 예측가능한 치료에 접근함으로써 조화된 안모를 만드는데 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구 대상

연세 치대 치과병원 교정과에서 상악 열성장으로 인한 골격성 제Ⅲ급 부정교합으로 진단되어, 치료전이나 치료중에 상악골 전방견인 장치 이외에 어떤 형태의 교정치료도 받지 않은 5. 8세에서 14세의 성장기 환자 51명을 대상으로 하

였다.

두부방사선은 상악골 전방견인 장치치료직전과 상악골 전방견인 장치철거 직후에 촬영하였고 착용기간은 5개월에서 12개월이었다. 적용된 힘의 크기는 편측당 350~400g이며 힘의 방향은 상악골의 성장방향과 유사하도록 하기 위하여 교합면에 대하여 전하방으로 20°로 하였고, 힘의 적용점은 hook을 제1유구치나 영구 견치 부위에 설정하여 가능한 한 상악골의 회전(clockwise)을 방지하고자 하였다^{18,21}. 구내장치로 사용한 R. P. E. 는 hyrax를 상악 제 2 유구치나 제1 대구치에 band하여 구강내에 고정하였고 Labio-Lingual Appliance(La-Li)는 0. 9mm wire로 악궁을 순설로 둘러서 제1대구치에 band로 고정하였다. 장착시간은 하루에 14시간이상 착용하도록 하고 교정용 고무줄은 3일마다 교환하도록 교육하였다²⁷.

나. 연구방법

1. 각 군 분류

1) 성별 분류

남자와 여자는 최대 성장기에 있어서 약 2~3년의 차이가 있어, 이러한 최대 성장기의 차이가 악정형 효과에 영향을 미치는지를 알아보기 위하여 남자군(21명)과 여자군(30명)으로 분류하였다.

2) 치료개시 나이별 분류

나이가 어릴수록 더 좋은 악정형 효과를 얻을 수 있는 것으로 알려져 있어, 과연 조기치료가 더 효과적인 치료인지를 알아보기 위하여 5. 8~8세군(11명), 8~10세군 (12명), 10~12세군 (23명), 12~14세군(5명)의 네 군으로 분류하였다.

3) 구강내 장치별 분류

급속구개확장장치로 정중 구개봉합을 분리시키면 circummaxillary suture가 loosening되어 상악골의 이동이 더 쉽다고 예상할 수 있다. 따라서 상악골의 분리 없이 전방견인력을 가하는

Labio-Lingual Appliance (이하 La-Li) 과 급속 구개확장장치(이하 R. P. E.)는 그 치료 효과가 차이가 있을 것으로 생각되어 이들의 차이를 알아보기 위하여 R. P. E. 군(28명)과 La-Li군(23명)의 두 군으로 분류 하였다.

4) 안모성장 형태별

임상적으로 보면, Counterclockwise 성장 형태의 안모 환자가 Clockwise 성장 형태나 Normal 성장 형태의 안모 환자보다 더 효과적으로 치료 되고 그 치료결과도 더 양호한 것을 볼 수 있다. 이런 clinical impression을 검증해 보기 위하여 Clockwise 성장 형태군(21명), Normal 성장 형태군(13명), Counterclockwise 성장 형태군(17명)의 세 군으로 분류하였다.

2. 계측치 (Figure 1, 2)

1) 악골의 절대적인 전후방 변화를 보기 위한 계측치

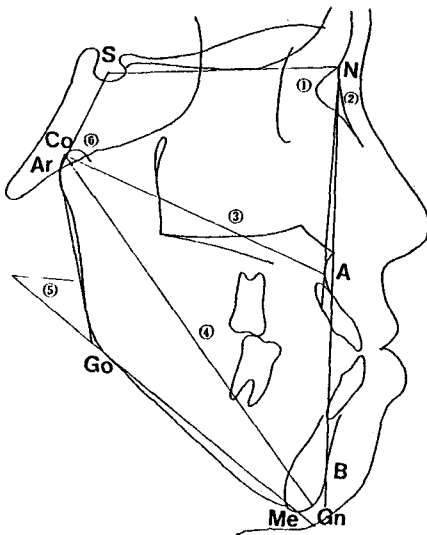


Fig. 1. Measurement for absolute dimensional change of both jaws

- ① SNA ② SNB ③ Mx. length
- ④ Mn. length ⑤ Mn. plane angle
- ⑥ Articular angle

- SNA ; SN line과 NA line이 이루는 각도
- SNB ; SN line과 NB line이 이루는 각도
- Mx. length ; Condylion에서 point A까지의 거리
- Mn. length ; Condylion에서 Gnathion까지의 거리
- Mn. plane angle ; SN line과 Mn. plane (GoMe)이 이루는 각도
- Articular angle ; S-Ar line과 Ar-Go line이 이루는 각도

2) 상악골 상호간의 상대적인 변화를 보기 위한 계측치

- Wits Appraisal ; A point와 B point에서 occlusal plane에 수직선을 그었을 때 occlusal plane상에서의 거리
- ANB ; SNA과 SNB의 차
- Anterior facial height ; N에서 Me까지의 거리
- Posterior facial height ; S에서 Go까지의 거리

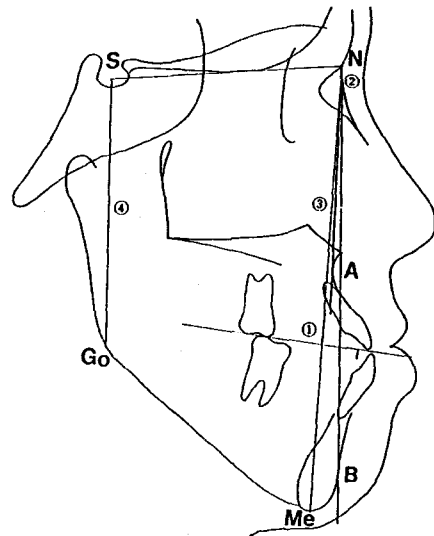


Fig. 2. Measurement for relative dimensional change of both jaws

- ① Wits appraisal ② ANB ③ Anterior Facial Height
- ④ Posterior Facial Height

II. 연구결과

Descriptive statistics을 이용하여 각 계측치의 평균값, 중앙값, 표준편차를 구하였고, 각 군간의 유의성 여부를 판정하기 위해서 Kruskal-Wallis Test와 Mann-Whitney Test 을 시행하였다. 각 군의 평균값, 표준편차를 구하고, 각 계측치의 유의성 여부를 검정하였다(Table I~V).

가. 성별 분류 (Table I, V)

각 계측치에 있어서 남, 녀간에 유의차는 나타나지 않았다. (p<0.05)

나. 치료개시 나이별 분류 (Table II, V)
 각 계측치에 있어서 치료개시 나이별간에 유의차는 나타나지 않았다. (p<0.05)

다. 구강내 장치별 분류 (Table III, V)
 각 계측치에 있어서 장치별간(R. P. E. 군 과 La-Li군)에 유의차는 나타나지 않았다. (p<0.05)

라. 안모성장 형태별(FH ratio 별) 분류 (Table IV, V)
 Wits appraisal, Mn. plane angle의 계측치에서는 clockwise군과 normal군에서보다 counter-

Table I. Descriptive statistics for the absolute measurement according to facial growth pattern

variable \ groups	male		female	
	PRE-TX	POST-TX	PRE-TX	POST-TX
SNA (°)	78.1±2.9	79.5±3.4	78.2±2.9	80.0±3.0
SNB (°)	78.7±3.1	77.2±3.1	79.3±3.3	77.7±2.8
ANB (°)	-0.6±1.5	2.1±1.6	-1.0±2.1	2.3±2.3
Mn. Plane Angle (°)	30.2±3.7	32.5±3.6	29.6±5.4	31.6±5.1
Articular Angle (°)	146.6±5.0	147.9±5.8	145.5±4.3	147.4±4.5
Wits appraisal (mm)	-7.1±3.1	-3.0±2.7	-7.3±2.9	-2.8±3.1
Mx. Length (mm)	81.5±4.4	84.2±4.6	81.4±4.1	83.5±3.8
Mn. Length (mm)	106.8±5.2	108.0±5.8	107.7±6.7	108.4±6.7
A-P FH Ratio (%)	62.3±3.9	60.7±2.8	62.4±3.9	61.2±3.5
mean age (yr)	9.2		9.7	

Table II. Descriptive statistics for the absolute measurement according to treatment beginning age

variable \ group	5.8 to 8 year-old		8 to 10 year-old		10 to 12 year-old		12 to 14 year-old	
	PRE-TX	POST-TX	PRE-TX	POST-TX	PRE-TX	POST-TX	PRE-TX	POST-TX
SNA (°)	78.8±2.2	80.9±2.5	77.8±3.7	79.6±3.9	77.7±2.7	79.0±3.1	79.9±2.3	81.3±2.3
SNB (°)	79.0±2.4	77.4±2.2	78.0±3.8	76.6±3.4	79.2±3.1	77.4±2.7	81.2±3.2	80.0±3.5
ANB (°)	-0.1±1.3	3.4±1.9	-0.2±1.1	3.0±1.6	-1.5±2.2	1.4±1.9	-1.1±2.1	1.3±1.5
MN.Plane Angle (°)	30.9±4.9	32.5±4.2	31.6±4.2	33.2±4.4	28.7±4.5	31.4±4.5	28.8±5.9	30.7±6.4
Articular Angle (°)	46.5±5.9	47.8±5.3	147.4±3.3	149.5±3.3	144.9±4.9	146.6±5.9	145.9±1.5	147.7±3.0
Wits appraisal (mm)	-6.1±3.6	-2.7±3.4	-7.5±2.9	-2.6±3.0	-7.8±2.6	-2.9±2.7	-6.7±3.2	-3.7±3.5
Mx. Length(mm)	77.0±3.1	80.2±3.6	81.7±2.2	83.5±3.0	82.4±4.1	84.7±3.6	86.3±1.8	88.8±3.2
Mn. Length(mm)	99.6±3.1	100.5±3.5	106.0±4.7	106.7±4.7	110.2±4.3	111.1±4.3	114.2±2.0	115.8±3.6
A-P FH Ratio(%)	61.7±3.1	60.6±2.4	60.5±4.0	59.9±4.5	63.0±3.7	61.0±3.0	65.3±4.1	64.1±4.1
mean treatment period(month)	11		7.8		8.1		9	

Table III. Descriptive statistics for the absolute measurement according to intraoral appliance

variable	R.P.E.		La-Li appliance	
	PRE-TX	POST-TX	PRE-TX	POST-TX
SNA (°)	78.0±3.2	79.4±3.0	78.4±2.5	80.3±3.3
SNB (°)	79.0±3.5	77.3±3.0	79.2±2.8	77.8±2.9
ANB (°)	-1.0±2.2	2.1±1.7	-0.7±1.5	2.4±2.4
Mn. Plane Angle (°)	29.9±5.0	32.1±4.8	29.8±4.5	31.8±4.3
Articular Angle (°)	145.2±4.3	146.8±5.3	146.8±4.9	148.7±4.6
Wits appraisal (mm)	-7.4±2.8	-3.4±2.5	-7.1±3.2	-2.3±3.4
Mx. Length (mm)	82.6±4.4	84.7±4.4	80.1±3.7	82.8±3.6
Mn. Length (mm)	108.8±6.2	109.8±6.3	105.6±5.7	106.4±5.8
A-P FH Ratio (%)	62.1±4.2	60.7±3.6	62.7±3.4	61.3±2.8
mean age (yr)	10.2		8.9	
mean treatment period (month)	8.3		7.8	

Table IV. Descriptive statistics for the absolute measurement according to facial growth pattern

variable	clockwise		normal		C-clockwise	
	PRE-TX	POST-TX	PRE-TX	POST-TX	PRE-TX	POST-TX
SNA (°)	77.8±2.5	79.4±2.8	77.9±2.8	79.2±3.1	79.4±2.8	81.3±3.3
SNB (°)	77.8±2.6	76.7±2.5	78.9±2.5	76.9±2.6	81.6±2.6	79.6±2.6
ANB (°)	0.0±1.8	2.6±1.9	-1.0±1.0	2.3±2.1	-2.1±1.9	1.6±2.2
Mn.Plane Angle (°)	32.7±3.9	34.1±3.8	28.7±3.8	30.7±3.8	26.4±4.0	29.4±4.5
Articular Angle (°)	146.4±5.6	146.8±5.4	144.7±3.7	146.6±4.2	146.9±4.0	149.8±3.3
Wits appraisal (mm)	-7.3±3.0	-3.7±2.6	-5.7±3.5	-2.2±4.1	-8.4±2.3	-2.2±2.4
Mx.Length (mm)	81.5±4.7	83.5±4.6	82.4±4.0	84.9±3.8	81.1±4.1	83.9±4.0
Mn.Length (mm)	106.0±5.7	107.1±5.9	107.3±6.5	108.0±7.1	109.0±6.4	109.6±6.5
A-P FH Ratio (%)	59.3±1.7	58.6±1.6	63.6±0.9	62.1±1.1	66.5±2.0	64.2±2.1
mean age (yr)	9.6		10.1		10.7	
mean treatment period (month)	7.8		8.5		8.2	

Table V. Comparison of significance(K-W Test and M-W Test, p<0.05)

classification	measurements of significance	significant group
Sex Tx beginning age Intraoral appliance F.H. ratio	none	
	none	
	none	
	Wits appraisal	(group 1, group 3) (group 2, group 3)
	Mn. Plane angle	(group 1, group 3) (group 2, group 3)
	SNB	(group 1, group 2) (group 1, group 3)
	ANB	(group 1, group 2) (group 1, group 3)
	Articular angle	(group 1, group 3)

* group 1 = clockwise growth pattern group 2 = normal growth pattern group 3 = counterclockwise pattern

clockwise군에서 더 큰 치료전후 차이값을 나타내었다.

Articular angle의 계측치에서는 clockwise군보다 counterclockwise군에서 치료전후의 차이값이 더 크게 나타났다. SNB, ANB의 계측치에서는 clockwise 군에서 normal군, counterclockwise군보다 치료 전후의 차이값이 작게 나타났다. ($p < 0.05$)

IV. 총괄 및 고찰

현대 교정학의 아버지라 할 수 있는 Angle²⁾은 상악골 확장에 있어서 오늘날의 jackscrew와 유사한 장치를 사용하여, 상악골의 정중봉합이 분리된다고 결론지었다. Hass¹⁴⁾는 palatal expansion과 전방으로의 상악 견인력으로 두개골격구조의 변화가 있었다고 보고하였다. 그는 정형력의 크기에 대하여 “치아교정력이 gram이나 ounce로 표현될 수 있다면 정형력은 pound로 표현될 수 있다”고 하였다.

Mermigo등¹⁷⁾은 상악골 전방견인에 대한 연구에서 상악골이 악정형력에 의하여 전방으로 평균 1.76mm 재워치 되었고, 하악골은 Mn. plane angle과 gonial angle이 감소하면서 전후방적으로는 위치변화가 없었다고 보고하였다.

Nanda^{24,25)}는 Rhesus monkey의 상악골에 대한 전방견인력의 효과에 대하여 전방견인력을 가하면 안면 중앙부위가 sutural modification에 의하여 전방으로 이동될 수 있으며, 이동의 양상은 견인력의 방향과 관계가 있다고 보고하였다. 또 Dellinger⁷⁾도 Macaca monkey의 상악골이 악정형력에 의하여 pterygoid에서 분리되어 전방으로 재워치 뒹을 확인하였다고 보고하였다. Nanda²⁵⁾는 20명의 골격성 제III급 부정교합 환자를 상악골 전방견인 장치로 4~8개월 치료한 결과 상악골은 1~3mm, 상악 치아는 1~4mm 전방으로 이동함을 보고 하였다. Irie²³⁾는 골격성 제III급 부정교합을 심하게 나타내는 혼합치열기의 환자를 악정형력으로 치료하였다고 보고한 바 있다. 이와같이 상악골 전방견인 장치의 성장기 골격성 제III급 부정교합 치료효과에 대한 많

은 선학들의 연구가 있긴 하지만, 대부분의 연구가 상악골 전방견인 장치로 치료한 군과 치료하지 않은 정상군과의 비교 연구이어서 본 연구와 다른 연구와의 다양한 비교는 어렵고, 다만 Rune등²⁹⁾의 연구와 비교할 수 있다. Rune등은 골격 형태, 나이, 최대 성장기, 치료기간에 따라 상악골의 전방 이동량이 차이가 있는지를 연구하였으나, 결론적으로는 상악골의 전방이동량에 영향을 미치는 요소는 없으며 그것을 예측하는 것은 불가능하다고 하였다. 본 연구에서도 상악골의 전방 이동량은 어떤 군분류에서도 군간에 유의차가 없어 Rune등의 연구 결과와 거의 비슷한 결과가 나왔다.

본 연구에서는 성별과 구강내 장치에 따라 각각 두군으로 분류하고, 안모의 성장형태는 세군, 치료개시 나이는 네군으로 각각 분류하여 치료 전과 치료후의 평균값을 산출하고 그 유의성을 검증하였다. 그중 안모의 성장형태(F. H. ratio)에 따라 분류한 세 개의 군에서, 치료 전후의 차이를 비교한 결과, 각 군간에 유의성이 나타났다.

1) 남녀별 분류

Proffit³⁶⁾은 growth modification을 위한 이상적인 시기는 남자는 13.5세, 여자는 11.5세로 puberty직전의 최대 성장기라고 하였고, 본 연구에서 남녀의 평균연령은 각각 9.2세와 9.7세로 여자의 경우에서 growth peak에 더 근접하기 때문에 상악골 전방견인 장치에 의한 치료효과가 더 크리라 예상할 수 있지만, 두 군사이에 모든 계측치에서 유의차가 존재하지 않았다(Table I, V).

남녀간에 growth peak이 다를 뿐 특별한 생물학적 차이가 존재하지 않으므로 나타난 결과로 볼 수 있다. 이러한 결과는 후술할 치료개시 나이별 분류에서 치료효과의 차이가 없다는 결과와 일치한다.

2) 치료개시 나이별 분류

Delaire는 상악에 대한 악정형력은 가능한 한 조기에 적용하는 것이 더 효과적이는데 그 이유는 circummaxillary suture가 아직 봉합되지 않은 상태에서 상악골의 이동이 쉽게 일어나기 때문

이라 하였다⁴⁵⁾. Kambara³⁵⁾는 *Macaca irus*를 이용한 연구에서 전방견인력에 의하여 circummaxillary suture와 maxillary tuberosity에서 분명한 변화가 확인되었으며, 상악골의 전방이동은 가능한 한 조기에 정형력을 적용할수록 sutural activity를 증가시켜 그 효과가 증대된다고 하였으며, suture opening, sutural connective tissue fiber의 stretching, 신생골의 형성, suture width를 유지하려는 homeostasis등의 네가지 반응을 상악골의 이동이 일어나는 mechanism이라고 설명하였다. Irie²³⁾와 Sarnas²⁰⁾는 상하악골의 심한 부조화를 이루는 환자에서는 악정형력을 early growing stages (Hellman의 치령 II C ~ III A)에 사용해야만 된다고 언급하였다.

나이가 어릴수록 또는 최대 성장기에서 치료 효과가 더 좋을 것이라는 일반적인 통념과는 달리 본 연구에서는 5. 8세에서 14세까지 나이별 분류에서 치료전후의 변화가 거의 비슷하였으며 각군의 어떤 계측치에서도 유의차가 나타나지 않았다.

이와 같은 사실로 치료시기에 따라 적용하는 힘의 정도, 협조도가 적절하다면 어떤 환자에게 뿐만 아니라 14세 정도의 나이라도 거의 동일한 효과를 얻을 수 있으리라 생각된다.

3) 구강내 장치별 분류

Patrick²⁶⁾은 palatal expansion의 효과가 intermaxillary suture뿐 아니라 circummaxillary articulation (frontal, nasal, lacrimal, ethmoidal, palatine, vomer, zygoma, inferior nasal concha, opposite maxilla, and occasionally sphenoids)에도 영향을 미친다고 주장하였다.

Palatal expansion으로 상악골을 "Disarticulates" 시키면, 봉합부위에서 세포반응을 촉진케 함으로써 전방 견인력에 더욱 양호하게 반응한다고 언급한 바 있다. 상악골의 구개봉합을 분리한 후 전방으로 향하는 힘을 가하는 R. P. E. 군과 구개봉합의 분리없이 전방 힘을 가하는 La-Li군 사이에 치료효과에 대한 유의성을 본 결과, 어떤 유의차도 나타나지 않았다. R. P. E. 군은 circummaxillary suture를 loosening 시켜 힘을

가함으로써 그 효과가 더 좋을 것이라는 통념과는 다른 양상이었다. 두 군의 치료기간이나 평균 연령 등에서의 차이를 검증하였으나 유의차는 나타나지 않았다. 이와 같은 결과는 나이가 어리거나 상하악의 부조화 정도가 심하지 않은 경우는 La-Li를 사용하고, 상대적으로 성장기가 끝나는 환자나 상하악의 부조화가 심할 경우 R. P. E.를 사용한 결과라 할 수 있다. 즉, 연령과 상하악 부조화의 정도에 따라 적절한 장치를 선택하게 되면 치료전후의 결과는 거의 동일한 효과를 얻을 수 있으리라 생각된다.

4) 안모성장 형태별 분류

McNamara¹⁶⁾에 의하면 상악골 전방견인 장치의 효과중 하악골의 후하방 회전으로 인해서 하안면 고경의 증가가 나타나게 되는데, 이로 인해서 짧은 하안면 고경을 가진 환자(counter-clockwise growth pattern)에서는 이러한 효과가 유리하게 작용하고, 긴 하안면 고경을 가진 환자(clockwise growth pattern)에서는 불리하게 작용한다고 언급하였다. 이에 본 연구는 위 사실의 검정과 각 안모유형간에 상악골 전방견인 장치의 절대적인 치료효과를 비교하여 보았다.

전안면 고경과 후안면 고경의 비에 따라 분류한 세군(1군 : F. H. ratio=56~62 clockwise growth pattern, 2군 : 62~65 normal growth pattern, 3군 : 65~80 counterclockwise growth pattern) 사이에 유의차가 나타났다.

Table V를 보면 상하악골의 상대적인 전후방 위치를 나타내는 Wits appraisal과 ANB 계측치에서 counterclockwise growth pattern의 3군이 clockwise growth pattern의 1군이나 normal growth pattern의 2군보다 개선량이 더 많음을 나타내고 있다. 하악골의 후하방 회전량을 표시하는 SNB, Articular angle, Mn. plane angle의 계측치에서도 3군의 회전량이 1군이나 2군보다 더 많음을 알 수 있다.

반면 상악골의 전후방적 위치를 나타내는 SNA, Mx. length 계측치에서는 각 군간 유의성이 없었다. 즉 상악골의 전방 이동량은 세 군이 모두 동일하다고 할 수 있다. 따라서 counter-

clockwise growth pattern의 3군이 clockwise growth pattern의 1군이나 normal growth pattern의 2군보다 Wits appraisal과 ANB의 개선량이 많았던 이유는 하악골의 후하방 회전량이 더 많았기 때문이라고 할 수 있다. 결론적으로 전술한 어떤 요인보다 상악골 전방전인 장치의 치료효과를 예측하는 데는 안모유형에 따른 분류가 유용하게 사용될 수 있으리라 사료된다.

이상에서 살펴본 바와 같이 상악 열성장환자에서 상악 전방전인을 위해 상악골 전방전인 장치를 사용시 나이, 성별, 성장유형에 따라 좋은 효과를 얻기 위해서는 정확한 장치의 적용과 사용이 중요하며, 치료받지 않은 상악 열성장환자와의 비교등과 3차원적인 분석, 연조직등의 변화에 대한 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

연세 치대 치과병원 교정과에서 상악골 전방전인 장치로 치료받은 상악골 열성장으로 인한 골격성 제Ⅲ급 부정교합 환자 51명(남 21명, 여 30명)을 성별, 치료개시 나이별, 구강내 장치별, 안모성장 형태별로 분류하여, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치료개시 나이 및 성별 분류

상악 전방전인의 연구대상을 나이를 기준으로 한 4개군 (5.8~8세, 8~10세, 10~12세, 12~14세)으로 나누어 비교한 결과, 나이별 계측항목 간에는 유의성을 보이지 않았으며 남녀 성별 비교에서도 유의성을 보이지 않았다. ($p < 0.05$)

2. 구강내 장치별 분류

상악 전방전인을 위해 평균 나이 10.2세인 R.P.E. 군과 평균나이 8.9세인 La-Li 군으로 나누어 비교해 본 결과 장치간에는 어떠한 계측항목에서도 유의성을 보이지 않았다. ($p < 0.05$)

3. 안모성장 형태별 분류

가. Clockwise growth pattern군에서 SNB, ANB의 개선량이 normal군이나 counterclockwise growth pattern군보다 작았다. ($p < 0.05$)

나. Counterclockwise growth pattern군에서

Wits appraisal, Mn. plane angle의 증가량이 normal군이나 clockwise growth pattern군보다 많았다. ($p < 0.05$)

다. Counterclockwise growth pattern군에서 Articular angle의 증가량이 clockwise growth pattern군보다 많았다. ($p < 0.05$)

참고문헌

1. Alex Jacobson and W.G. Evans et al. : Mandibular prognathim. *Am. J. Orthod.* 1974 ; 66 : 140-171
2. Angle E.H. : Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. *Dent. Cosmos* 1860 ; 1 : 540
3. Charlier J.P. and Petrovic A., et al. : Effect of mandibular hyperpropulsion on the prechondroblastic zone of young rat condyle. *Am. J. Orthod.* 1976 ; 55 : 71-74
4. Delaire J. : Consideration sur la croissance faciale (en particulier du maxillaire superieur) Deductions therapeutiques. *Rev. Stomatol.* 1971 ; 72 : 57
5. Delaire J. and Verdon P., et al. : Quelques resultats des tractions extraorales a appui sur le tonneau dans le traitement orthopedique des malformations maxillo-mandibulaires de Classe III et des sequelles osseuses des fentes labiomaxillaires. *Rev. Stomatol.* 1972 ; 73 : 633
6. Ellis E.E. and McNamara J.A. : Components of adult Class III malocclusion. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1984 ; 42 : 295-305
7. Eugene L. Dellinger : A preliminary study of anterior maxillary displacement. *Am. J. Orthod.* 1973 ; 63 : 509-516
8. Fenn C. : The clinical and cephalometric results of face mask therapy in the dentofacial region. Unpublished Senior Certificate Research Presentation, Dept. of Orthod., Eastman Dental Center, Rochester, New York. 1979
9. Friede H. and Lennartsson B. : Forward traction of the maxilla in cleft lip and palate patients. *Eur. J. Orthod.* 1981 ; 3 : 21
10. Gersh C.P. : Anteroposterior movement of the maxilla with a modified sutural expansion device, M.S.D. thesis, Indiana University, 1965
11. Graber T.M. : Dentofacial orthopedics. In Graber, T.M.(editor) : Current orthodontic concepts and

- techniques, Philadelphia, 1969, W.B. Saunders company, vol. II, pp. 919-988
12. Graber T.M., Chung D.D.B. and Aoba J.T. : Dentofacial orthopedics versus orthodontics, J. Am. Dent. Assoc. 75 : 1145, 1967
 13. Guyer E.C., Ellis E.E. and Mc Namara J.A., et al. : Components of Class III malocclusion in juvenile and adolescents. Angle Orthod. 1986 ; 56 : 7-30
 14. Hass A.J. : The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture, Angle Ortho. 1965 ; 35 : 200-217
 15. Ishii H., Morita S., Takeuchi Y. and Nakamura S. : Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III classes. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1987 ; 92 : 304-312
 16. James A. McNamara : ORTHODONTICS- current principles and technique. second edition, Mosby. p. 534
 17. Jane Mermigo and Clemens A. F. : Protraction of the maxillofacial complex. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1990 ; 98 : 47-55.
 18. John H. Hickman : Maxilla protraction therapy : Diagnosis and treatment. J. Clinical Orthod. 1991 ; 25 : 102-114
 19. Joho J.P. : The effect of extraoral low-pull traction to mandibular dentition of *Macaca mulatta*. Am. J. Orthod. 1973 ; 64 : 555-577
 20. Karl-Victor Sarnas and Bodil Rune : 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. 1987 ; 24 : 95-103
 21. Kazuo Tanne and Junko Hiraga, et al. : Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex : A study using the finite element method. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1989 ; 95 : 200-207
 22. Mitani H. and Fukazawa H. : Effect of chin cap force on the timing and amount of mandibular growth associated with anterior reversed occlusion (Class III malocclusion) during puberty. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1986 ; 90 : 454-463
 23. M. Irie and S. Nakamura : Orthopedic approach to severe skeletal Class III malocclusion. Am. J. Orthod. 1975 ; 67 : 377-392
 24. Nanda R. : Protraction of maxilla in Rhesus monkeys by controlled extraoral forces. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1978 ; 74 : 121-41
 25. Nanda R. : Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. Am. J. Orthod. 1980 ; 78 : 125-139
 26. Patric K. Turley. : Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. J. Clinical Orthod. 1988 ; 22 : 314-325
 27. Per J. Wisth and A. Tritrapunt, et al. : The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. ACTA. ODONTOL. SCAND. 1987 ; 45 : 227-237
 28. Ritucci R. and Nanda R. : The effect of chin cap therapy on the growth and development of the cranial base and midface. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1986 ; 90 : 475-83
 29. Rune B., Sarnas K-V, Selvik G. and Jacobson S. : Posteroanterior traction in maxillofacial dysplasia (Binder syndrome). A roentgen stereometric study with the aid of metallic implants. Am. J. Orthod. 1982 ; 81 : 65
 30. Rygh P. and Tindlund R. : Orthopedic expansion and protraction of the maxilla in cleft palate patients- a new treatment rationale. Cleft Palate J. 1982 ; 5 : 133
 31. Sassouni V. : Effect of orthodontic forces on the jaws : Dentofacial orthopedics. In orthodontics in dental practice, St. Louis, 1971, The C.V. Mosby Company, pp. 225-241.
 32. Sproule W.R. : Dentofacial changes produced by extraoral cervical traction to the maxilla of the *Macaca mulatta* ; A histologic and serial cephalometric study, M. S.D. thesis, Univ. of Washington, 1968
 33. Subtely J.D. and Pineda Nieto R. : A longitudinal study of maxillary growth following pharyngeal-flap surgery. Cleft Palate J. 1987 ; 15 : 118
 34. Sue G. and Chaconas S.J., et al. : Indicator of skeletal Class III growth. J. Dental Res. 1987 ; (special issue) : 348
 35. T. Kambara : Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the *Macaca irus*. Am. J. Orthod. 1977 ; 71 : 249-176
 36. William R. Proffit : Contemporary orthodontics. St. Louis, 1993, second edition, Mosby-Year Book, Inc. p : 459

-ABSTRACT-

TREATMENT EFFECT OF PROTRACTION HEAD GEAR ON SKELETAL CLASS III MALOCCLUSION

Chung-Ju Hwang · Seung-Hyun Kyung · Joong-Ki Lim

Dept. of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

Before 1970, mandibular overgrowth was known as main cause of skeletal Class III malocclusion in growing children ; however, recent study reports that many skeletal Class III malocclusion patients also show maxillary deficiency.

Since 1972, when Delaire re-accommodated Protraction Head Gear (P.H.G.), many researchers have reported that skeletal Class III discrepancies could be corrected through use of P.H.G., which induces anterior movement of maxilla and change in mandibular growth pattern into infero-posterior direction ; nevertheless, it is very difficult to predict resultant changes of orofacial region.

The purpose of this study was to find out what treatment effect P.H.G. has on different study samples. Author divided 51 skeletal Class III malocclusion patients with maxillary deficiency who were treated with P.H.G. into different study groups depending on sex, treatment beginning age, intraoral appliance, and facial growth pattern.

By doing so, following results were obtained.

1. Treatment beginning age and Sex

Four age groups (5.8 to 8 year-old, 8 to 10 year-old, 10 to 12 year-old, 12 to 14 year-old) were compared, and no significant difference was observed. ($p < 0.05$)

There was no significant difference between the sex groups, either. ($p < 0.05$)

2. Intraoral appliance

Treatment effects of study groups that used R.P.E.(mean age of 10.2) and Labio-Lingual appliance(mean age of 8.9) were compared.

There was no significant difference depending on the type of intraoral appliance that was used. ($p < 0.05$)

3. Facial growth pattern

1) Amounts of SNB and ANB corrections were smaller in clockwise growth pattern group than those in normal or counterclockwise growth pattern group. ($p < 0.05$)

2) Amounts of increase in Wits appraisal and mandibular plane angle were greater in counterclockwise growth pattern group than those in normal or clockwise growth pattern group. ($p < 0.05$)

3) Amounts of increase in articular angle were greater in counter clockwise growth pattern group than those in clockwise growth pattern group. ($p < 0.05$)

KOREA J. ORTHOD. 1994 ; 24(4) : 851-860

Key words : Protraction Head Gear(P.H.G.), Treatment beginning age, Intraoral appliance, Facial growth pattern