

골격성 II급 1류 부정교합에서 Teuscher 장치의 치료효과

모 성 서¹⁾ · 손 병 화²⁾

골격성 II급 1류 부정교합을 치료하는 방법으로 Activator, FR(Functional regulator), Headgear, Herbst 장치, Twin-block 등의 많은 장치가 사용되어진다. 이러한 장치를 사용할 때 기대하는 가장 바람직한 효과는 상악골의 수평적, 수직적 성장의 억제와, 하악골의 성장이 촉진되어 바람직한 골격적 관계를 가지게 되고 이러한 토대 위에 치아들이 적절하게 배열되는 것일 것이다. Teuscher 장치는 Headgear의 상악골의 전하방 성장억제작용과 Activator의 하악골 성장촉진 작용을 동시에 가질 수 있도록 고안된 장치로서 실제 임상 중에 이러한 효과가 잘 구현될 수 있는지를 평가하기 위하여 성장기 남녀 각각 9명(평균연령 남자 8세 11개월, 여자 9세 4개월)을 대상으로 Teuscher appliance를 평균 남자는 평균 10개월, 여자는 평균 11개월간 사용하였으며 이를 대조군과 비교 연구를 시행하였고 그 결과는 다음과 같았다.

1. 상악골의 전방 성장을 효과적으로 억제하여 주었다.
2. 상악 dentoalveolar complex의 전하방 성장을 억제하여 주었다.
3. 하악골의 전방 성장 촉진을 관찰하지 못하였다.
4. Overjet, overbite, molar key 개선에 효과적이었다.
5. 장치의 사용으로 상순의 돌출도의 개선과 안모가 향상되었다.

(주요 단어 : Teuscher 장치, 액티베이터, 헤드기어, 부정교합)

I. 서 론

과거의 많은 연구에서 하악은 상악보다 더 지속적이고 더 많은 양의 성장이 일어난다고 하였다¹⁻³. 그렇다면 성장기 골격성 II급 부정교합 환자를 치료하지 않고 그대로 방치하게 된다면 하악골의 성장이 상악보다 더 지속적으로 일어나 self correction이 일어날 수 있

겠는가? 많은 연구자들은 이러한 현상은 매우 드물게 일어난다고 하였다⁴⁻⁶. 따라서 골격성 II급 부정교합 환자의 경우 적절한 치료가 필요하며 하악의 성장을 이용한 적절한 치료는 좋은 결과를 보여줄 수 있다.

골격성 II급 부정교합을 치료하는 방법으로 Activator, FR(Functional regulator), Headgear, Herbst 장치, Twin-block 등의 많은 장치가 사용되어진다. 이러한 장치를 사용할 때 기대하는 가장 바람직한 효과는 상악골의 수평적, 수직적 성장의 억제와, 하악골의 성장이 촉진되어 바람직한 골격적 관계를 가지게 되고 이러한 토대위에 치아들이 적절하게 배열되는 것일 것이다. 그러나 많은 임상보고에 의하면 이들 장치들은 상하악의 골격적 관계의 개선보다는 치성 보상작용을 유도하여 dentoalveolar complex에 큰 효과

¹⁾ 가톨릭대학교 성모병원 교정과, 전임의.

²⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실, 교수., 두개안면기형연구소장

교신저자 : 손병화

서울특별시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 치과대학 교정학교실 / 02-361-8799

sohn@yumc.yonsei.ac.kr

원고접수일 : 2003년 3월 12일 심사통과일 : 2003년 6월 26일

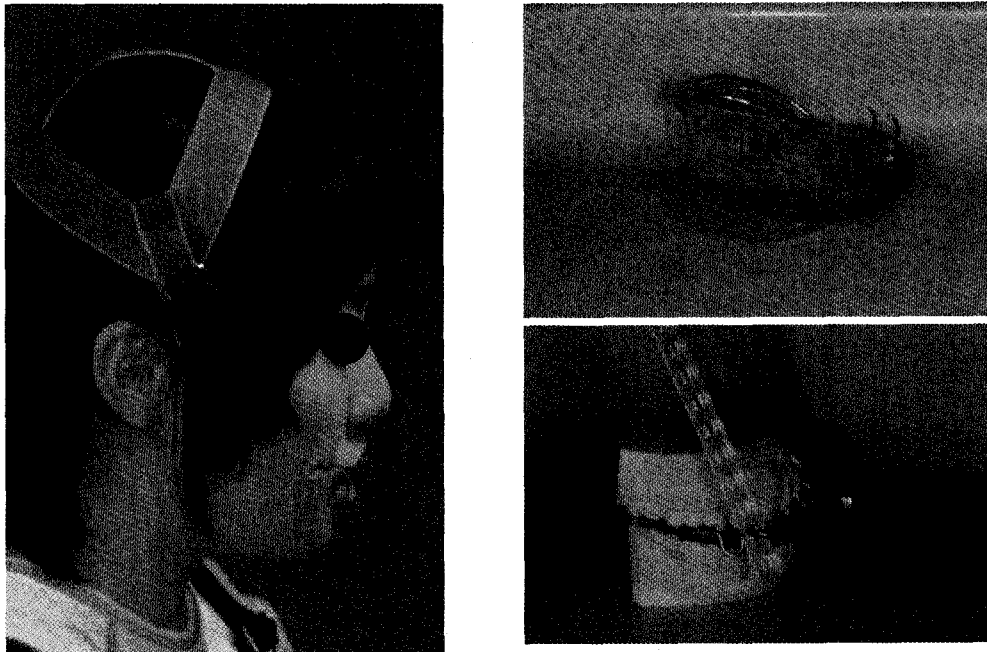


Fig. 1. Teuscher appliance

를 보여준다^{7,8}. Activator는 하악을 전방으로 위치시켜주어 하악골의 성장을 촉진시켜주고 이때 생기는 근육의 반작용으로 상악의 성장을 억제시켜주는 것을 기대하고 사용하는 장치⁹이지만 그 힘의 크기¹⁰와 작용방향이 상악의 전하방 성장을 막기에는 적절하지 못하고 상악전치의 설측경사와 하악전치의 순측경사를 유발하고 상악의 수직적 성장을 막지 못하며, 하안면 고경을 증가시키고¹¹ 하악을 후하방으로 회전시키는 원치 않는 부작용을 가지고 있다. High-pull headgear는 상악골의 전하방 성장을 억제하기에는 적절한 힘의 방향을 가지나 하악의 성장에는 직접적인 영향¹²을 미치지 못하는 단점을 가지고 있다. 이러한 장치들의 장단점을 보완하기 위하여 Teuscher¹³는 activator에 headgear tube를 부착하고 headgear를 함께 사용하여 상악골의 전하방 성장을 막아주고 전치부에는 torque spring을 부착하여 상악전치의 설측경사를 막아주어 하악을 보다 전방으로 위치시켜 줄 수 있어서 골격적 효과를 최대화 시켜줄 수 있는 Teuscher 장치를 소개하였다 (Fig. 1).

본 연구의 목적은 Teuscher장치의 사용시 상악골의 전하방 성장억제와 하악의 전방성장을 촉진하는 작용이 임상적으로 잘 구현될 수 있는지를 평가해 보는데 있었다.

II. 연구대상 및 방법

2.1 연구대상

2.1.1 실험군

연세대학교 치과대학병원에 내원하여 골격성 II급 1류 부정교합으로 진단되어 Teuscher 장치로 치료받은 환자로서 남녀 각각 9명(평균연령 Male 8Y 11M, Female 9Y 4M)으로 다음의 조건을 만족하는 자 (Table 1.)

- 1) 과거의 교정치료 경력이 없는 자.
- 2) 치료 전 진단결과 앵글 II급 1류 부정교합자 (평균 SNA 80.3°, SNB 73.4°, ANB 6.9°, Overjet 7.0 mm, SUM 400.0°, SN to Go-Me 39.9°)
- 3) Teuscher 장치 치료 전, 후의 측모 두부방사진이 존재하는 자.
- 4) 치료기간 중 Teuscher 장치 이외의 다른 장치를 사용하지 않은 자.
- 5) 특기할 외상경험이나 안모의 비대칭이 존재하지 않는 자.
- 6) 성장장애나 특기할 전신질환이 존재하지 않는 자.

Table 1. Mean age and treatment duration of the control and Teuscher groups.

Group	Number(명)		Age(range)	Treatment duration(month)
Control	Male	9	8Y 11M (7.6-10.7)	12
	Female	9	9Y 4M (8.3-11.5)	12
Teuscher	Male	9	9Y 1M (7.9-11.1)	10(5-22)
	Female	9	9Y 8M (8.1-11.4)	11(7-24)

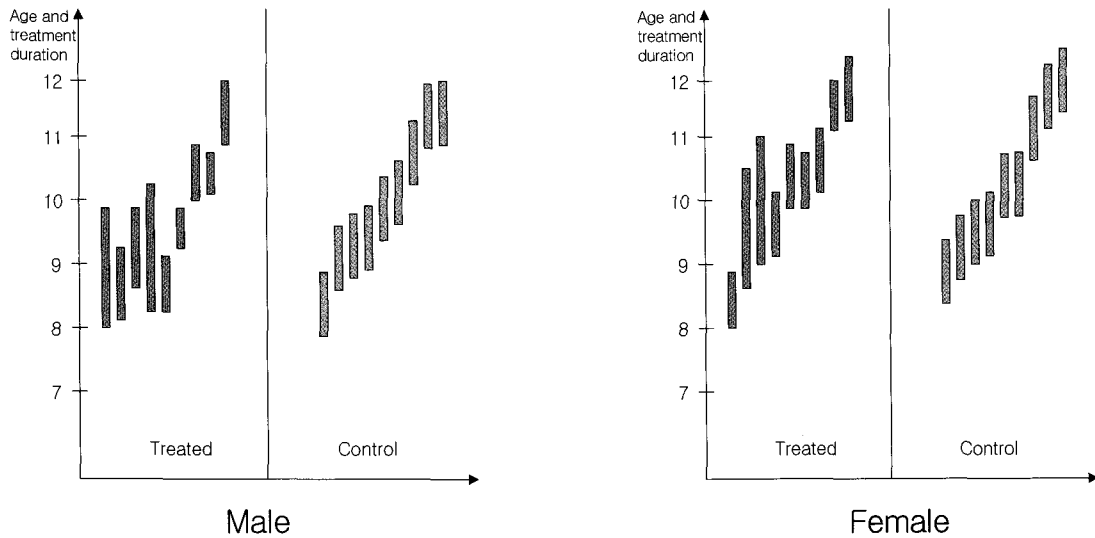


Fig. 2. Age distribution and treatment duration.

Teuscher 장치의 구성교합은 전치부 overjet 1mm, 소구치부 4mm 두께가 되도록 채득하였으며 중심선은 안모의 정중선에 맞추어 채득하였고 장치는 1일 14시간 이상 사용을 원칙으로 하였고, 편측으로 300g의 힘이 작용되도록 하였고 치료 후 측모 두부 방사선 사진은 장치의 사용을 3주간 중지한 후 촬영하여 habitual dual bite의 가능성을 배제하였다.

2.1.2 대조군

연세대학교 치과대학 두개안면기형연구소의 소장 자료로 남녀 각각 9명(평균 연령 Male 9Y 1M, Female 9Y 8M)으로 다음의 조건을 만족하는 자 (Table. 1).

- 1) 과거 교정치료 경력이 없는 자.
- 2) 영구치열의 경우 I 급 구치관계이거나 혼합치열기의 경우 flush terminal 또는 mesial step으로 crossbite이 존재하지 않을 것.

- 3) ANB difference 1-5° 범위 이내.
- 4) 특기할 외상경험 및 안모 비대칭이 존재하지 않는 자.
- 5) 성장장애나 특기할 전신질환이 존재하지 않는 자.
- 6) 1년 간격으로 촬영한 측모 두부방사선 사진이 존재하는 자.

대조군의 선정은 남녀 성별 및 나이의 분포를 실험군과 유사한 분포를 갖도록 선정하였다(Fig. 2).

2.2 연구방법

통법에 따라 촬영된 측모 두부방사선 사진 각각에 0.003" 두께의 acetate 묘사지(Dentaram제품)를 부착하여 그린 투사도 상에서 기준선과 계측점을 설정하고 각도와 거리계측을 시행하였으며 계측단위는 0.1°, 0.1mm이다.

계측을 위한 계측점은 Fig. 3.과 같고 각도계측을 위

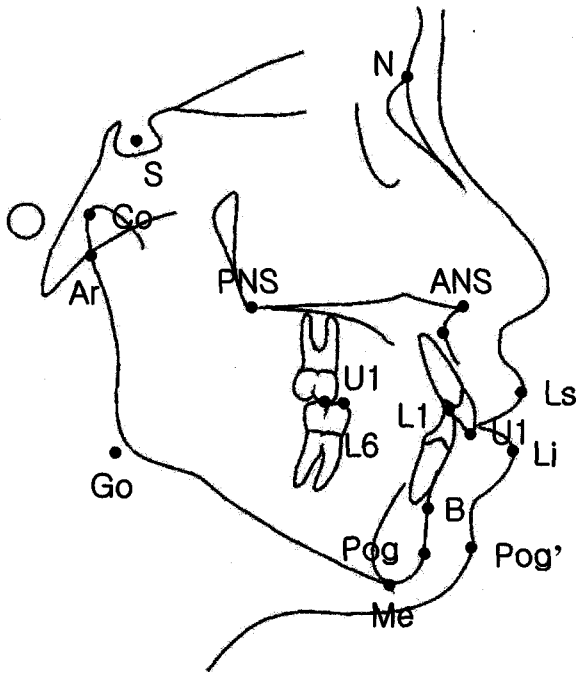


Fig. 3. Reference point

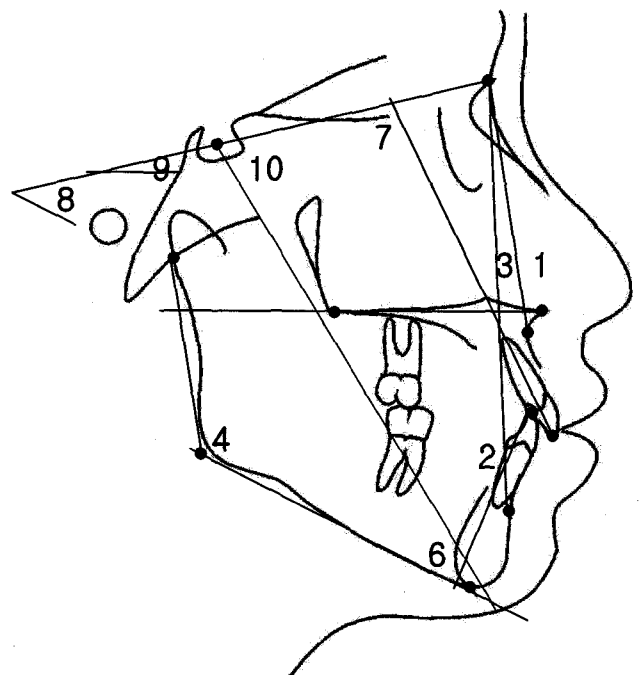


Fig. 4. Angular measurement.

하여서는 SN-line을 기준선으로 사용한 통상적인 분석법을 이용하였고(Fig. 4), 길이 항목계측은 (Fig. 5), 위치의 계측을 위하여 SN-line을 시계방향으로 6° 회전한 SN - 6° line¹⁴을 수평기준선(HP-axis)으로 하고 Sella에서 수평수직선에 수선을 내려 수직기준선(VP-axis)으로 사용한 X-Y좌표 시스템 사용하여 분석하였다(Fig. 6).

2.2.1 계측점 (Fig. 3)

- Nasion(N)
- Sella (S)
- Anterior Nasal Spine (ANS)
- Posterior Nasal Spine (PNS)
- Articulare (Ar)
- Upper Incisor tip (U1)
- Lower Incisor tip (L1)
- Pogonion (Pog)
- Menton (Me)
- Gonion (Go)
- Subspinale (A)
- Supramentale (B)
- Upper molar mesiobuccal cusp tip (U6)
- Lower molar mesiobuccal cusp tip (L6)

- Labrale superius (Ls)
- Labrale inferius (Li)
- Soft tissue pogonion (Pog')
- Condylion (Co)

2.2.2 각계측 항목 (Fig. 4)

1. SNA
2. SNB
3. ANB difference (ANB)
4. Gonial angle
5. Sum
6. IMPA
7. U1 to SN
8. SN - MP (mandibular plane)
9. SN - PP (palatal plane)
10. Y-axis

2.2.3 비례계측 항목

Facial height ratio : PFA/AFA(S-Go/N-Me)

2.2.4 길이 계측 항목 (Fig. 5)

1. U1 to palatal plane(PP)
2. L1 to mandibular plane(MP)

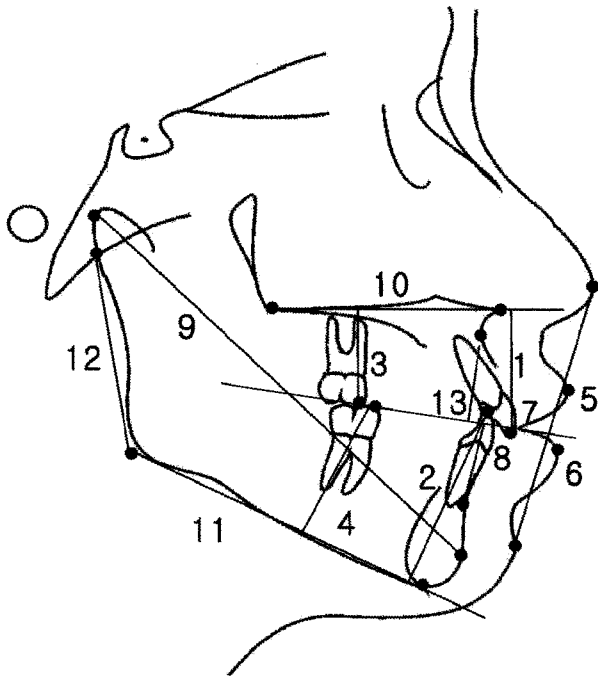


Fig. 5. Linear measurement.

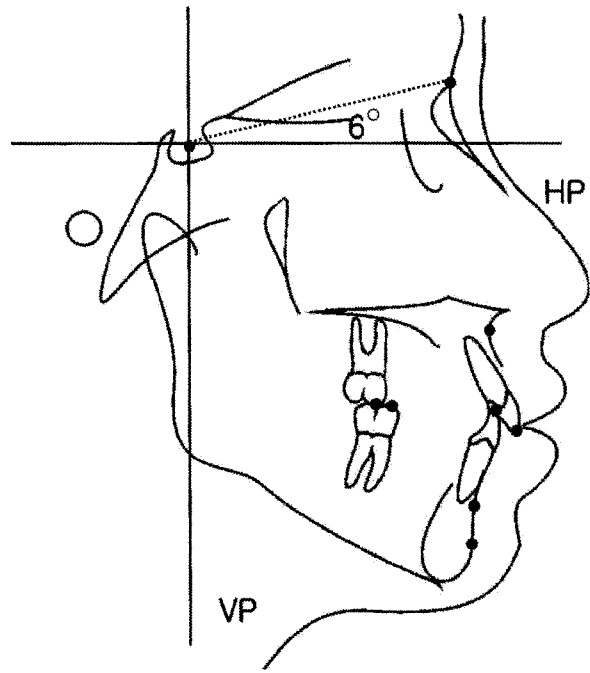


Fig. 6. Positional measurement.

3. U6 to palatal plane(PP)
4. L6 to mandibular plane(MP)
5. Ls to esthetic line(E)
6. Li to esthetic line(E)
7. Overbite
8. Overjet
9. Co-Pog : Condylion to Pogonion
10. PNS-ANS
11. Go-Me
12. Ar-Go
13. WITS

2.2.5. 수평 수직 기준선에 대한 좌표 평가 (Fig. 6)

- HP-A : A-point의 수평기준선에 대한 좌표
- VP-A : A-point의 수직기준선에 대한 좌표
- HP-B : B-point의 수평기준선에 대한 좌표
- VP-B : B-point의 수직기준선에 대한 좌표
- HP-U1: U1-point의 수평기준선에 대한 좌표
- VP-U1: U1-point의 수직기준선에 대한 좌표
- HP-L1: L1-point의 수평기준선에 대한 좌표
- VP-L1: L1-point의 수직기준선에 대한 좌표
- HP-U6: U6-point의 수평기준선에 대한 좌표
- VP-U6: U6-point의 수직기준선에 대한 좌표

- HP-L6: L6-point의 수평기준선에 대한 좌표
- VP-L6: L6-point의 수직기준선에 대한 좌표
- HP-Pog: Pog-point의 수평기준선에 대한 좌표
- VP-Pog: Pog-point의 수평기준선에 대한 좌표

2.3 통계처리

SAS Ver 6.12를 이용하여 치료군과 대조군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있는지 Wilcoxon 순위합 검정을 시행하였다.

III. 결 과

실험군 내의 남자 집단과 여자 집단의 치료 전 후의 차이를 나타내는 항목들을 Wilcoxon 순위합 검정을 시행하여 남녀군 사이에 통계적인 차이가 존재하지 않음을 확인하였고 같은 방법으로 대조군의 경우에 비교하였을 때 마찬가지로 통계적인 차이를 보이지 않았다($p < 0.05$). 따라서 실험군 남녀를 합하여 18명으로 하고 대조군도 남녀 구분 없이 18명으로 하여 연구를 진행하였다.

실험군과 대조군 각각 18명에 대하여 Wilcoxon 순위합 검정을 시행하였고 결과는 다음과 같았다.

Table 2. The comparison of angular measurements between the control and Teuscher groups.

Angular measurement	Group	T1(°)	T2(°)	T2-T1(°)	Significance
SNA	Control	79.3	79.8	0.5	**
	Teuscher	80.3	79.4	-0.94	
SNB	Control	76.2	76.6	0.4	NS
	Teuscher	73.4	73.7	0.3	
ANB	Control	3.1	3.2	0.1	**
	Teuscher	6.9	5.7	-1.2	
Gonial angle	Control	126.2	125.3	-0.9	*
	Teuscher	122.9	123.5	0.5	
Sum	Control	398.7	398.1	-0.7	**
	Teuscher	400.0	400.8	0.8	
IMPA	Control	94.5	95.4	0.9	NS
	Teuscher	98.0	97.8	-0.2	
U1 to SN	Control	105.8	106.6	0.8	**
	Teuscher	106.3	100.2	-6.1	
SN-MP	Control	38.6	38.0	-0.6	**
	Teuscher	39.9	40.7	0.9	
SN-PP	Control	9.8	10.0	0.1	NS
	Teuscher	10.2	10.5	0.4	
Y-axis	Control	71.9	71.6	-0.3	*
	Teuscher	73.7	74.2	0.6	
PFH/AFH	Control	62.1%	62.7%	0.7%	*
	Teuscher	60.6%	60.4%	-0.2%	

* = p<0.05, ** = p<0.01

Table 3. Comparison of linear measurements between the control and Teuscher groups.

Linear measurement	Group	T1(mm)	T2(mm)	T2-T1(mm)	Significance
Co-Pog	Control	108.4	111.1	2.8	NS
	Teuscher	106.3	109.5	3.2	
Ar-Go	Control	42.9	44.0	1.1	NS
	Teuscher	41.2	42.7	1.6	
Go-Me	Control	67.8	69.6	1.8	NS
	Teuscher	69.3	71.4	2.1	
U1 to PP	Control	28.3	28.4	0.1	NS
	Teuscher	29.9	30.0	0.1	
L1 to MP	Control	40.9	41.4	0.5	NS
	Teuscher	42.6	43.3	0.7	
U6 to PP	Control	20.2	30.0	0.7	NS
	Teuscher	21.1	21.3	0.3	
L6 to MP	Control	32.0	32.6	0.6	NS
	Teuscher	32.8	34.1	1.4	
WITS	Control	-3.0	-2.7	0.3	**
	Teuscher	2.3	-0.2	-2.5	
Ls to E	Control	1.7	1.0	-0.7	**
	Teuscher	5.0	2.8	-2.2	
Li to E	Control	2.8	2.7	-0.1	NS
	Teuscher	5.4	4.3	-1.1	
ANS-PNS	Control	48.5	50.0	1.5	NS
	Teuscher	51.3	51.9	0.5	
Overjet	Control	3.2	3.1	-0.1	**
	Teuscher	7.0	3.3	-3.7	
Overbite	Control	2.6	2.3	-0.3	**
	Teuscher	5.9	3.4	-2.5	

* = p<0.05, ** = p<0.01

Table 4. Comparison upon the vertical and horizontal reference planes between the control and Teuscher groups.

	Group	T1(mm)	T2(mm)	T2-T1(mm)	Significance
HP-A	Control	62.5	63.9	1.4	**
	Teuscher	65.3	65.0	-0.3	
VP-A	Control	52.4	53.8	1.4	NS
	Teuscher	52.9	54.1	1.2	
HP-B	Control	53.7	55.1	1.4	NS
	Teuscher	50.9	51.3	0.4	
VP-B	Control	92.8	95.5	2.7	NS
	Teuscher	92.2	95.7	3.4	
HP-U1	Control	66.1	68.0	1.9	**
	Teuscher	69.5	66.5	-3.0	
VP-U1	Control	75.1	76.3	1.2	NS
	Teuscher	77.4	78.5	1.1	
HP-L1	Control	62.9	64.9	2.0	*
	Teuscher	62.5	63.2	0.8	
VP-L1	Control	72.5	74.0	1.6	**
	Teuscher	71.5	75.1	3.6	
HP-U6	Control	32.3	33.9	1.6	**
	Teuscher	32.2	30.4	-1.8	
VP-U6	Control	64.3	66.2	2.0	*
	Teuscher	64.5	65.5	1.0	
HP-L6	Control	34.3	35.9	1.7	NS
	Teuscher	32.6	34.9	2.3	
VP-L6	Control	65.0	66.9	1.9	NS
	Teuscher	64.7	67.3	2.6	
HP-Pog	Control	52.3	54.2	1.9	NS
	Teuscher	49.0	49.5	0.5	
VP-Pog	Control	102.3	104.9	2.6	*
	Teuscher	102.4	106.8	4.4	

* = p<0.05, ** =p<0.01

각계측 항목과 비례계측 항목의 비교는 Table 2.에 표시하였다.

길이 계측의 값은 Table 3.에 표시하였다.

수평, 수직 기준선에 대한 평가결과는 Table 4.에 표시하였다.

IV. 총괄 및 고찰

악정형 장치에 의한 교정치료는 대부분의 경우에서 교정치료의 마지막 단계가 아니라 고정식 교정장치에 의한 교정치료를 용이하게 할 수 있도록 하기 위하여 사용된다. 특히 골격성 III급 부정교합과는 달리 상악보다 더 지속적이고 많은 양의 성장이 남아있는 하악골의 잔여성장을 잘 활용한다면 좋은 치료결과를 얻을 수도 있다.

Vargervik⁹ 등은 악정형 장치(activator)로 골격성 II급 부정교합을 치료하는 다음과 같은 원칙을 주장하

였다.

- 1) 상악골의 전방성장 억제
- 2) 상악 치아들의 근심이동 억제
- 3) 상하악 치조골의 수직적 성장 억제
- 4) 하악골의 성장 촉진
- 5) glenoid fossa의 전방 성장
- 6) 하악 치아들의 근심 이동
- 7) 종합적인 효과

Activator, Twin-block, Headgear, Teuscher 장치 같은 악정형장치의 overjet의 감소, overbite의 감소, molar key의 개선 효과^{15,16}는 많은 연구에서 보고되었고, 이러한 결과는 2차적인 교정치료에 도움을 준다. 그런데 이러한 바람직한 효과들이 일어나는 원인이 기저골 수준에서의 개선에 의한 것인지 아니면 dentoalveolar complex에 의한 것인지가 중요하다. 악

정형장치의 사용결과가 기저골 수준에서의 개선에 의한 효과가 일어났다면 가장 바람직한 치료목표를 달성한 것이라 할 수 있다. 각 부분에서의 치료효과를 나누어서 평가해 보았다.

4.1 상악골

Teuscher 장치의 상악골에 대한 효과는 하악의 전방이동에 따라 발생하는 측두근, 설골상근, 교근 등의 후상방 합성력이 상악치열과 상악골의 회전중심의 하방으로 작용하게 되고, high-pull headgear의 후상방 방향으로 작용하는 힘은 상악골의 회전중심에 가깝게 지나게 해주어 그 합성력은 상악 치열과 상악골의 회전중심 사이를 통과하여 상악골의 clockwise rotation과 상악치열의 counter clockwise rotation 효과가 상쇄되며 상악의 성장을 억제할 수 있는 방향으로 힘을 적용시킬 수 있다.

일반적인 상악골의 성장방향이 두개저에 대하여 전하방으로 평균 51° ($0 \sim 82^\circ$)¹임을 고려해볼 때 Table 2.와 Table 4.에서 상악골의 전후방 위치를 표시해주는 SNA, HP-PNS, HP-A에서 상악골의 전방성장은 유의하게 억제된 것을 확인할 수 있었다. 그러나 상악골의 하방으로 성장을 알 수 있는 지표인 VP-PNS, VP-A 변화의 평균치는 대조군 상악의 하방성장 평균치보다 작은 수치를 보이지만 통계적으로 유의하지는 않았다. 다만 dentoalveolar complex의 경우는 상악전치의 설측경사 (-6.1°)로 incisal edge가 하방으로 변위됨에도 불구하고 VP-U1이 대조군과 차이가 없었고, VP-U6이 유의하게 감소한 것으로 보아 dentoalveolar complex의 수직적 성장이 억제된 것으로 평가된다.

4.2 하악골

악정형장치에 의한 하악골의 개선효과에 대하여 Harvold¹⁷, Marschner¹⁸ 등은 악정형장치가 하악골의 성장을 증가시킨다고 하였고, Björk¹⁹ 등은 하악골의 성장에는 영향이 없다고 하는 등 논란이 있다. 하악골의 전방위치는 하악골 자체길이의 증가와¹⁸ glenoid fossa의 remodeling^{20,21}을 들 수 있는데 이번 연구결과는 하악골 자체의 크기변화를 나타내는 Co-Pog, Ar-Go, Go-Me 평균값의 변화는 모두 대조군보다 큰 값을 가졌으나 통계적으로는 유의하지 못했고, HP-L6, HP-L1, HP-Pog 과 같은 수평기준선에 대한 수치가 대조군과 유의한 차이가 없는 것으로 볼 때

Teuscher 장치의 장점으로 기대되는 하악골의 전방위치에 따른 하악골 성장의 촉진과, glenoid fossa의 remodeling에 의한 하악골의 전방이동은 관찰되지 않았다. 그러나 이러한 결과는 Class I 정상 교합자와의 비교로서 Buschang²² 등의 치료받지 않은 Class II div 1 집단 하악 성장량이 정상교합자군에 비해 남자 0.4mm/year, 여자 0.2mm/year 작다는 결론과 실험군과 대조군의 연령분포가 넓어서 변이가 크다는 점을 고려하여 본다면 하악골의 성장을 촉진하지 못한다고 단정하기는 어려울 것으로 생각된다.

4.3 치열의 변화

치료 전의 overjet과 overbite은 각각 7mm와 5.9mm에서 치료 후 3.3mm와 3.4mm로 대조군과 큰 차이가 없는 정상수치로 개선되었고, 치료 전 상하악의 구치의 수평적 차이가 (HP-L6) - (HP-U6) = 0.4mm에서 치료 후 상하악 구치의 수평적인 위치 차이가 4.5mm로 Class I molar key를 가지게 되었다.

치료 전 후의 overjet과 molar key관계의 개선 원인을 분석해보면 상악 전치(HP-U1)의 3mm 설측으로 경사와 상악구치(HP-U6)의 1.8mm 원심측으로 경사와 하악구치의 2.3mm 전방으로 이동한 결과로 이루어졌다. 이러한 결과는 정상적인 상하악골의 성장양상을 고려해 볼 때 Teuscher 장치의 치료효과가 상악치열에 효과를 주었다고 볼 수 있지만 처음에 목표로 했던 하악의 골격적인 치료효과는 관찰되지 않았다. 이번 연구에서 상악전치의 설측 경사를 막아줄 것으로 기대하였던 전치부 torque spring이 효과적으로 작용하지 못하였는데 이러한 결과는 안²³ 등, Parkin²⁴ 등, Lagerström²⁵ 등의 연구에서도 관찰되었다.

전치부 torque spring이 효과적으로 작용하지 못한 이유는 torque spring의 작용이 active하게 적용되는 것이 아니라 headgear의 vertical force에 의해 장치가 탈락되려는 moment에 의해 생기게 되므로 headgear의 vertical force의 부족이 한 가지 원인이 될 수 있고, 다른 원인으로 생각되는 것은 하악골이 전방위치 됨으로 인해 생기는 상악치열에 후방으로 작용하는 힘의 벡터와 headgear의 horizontal 힘의 벡터에 의해 상악 치열이 설측 또는 원심으로 경사될 수 있을 것으로 생각된다.

상악 치열의 설측경사는 Teuscher 장치를 후방으로 변위시키고 그 결과 하악의 advance 양이 감소하게 되어 기대하는 하악의 추가적인 성장을 얻기 어렵게

하는 것으로 생각된다. 실제로 Witt²⁶ 등은 골격성 II급 교합자에서 하악골을 1mm 전방 이동시킬 때 마다 약 100g의 반발력이 생긴다고 하였고 이번 연구에서와 같이 평균적으로 하악골을 6mm 전방으로 이동시켰을 경우 발생하는 힘으로 인하여 치아의 변위는 불가피하였을 것으로 생각된다. Falck²⁷ 등은 Fränkel 장치에서 이를 개선하기 위하여 한번에 하악골을 2~3mm씩 단계적으로 전방 위치시켜 줌으로 치열에 미치는 효과는 작으며 골격적인 전후방 관계의 개선에 효과적이라고 보고하였다.

Teuscher 장치의 치료로 overbite이 많이 개선된 것을 볼 수 있는데 이는 L1 to MP의 감소 없이 VP-Pog이 대조군보다 1.8mm 증가하였고 VP-L1이 대조군보다 2mm 증가한 결과로 볼 때 하악골의 후하방 회전에 의하여 개선된 것이라 볼 수 있으며 이러한 결과는 Y-axis, SN-MP도 유의성 있게 증가시켰다. 그러나 이러한 하악골의 후하방 회전은 deep bite을 해소하는 과정에서 생긴 것으로 추측되며 상악의 수직적 성장을 막지 못하여 생긴 것으로 생각되지는 않는다.

4.4 안모의 변화

Ls-E, Li-E의 변화를 살펴볼 때 상순의 돌출도를 많이 감소시켜 안모를 향상시켜 주었다. 이러한 결과는 상악전치의 설측경사에 따른 상순의 후퇴 결과로 해석되며 하순의 경우는 하악의 성장과, Pog'의 하방 이동에 따른 결과로 생각된다.

4.5 효과적인 치료효과를 위한 고려사항

악정형장치로 성공적인 치료효과를 얻으려면 환자 개인의 성장양상이 중요한 역할을 한다. Björk^{28,29}는 condyle의 성장양상을 vertical growth pattern과 sagittal growth pattern으로 나누었고 이에 따라 하악골은 rotation양상으로 성장한다고 하였고, Buschang²¹ 등은 정상적인 condyle의 성장방향 중에서 vertical 방향의 성장(9-10.7mm/4years)이 horizontal 성장(0.8-1.3mm/4years)보다 9배나 크다고 하였다. 이러한 사실을 고려해볼 때 condyle의 vertical 성장량이 작은 경우 하악골은 후방회전 양상이 나타나기 쉽다. 일반적으로 전방회전 성장양상을 갖는 경우 골막하 골화속도와 치조골의 turnover rate이 증가되어 악정형장치에 좋은 반응을 기대할 수 있지만 후방회전 양상의

경우 감소되어 결과적으로 condyle의 성장속도가 떨어져서 악교정장치에 반응성이 떨어지게 된다³⁰. 따라서 악골의 성장양상을 예측하는 것이 악정형장치 치료 진단에 도움을 줄 수 있다. Skieller³¹ 등은 하악골의 회전성장양상을 예측하기 위하여 전 후 안면고경의 비율, 하부 하악각, 하악골 하연의 경사각, 상하악 구치간의 각도, 하악골 하연의 형태, 이부 전연의 경사도 등을 이용하여 하악골의 성장양상을 유의성 있게 예측할 수 있다고 하였다. 이에 대하여 Baumrind³² 등은 위의 요소들로 하악의 성장양상을 예측하기 어렵다고 반론을 제기하지만 악골의 성장양상의 평가는 치료계획을 세울 때 고려되는 것이 바람직하다.

또한 Malmgren³³ 등은 activator와 headgear병합장치로 치료한 II급 1류 부정교합 환자의 연령에 따른 분석에서 pubertal growth peak시 치료한 환자에서 골격적 효과가 가장 크며 남자에서는 통계적 유의성이 있으나 여자에서는 통계적 유의성이 없다고 보고하였고 Buschang²² 등의 하악골의 성장에 관한 연구에서 남자에서는 뚜렷한 growth peak를 보이나 여자에서는 남자만큼 뚜렷한 양상을 보여주지 못한 결과를 보고하였다. 이러한 결과는 하악골의 성장이 왕성할 때 악정형장치의 효과가 가장 좋다는 것을 보여준다. 이상을 고려해볼 때 Teuscher장치를 이용하여 최대한의 효과를 얻기 위해서는 올바른 적응증의 선택, 성장양상에 대한 고려, 성장단계 등을 고려하면서 장치제작시 하악골의 전방이동을 단계적으로 시행하고, 상악전치의 설측 경사를 최대한 억제하고, headgear의 force가 vertical 방향으로 작용할 수 있도록 해주는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

V. 결 론

Teuscher 장치는 headgear와 activator의 장점을 살린 장치로서 골격성 II급 부정교합 치료에 좋은 효과가 기대되는 장치로서 임상적으로 적용시 overjet, overbite, molar key, 안모의 개선에 효과적이었으며 골격적으로 상악골의 전방 성장과 상악 dentoalveolar complex의 전하방 성장을 억제하여 주었다.

1. 상악골의 전방 성장을 효과적으로 억제하여 주었다.
2. 상악 dentoalveolar complex의 전하방 성장을 억제하여 주었다.
3. 하악골의 전방 성장 촉진을 관찰하지 못하였다.

4. Overjet, overbite, molar key 개선에 효과적이었다.
5. 장치의 사용으로 상순의 돌출도의 개선과 안모가 향상되었다.

참고문헌

1. Björk A. Sutural growth of the upper face studied by the implant method. *Acta Orthodontol Scand* 1966 : 24 : 109-27.
2. Lande MJ. Growth behavior of the human body facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenology. *Angle Orthod* 1952 : 22 : 78-90.
3. Sinclair PM, Little RM. Dentofacial maturation of untreated normals. *Am J Orthod* 1985 : 88 : 146-56.
4. Subtelny JD. "To treat or not to treat." *Int Dent J* 1973 : 23 : 292-303.
5. Bishara SE, Hoppens BJ, Jakosen JR, Kohout FJ. Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions : a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988 : 93 : 19-28.
6. You ZH, Fishman LS, Rosenblum RE, Subtelny JD. Dentoalveolar changes related to mandibular forward growth in untreated Class II persons. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 2001 : 120 : 598-607.
7. Lund DI, Sandler PJ. The effects of Twin Blocks: a prospective controlled study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998 : 113 : 104-10.
8. Wieslander L, Lagerström L. The effect of activator treatment on Class II malocclusions. *Am J Orthod* 1979 : 75 : 20-6.
9. Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am J Orthod* 1985 : 88 : 242-51.
10. Katsavrias EG, Halazonetis DJ. Intermaxillary forces during activator treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999 : 115 : 133-7.
11. Harvold EP, Vargervik K. Morphogenetic response to activator treatment. *Am J Orthod* 1971 : 60 : 478-90.
12. Camilla Tulloch JF, Phillips C, Koch G, Proffit WR. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: A randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997 : 111 : 391-400.
13. Teuscher U. A growth-related concept for skeletal Class II treatment. *Am J Orthod* 1978 : 74 : 258-75.
14. Sung SJ, Baik HS. Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998 : 114 : 492-502.
15. Creekmore TD, Radney LJ. Fränkel appliance therapy: Orthopedic or orthodontic ? *Am J Orthod* 1983 : 83 : 89-108.
16. Weiland FJ, Ingervall B, Bantleon HP, Droschi H. Initial effects of treatment of Class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear combination, and Jasper Jumper. *Am J Dentofac Orthop* 1997 : 112 : 19-27.
17. Harvold E. The role of function in the etiology and treatment of malocclusion. *Am J Orthod* 1968 : 54 : 883-98.
18. Marschner JF, Harris J.E. Mandibular growth and class II treatment. *Angle Orthod* 1966 : 36 : 89-93.
19. Björk A. The principle of the Anderson method of orthodontic treatment, a discussion based on cephalometric x-ray analysis of treated cases. *Am J Orthod* 1951 : 37 : 437-58.
20. Rabie AB, Zhao Z, Shen G, Hägg EU, Robinson W. Osteogenesis in the glenoid fossa displacement during childhood and adolescence. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2001 : 119 : 390-400.
21. Buschang PH, Ary Santos-Pinto. Condylar growth and glenoid fossa displacement during childhood and adolescence. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998 : 113 : 437-42.
22. Buchang PH, Tanguay R, Demirjian A, Lapalme L, Turkewicz J. Mathematical models of longitudinal mandibular growth for children with normal and untreated Class II, division 1 malocclusion. *Eur J Orthod* 1988 : 10 : 227-34.
23. 안석준, 김충배, 남동석 Modified Teuscher appliance의 치료효과에 관한 연구. *대한치과교정학회지*, 2001 : 31 : 403-414.
24. Parkin NA, Mckeown HF, Sandler PJ. Comparison of 2 modifications of the Twin-block appliance in matched Class II samples. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2001 : 119 : 572-7.
25. Lagerström LO, Nielsen IL, Lee R, Isaacson RJ. Dental and skeletal combinations to occlusal correction in patients treated with the high-pull headgear-activator combination. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990 : 97 : 495-504.
26. Witt E, Komposch G. Intermaxilläre Forces of bimaxillary appliances. *Fortschr Kieferorthop* 1971 : 32 : 345-52.
27. Falck F, Fränkel R. Emeritus Clinical relevance of step-by-step mandibular advancement in the treatment of mandibular retrusion using the Fränkel appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989 : 96 : 333-41.
28. Björk A. Variations in the growth pattern of the human mandible: Longitudinal radiographic study by the implant. method. *J Den Res* 1963 : 42 : 400-11.
29. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod* 1969 : 55 : 585-99.
30. Petrovic AG, Stutzmann JJ. Research methodology and findings in applied craniofacial growth studies. In : Thomas M. Graber ed. *Dentofac orthopedics with functional appliances second edition*. : Mosby, 1997 : 13-63.
31. Skieller, Björ A, Linde-Hansen T. Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. *Am J Orthod* 1984 : 86 : 359-70.
32. Baumrind S, Korn EL, West EE. Prediction of mandibular rotation : an empirical test of clinician performance. *Am J Orthod* 1984 : 86 : 371-85.
33. Malmgren O, Ömblus J, Hägg U, Panchez H. Treatment with an orthopedic appliance system in relation to treatment intensity and growth periods a study of initial effects. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987 : 91 : 143-51.

- ABSTRACT -

Treatment effects of the Teuscher appliance in skeletal Class II division 1 malocclusion.

Sung-Seo Mo¹⁾, Byung-Wha Sohn²⁾

¹⁾ Department of Orthodontics, St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea

²⁾ Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

Various methods have been used on patients with skeletal Class II division 1 malocclusion. The activator, Fränkel appliance, headgear, Herbst appliance, and Twin-block appliance are some examples. The ideal treatment effect using these appliances would be to inhibit horizontal and vertical growth of the maxilla while promoting mandibular growth and obtaining optimum dentition. The Teuscher appliance has a simultaneous combined headgear effect with maxillary growth inhibition and an activator effect with mandibular growth promotion. The purpose of this study was to examine how well these effects were clinically obtained and the results are as follows.

1. The forward growth of the maxilla was effectively inhibited.
2. The downward-forward growth of the maxillary dentoalveolar complex was inhibited.
3. Growth promotion of the mandible was not observed.
4. The overjet, overbite, molar key were effectively improved.
5. The protruded upper lip and facial profile were improved.

KOREA. J. ORTHOD. 2003 : 33(4) : 247-57

※ **Key words** : Teuscher appliance, Headgear, Activator, Malocclusion