

교합장치가 발음시 하악위 및 하악의 비틀림 회전운동에 미치는 영향

원광대학교 치과대학 구강진단·구강내과학 교실, 원광치의학연구소

김 문 규·한 경 수·김 중 영·양 근 영

목 차

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 연구방법
- III. 연구결과
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

측두하악장애는 종종 몇가지 주된 증상을 보이고 있는데 하악운동의 제한, 관절음, 촉진시 근압통과 관절자체의 통증 등이 그것으로, 이러한 증상들은 단독으로, 또는 몇가지가 동시에 발생하는 양상을 보인다¹⁾. 따라서 각각의 증상에 맞는 여러 가지 치료법이 도입되어 사용되고 있다. 측두하악장애의 치료에 자주 사용되는 치료법으로는 교합장치²⁻⁶⁾, 물리치료⁷⁾, 약물요법^{8,9)}, 스트레스 감소를 위한 바이오피드백요법¹⁰⁾ 등이 있으며 이들은 비가역적인 외과적 수술이나 보철적 처치에 비해 우선적으로 고려되고 있다.

이중 가장 널리 쓰이는 것이 교합장치로서 장치의 효과에 대해서 효과적이라거나¹¹⁻¹⁴⁾ 또는 그 반대로 효과가 없다는 주장¹⁵⁻¹⁷⁾도 있다. 그러나 여전히 경성 아크릴 수지로 만들어진 여러 형태의 교합장치가 임상에서 대부분의 측두하악장애 환자에게 장착되고 있다. 교합장치의 치료효과는 교합이개의 효과를 비롯한 교합고경의 회복, 상하악의 재배열, 악관절의 재

위치, 그리고 인지력의 증가 등 몇가지 논리에 근거하여 제기되어 왔다¹⁸⁾. 교합장치의 형태는 상악이나 하악중 어느 한 쪽 전악을 피개하는 장치로부터 악궁의 전방부나 후방부만을 피개하는 장치, 하악을 전방으로 재위치시키는 장치, 그리고 추축장치에 이르기까지 다양하다^{19,20)}.

측두하악장애의 주 증상 각각에 대한 교합장치의 치료효과를 살펴보면 관절음은 좋은 결과를 기대하기 가장 어려운 증상이고^{21,22)}, 악관절 통증은 치료에 반응을 잘 나타내기는 하나 반드시 교합장치를 써야 할 필요가 있는지 의문시 되며^{23,24)}, 방사선사진상에 나타나는 악관절의 퇴행성 변화를 저지시키는데 있어 장치가 효과적인지 아직 입증되지 못하고 있으나^{25,26)}, 근육장애에는 교합장치가 매우 효과가 있다고 보고되었다²⁷⁻³⁰⁾. 그러나 증상이 심한 사람일수록 교합장치 단독으로는 치료효과를 기대하기 어렵다고 하였고²⁷⁾, 또한 아관긴급(trismus)의 경우는 아직 연구가 부족하여 평가하기 곤란하나 교합장치가 분명 저작근의 조화를 증진시킨다고 하였다³¹⁻³³⁾. 이외에 교합장치의 장착이 교모와 치아에 가해지는 부기능적 부하를 조절하는 것으로 알려져 있다^{34,35)}.

그러나 아쉽게도 교합장치의 장착으로 인한 불편감이나 부작용에 대해서는 아직까지 많은 연구가 수행되지 못했으며, 따라서 측두하악장애 환자들이 호소하는 교합장치 장착시 불만스런 사항인 전치부 개교의 발생, 저작능률의 저하, 발음시 불편함, 심미적 문제, 그리고 구강건조감 등에 대해서 연구할 필요가 있다^{36,37)}. 교합장치의 장착으로 교합고경을 증가시키고 변화를 관찰한 Carlsson등³⁸⁾은 7일간의 교합장치

장착이 새로운 고경과 하악의 자세성 위치를 확립하였다고 하면서 장치장착 초기의 불편감은 시간이 갈수록 저하되었다고 하였다. 또한 이때 근활성은 장치장착시 안정위에서만 감소하였으며 연하시나 이악물기시에는 변화가 없었다고 하였다. 한편 한달간 교합장치를 장착하여 연구한 Kovalski등³⁹⁾은 하악이 장치상에서 전측방으로 이동하였다고 하면서 하악의 전방이동이 제한을 받지 않는다면 관절 및 근육증상은 감소한다고 하였다. 그러나 교합장치의 장착이 발음시 느끼는 불편감에 어느 정도의 영향을 미치는지에 관한 연구는 여전히 희소한 형편이다.

저자는 교합장치의 장착으로 초래되는 발음시 하악위 및 하악 비틀림 회전운동의 변화를 조사하여 장치장착으로 느끼는 측두하악장애 환자들의 주관적 발음시 불편감의 원인을 규명하는데 필요한 자료를 얻고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구대상 및 연구방법

1. 연구 대상

원광대학교 치과병원 구강내과에 측두하악장애의 치료를 위해 내원한 환자중 중심위장치(centric relation splint, CRS)를 일정기간 장착한 사람 20명(남성 6명, 여성 14명, 평균연령 24.4±7.8세)을 환자군으로 하고, 저작계 증상과 징후가 없는 치과대학생 20명(남성 15명, 여성 5명, 평균연령 26.1±2.1세)을 대조군으로 하여 본 연구를 시행하였다.

2. 연구 방법

(1) 발음시 하악위의 측정

환자의 머리에 Biopak[®] system(Bioresearch Inc., USA)중 BioEGN[®]의 sensor array를 장착하고, 하악 절치부에 측정용 magnet을 부착한 후 자연두부자세의 편안한 상태에서 하악운동궤적을 측정하였다. 먼저 습관적 폐구위(habitual occlusion position)로 하악을 위치시키고 발음운동전 준비운동으로 하나부터 열까지의 수를 세도록 한 후 하악을 전방운동시킨 후 종료하였다. 잠시 후 자료수집을 위한 발음운동을 실시하였는데 우선 습관적 폐구위에 하악을 재차 위치시켜 기준으로 설정하였다. 다음으로 대상자에게 하악안정위를 취하게 한 후 일정한 문구를 읽도록 하였는데, 이때 인용된 문구는 ‘Sue is missing her house’

를 발음하는 대로 한글로 쓴 문장인 ‘수 이즈 미씽 허 하우스’로서 대상자에게 검사자의 구령에 따라 발음하도록 하였다.

관찰된 하악위는 발음운동전 하악안정위(rest position), ‘ssi’를 발음한 ‘씨’, ‘her’를 발음한 ‘허’, 최대 고경인 ‘ha’를 발음한 ‘하’, 그리고 운동 종료전 ‘s’를 발음한 ‘스’등 모두 다섯 위치로, 각각의 하악위에서 시상면상 이동거리(slant), 전두면상 수직거리(vertical distance), 시상면상 전후방거리(A-P distance), 전두면상 측방거리(lateral distance) 등을 조사하였다(Fig. 1).

(2) 발음시 하악 비틀림 회전운동량의 측정

하악위 측정시와 동일한 방법으로 측정준비를 마친 후 습관적 폐구위를 취하게 하였다. 잠시후 하악안정위를 취하게 하고 ‘수 이즈 미씽 허 하우스’를 검사자의 구령에 따라 읽도록 하였다. 기록된 발음운동중 ‘her’를 발음한 ‘허’, 최대 고경인 ‘ha’를 발음한 ‘하’에서의 전두면상 회전량(frontal rot.,) 및 이동거리(frontal vertical distance, mm)와 수평면상 회전량(horizontal rot.,) 및 이동거리(horizontal A-P distance, mm)를 조사하고, 아울러 발음운동 전체에 걸친 하악 비틀림 회전운동의 총량을 수평면상 우측 및 좌측 전방회전량(horizontal right, left forward rot.,)과 전두면상 좌측 및 우측 상방회전량(frontal left, right upward rot.,)으로 조사하였다.

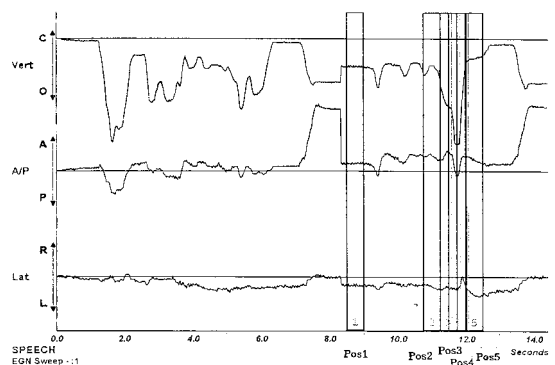


Fig. 1. Mandibular trajectory during speech and observed mandibular positions
 Pos. 1 : rest position before speech
 Pos. 2 : ‘ssi’ speech position
 Pos. 3 : ‘her’ speech position
 Pos. 4 : ‘ha’ speech position
 Pos. 5 : ‘s’ speech position

(3) 측정시기

환자군에서는 중심위장치 치료를 받기 전(before appliance)과 일정기간(2개월) 치료후 중심위장치를 장착한 채(with appliance), 그리고 장치를 탈거한 경우(after appliance)등 모두 세 번에 걸쳐 측정하였다. 대조군에서는 중심위장치를 장착하기 전(before appliance), 중심위장치를 2주간 장착한 후 장치를 장착한 채(with appliance), 그리고 장치를 탈거한 채(after appliance), 다시 탈거 후 3일 경과시(3 day-after), 그리고 전방교합장치(anterior bite plane)와 후방교합장치(posterior bite plane)를 장착한 경우 등 모두 여섯 번에 걸쳐 측정하였다.

(4) 통계처리

수집된 자료는 t-test와 일원분산분석(ANOVA)을 이용하여 분석, 처리하였으며, 이때 사용된 통계프로그램은 SPSS 윈도우® 프로그램이었다.

III. 연구결과

장치장착전, 장착시, 그리고 장치탈거 직후 측정된 하악위를 환자군과 정상군 간에 상호 비교한 결과 조사된 모든 경우에서 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 1, 2, 3, 4, 5). 하악안정위에서는 장치장착전 환자군의 수직거리가 정상군에 비해 큰 경향을 보였으나 장치장착으로 차이가 없어졌으며, 전후방위치는 장착시 두 군 모두에서 전방에 위치하는 양상을 보였다(Table 1). 이때 수직거리는 장치탈거후에도 장치장착시의 높이를 유지하였으나 전후방거리는 장치장착전의 원래 위치로 환원되었다.

‘Ssi’ 발음위는 정상군의 경우 하악안정위에 비해 수직적으로 약 0.4mm 하방에, 전후방적으로 장치장착

0.8mm 전방에, 장착시 1.2mm 전방에, 탈거후 0.9mm 전방에 위치하였으며, 환자군에서는 약 0.2mm 하방에, 그리고 각각 1.4mm, 1.4mm, 1.1mm 전방에 위치하였으며, 장치장착으로 인한 측방거리의 변동량은 환자군에게 많은 경향을 보였다(Table 2). ‘Her’ 발음은 환자군의 경우는 개구량이 6.6mm, 정상군의 경우는 6.2mm 정도의 수직적 위치를 보였으며 장치에 의해 유의한 변화는 없었다. 그러나 전후방적으로는 장치장착시 장착 전이나 탈거직후에 비해 약 1.9mm 전방에 위치하였다(Table 3).

‘Ha’ 발음위의 개구량 역시 두 군간에 차이가 없었으나 ‘her’ 발음위로 부터의 변화량은 두 군간에 차이를 보여 환자군에서는 0.7mm 증가한 반면, 정상군에서는 1.5mm 증가하였으며, 또한 ‘ha’ 발음위에서는 여타의 발음위와 달리 장치장착으로 오히려 수직거리가 다소 감소하는 경향을 보였다(Table 4). 전후방적으로는 정상군은 장치장착전에 비해 탈거후 변화가 없었으나 환자군은 장치장착전에 비해 탈거후 0.6mm 후방에 위치하는 결과를 보였다. 측방위치는 정상군에서 장치장착시 다소 변화를 보였으나 탈거후 본래의 위치로 환원되었으며, 환자군에서는 거의 변화되지 않았다.

‘S’ 발음위는 하악안정위에 비해 장치장착전, 장착시, 그리고 탈거후 모두 대체로 수직적 개구량이 감소하고, 전후방적으로는 전방에 위치하는 경향을 보였다(Table 5). 장치장착으로 장착전에 비해 특히 정상군에서 전방으로 더 많이 이동하였으며, 탈거후는 장착전에 비해 더 후방에 위치하는 경향을 보였다. 측방위는 역시 장치장착에 따른 유의한 변화를 보이지 않았다.

발음운동에 의한 하악 비틀림 회전운동의 총량은 수평면상 및 전두면상 운동량 모두 정상군에 비해 환

Table 1. Comparison of mandibular rest position between patients and normal subjects (mm)

	Before appliance adaptation			With appliance			After appliance removal		
	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p
Slant	0.8 ± 0.6	0.7 ± 0.6	NS	1.2 ± 1.4	1.2 ± 0.7	NS	1.1 ± 0.8	1.1 ± 0.8	NS
Vertical distance	1.1 ± 1.7	0.6 ± 0.6	NS	0.9 ± 1.3	0.9 ± 0.7	NS	0.9 ± 0.8	0.9 ± 0.7	NS
A-P distance	0.4 ± 0.8	0.1 ± 0.4	NS	-0.1 ± 0.9	-0.5 ± 0.7	NS	0.4 ± 0.4	0.3 ± 0.7	NS
Lateral distance	0.1 ± 0.7	0.1 ± 0.3	NS	-0.1 ± 0.7	-0.1 ± 0.4	NS	0.1 ± 0.3	0.1 ± 0.4	NS

NS : not significant

Table 2. Comparison of 'ssi' speech position between patients and normal subjects (mm)

	Before appliance adaptation			With appliance			After appliance removal		
	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p
Slant	1.9 ± 1.7	1.4 ± 1.4	NS	2.3 ± 2.0	2.2 ± 1.5	NS	1.6 ± 1.8	1.6 ± 1.1	NS
Vertical distance	1.3 ± 1.1	1.0 ± 1.1	NS	1.3 ± 1.3	1.3 ± 1.1	NS	1.0 ± 1.0	1.2 ± 0.9	NS
A-P distance	-1.0 ± 1.6	-0.7 ± 1.1	NS	-1.5 ± 1.9	-1.7 ± 1.4	NS	-0.7 ± 1.8	-0.6 ± 1.1	NS
Lateral distance	0.3 ± 0.8	-0.1 ± 1.2	NS	-0.1 ± 0.8	-0.2 ± 0.9	NS	0.3 ± 0.8	-0.2 ± 1.3	NS

NS : not significant

Table 3. Comparison of 'her' speech position between patients and normal subjects (mm)

	Before appliance adaptation			With appliance			After appliance removal		
	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p
Slant	7.1 ± 1.9	6.9 ± 2.5	NS	7.1 ± 2.2	6.6 ± 2.5	NS	7.3 ± 2.0	6.9 ± 2.2	NS
Vertical distance	6.6 ± 1.8	6.2 ± 2.2	NS	6.5 ± 2.1	6.3 ± 2.3	NS	6.5 ± 1.8	6.2 ± 2.0	NS
A-P distance	2.4 ± 1.8	2.4 ± 2.0	NS	0.6 ± 2.9	0.5 ± 2.2	NS	2.4 ± 2.3	2.5 ± 2.0	NS
Lateral distance	0.3 ± 1.5	0.2 ± 1.0	NS	-0.1 ± 1.0	0.1 ± 1.3	NS	0.1 ± 2.2	0.3 ± 1.0	NS

NS : not significant

Table 4. Comparison of 'ha' speech position between patients and normal subjects (mm)

	Before appliance adaptation			With appliance			After appliance removal		
	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p
Slant	8.1 ± 1.7	8.6 ± 1.6	NS	7.8 ± 1.8	7.6 ± 1.9	NS	8.6 ± 1.7	8.4 ± 1.3	NS
Vertical distance	7.3 ± 1.4	7.7 ± 1.4	NS	7.1 ± 1.5	7.3 ± 1.9	NS	7.4 ± 1.3	7.5 ± 1.1	NS
A-P distance	2.9 ± 2.2	3.1 ± 2.3	NS	1.2 ± 3.4	1.0 ± 2.0	NS	3.5 ± 2.9	3.1 ± 2.2	NS
Lateral distance	-0.4 ± 2.0	0.1 ± 1.3	NS	-0.3 ± 1.3	-0.4 ± 1.8	NS	-0.2 ± 1.2	0.1 ± 1.4	NS

NS : not significant

Table 5. Comparison of 's' speech position between patients and normal subjects (mm)

	Before appliance adaptation			With appliance			After appliance removal		
	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p
Slant	1.2 ± 1.2	0.8 ± 1.0	NS	1.5 ± 1.8	2.0 ± 2.0	NS	1.1 ± 1.3	0.8 ± 0.7	NS
Vertical distance	0.8 ± 0.9	0.5 ± 0.9	NS	0.8 ± 0.8	1.2 ± 1.8	NS	0.6 ± 0.8	0.6 ± 0.7	NS
A-P distance	-0.5 ± 1.0	-0.3 ± 0.7	NS	-0.9 ± 1.9	-1.1 ± 1.5	NS	-0.4 ± 1.3	0.0 ± 0.6	NS
Lateral distance	0.3 ± 0.7	-0.1 ± 1.0	NS	0.0 ± 0.6	-0.2 ± 0.9	NS	0.2 ± 0.6	0.0 ± 0.9	NS

NS : not significant

Table 6. Comparison of total amount of mandibular rotational torque movement between patients and normal subjects (°)

	Before appliance adaptation			With appliance			After appliance removal		
	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p
Horizontal right forward	3.4 ± 1.8	1.9 ± 1.0	**	3.5 ± 1.5	1.6 ± 1.3	***	3.5 ± 1.8	1.1 ± 0.9	***
Horizontal left forward	-1.8 ± 1.1	-0.3 ± 0.4	***	-2.1 ± 2.1	-0.6 ± 0.9	**	-1.6 ± 1.3	-0.9 ± 0.8	*
Frontal left upward	2.5 ± 1.9	1.2 ± 0.6	*	2.0 ± 1.1	0.7 ± 0.8	***	2.6 ± 1.5	0.7 ± 0.7	***
Frontal right upward	-1.9 ± 1.5	-0.9 ± 1.1	*	2.3 ± 0.8	-1.3 ± 1.4	**	-2.0 ± 1.2	-1.1 ± 1.6	NS

* : p <0.05, ** : p <0.01, *** : p <0.001

Table 7. Mandibular positional change by occlusal appliance in patients (mm)

	Mandibular position	Before appliance adaptation	With appliance	After appliance removal	p
Slant	rest	0.8 ± 0.6	1.2 ± 1.4	1.1 ± 0.8	NS
	ssi	1.9 ± 1.7	2.3 ± 2.0	1.6 ± 1.8	NS
	her	7.1 ± 1.9	7.1 ± 2.2	7.3 ± 2.0	NS
	ha	8.1 ± 1.7	7.8 ± 1.8	8.6 ± 1.7	NS
	s	1.2 ± 1.2	1.5 ± 1.8	1.1 ± 1.3	NS
Vertical distance	rest	1.1 ± 1.7	0.9 ± 1.3	0.9 ± 0.8	NS
	ssi	1.3 ± 1.1	1.3 ± 1.3	1.0 ± 1.0	NS
	her	6.6 ± 1.8	6.5 ± 2.1	6.5 ± 1.8	NS
	ha	7.3 ± 1.4	7.1 ± 1.5	7.4 ± 1.3	NS
	s	0.8 ± 0.9	0.8 ± 0.8	0.6 ± 0.8	NS
A-P distance	rest	0.4 ± 0.8	-0.1 ± 0.9	0.4 ± 0.4	NS
	ssi	-1.0 ± 1.6	-1.5 ± 1.9	-0.7 ± 1.8	NS
	her	2.4 ± 1.8	0.6 ± 2.9	2.4 ± 2.3	*(b,a>w)
	ha	2.9 ± 2.2	1.2 ± 3.4	3.5 ± 2.9	*(a>w)
	s	-0.5 ± 1.0	-0.9 ± 1.9	-0.4 ± 1.3	NS
Lateral distance	rest	0.1 ± 0.7	0.0 ± 0.7	0.1 ± 0.3	NS
	ssi	0.3 ± 0.8	-0.1 ± 0.8	0.3 ± 0.8	NS
	her	0.3 ± 1.5	-0.1 ± 1.0	0.1 ± 2.1	NS
	ha	-0.4 ± 2.0	-0.3 ± 1.3	-0.2 ± 1.2	NS
	s	0.3 ± 0.7	0.0 ± 0.6	0.2 ± 0.6	NS

NS : not significant, * : p <0.05

a : after appliance removal, b : before appliance adaptation, w : with appliance

Table 8. Mandibular positional change by occlusal appliance in normal subjects (mm)

	Mandibular position	Before appliance adaptation	With appliance	After appliance removal	3day-after appliance removal	p
Slant	rest	0.7 ± 0.6	1.2 ± 0.7	1.1 ± 0.8	1.3 ± 0.7	NS
	ssi	1.4 ± 1.4	2.2 ± 1.5	1.6 ± 1.1	1.8 ± 1.4	NS
	her	6.9 ± 2.5	6.6 ± 2.5	6.9 ± 2.2	7.4 ± 2.2	NS
	ha	8.6 ± 1.6	7.6 ± 1.9	8.4 ± 1.3	8.9 ± 1.6	NS
	s	0.8 ± 1.0	2.0 ± 2.0	0.8 ± 0.7	1.3 ± 0.9	*(w>b,a)
Vertical distance	rest	0.6 ± 0.6	0.9 ± 0.7	0.9 ± 0.7	1.1 ± 0.6	NS
	ssi	1.0 ± 1.1	1.3 ± 1.1	1.2 ± 0.9	1.4 ± 1.1	NS
	her	6.2 ± 2.2	6.3 ± 2.3	6.2 ± 2.0	6.7 ± 2.1	NS
	ha	7.7 ± 1.4	7.3 ± 1.9	7.5 ± 1.1	7.9 ± 1.2	NS
	s	0.5 ± 0.9	1.2 ± 1.8	0.6 ± 0.7	1.1 ± 0.9	NS
A-P distance	rest	0.1 ± 0.4	-0.5 ± 0.7	0.3 ± 0.7	0.1 ± 0.8	***(a>w)
	ssi	-0.7 ± 1.2	-1.7 ± 1.4	-0.6 ± 1.1	-0.8 ± 1.2	*(b,a,3>w)
	her	2.4 ± 2.0	0.5 ± 2.2	2.5 ± 2.0	2.7 ± 1.9	***(b,a,3>w)
	ha	3.1 ± 2.3	1.0 ± 1.0	3.1 ± 2.2	3.6 ± 2.5	***(b,a,3>w)
	s	-0.3 ± 0.7	-1.1 ± 1.5	0.0 ± 0.6	-0.1 ± 0.7	***(b,a,3>w)
Lateral distance	rest	0.1 ± 0.4	-0.1 ± 0.4	0.1 ± 0.4	0.1 ± 0.5	NS
	ssi	-0.1 ± 1.2	-0.1 ± 0.9	-0.2 ± 1.3	-0.1 ± 1.2	NS
	her	0.2 ± 1.0	0.1 ± 1.3	0.3 ± 1.0	0.2 ± 1.1	NS
	ha	0.1 ± 1.3	-0.4 ± 1.8	0.1 ± 1.4	0.0 ± 1.3	NS
	s	-0.1 ± 1.0	-0.2 ± 0.9	0.0 ± 0.9	0.0 ± 0.7	NS

NS : not significant, * : p <0.05, *** : p <0.001

a : after appliance removal, b : before appliance adaptation, w : with appliance,

3 : 3 day-after

자군에서 큰 양상을 보였다. 이로부터 위에서 관찰된 각 발음위의 공간상 위치차이는 두 군간에 차이가 없다고 하여도 발음운동 전체에 걸친 하악의 비틀림 회전운동량은 환자군에서 정상군에 비해 많았음을 알 수 있었다(Table 6).

환자군에서 장치장착으로 인한 하악위의 변화를 조사한 결과 시상면상 이동거리, 전두면상 수직거리 및 측방운동거리에서는 유의한 차이가 없었으나 시상면상 전후방거리에서는 차이를 보여 'her' 및 'ha' 발음위에서 장치장착시 장착전이나 탈거후에 비해

보다 1.7~2.3mm 정도 전방에 위치하였다(Table 7). 이로부터 장치장착이 개구량이 큰 발음에서도 하악을 보다 전방에 위치시킴을 알 수 있었으며 나머지 발음에서도 비록 유의하지는 않았으나 하악을 모두 전방에 위치시키는 경향을 보였다.

정상군에서는 장치장착으로 인한 하악위의 변화가 보다 현저하게 나타나 전후방적으로 볼 때 모든 하악위에서 장치의 종류에 관계없이 장치장착시 하악이 전방에 위치하였다(Table 8). 장치 탈거직후와 3일후의 하악위의 변화는 3일후 대체로 시상면상 이동거리

Table 9. Comparison of mandibular position among appliances in normal subjects (mm)

	Mandibular position	Centric relation splint	Anterior bite plane	Posterior bite plane	p
Slant	rest	1.2 ± 0.7	1.7 ± 1.6	1.1 ± 1.0	NS
	ssi	2.2 ± 1.5	2.1 ± 1.2	1.8 ± 1.5	NS
	her	6.6 ± 2.5	5.8 ± 2.6	5.1 ± 2.7	NS
	ha	7.6 ± 1.9	7.2 ± 2.5	6.4 ± 2.5	NS
	s	2.0 ± 2.0	2.0 ± 1.9	1.4 ± 1.1	NS
Vertical distance	rest	0.9 ± 0.7	0.8 ± 0.9	0.5 ± 0.5	NS
	ssi	1.3 ± 1.1	1.2 ± 1.1	0.4 ± 0.6	*(c,a>p)
	her	6.3 ± 2.3	5.2 ± 2.7	4.7 ± 2.8	NS
	ha	7.3 ± 1.9	6.8 ± 2.5	6.0 ± 2.4	*(c>p)
	s	1.2 ± 1.8	1.1 ± 1.8	0.4 ± 0.6	NS
A-P distance	rest	-0.5 ± 0.7	-1.0 ± 1.8	-0.7 ± 1.1	NS
	ssi	-1.7 ± 1.4	-1.3 ± 1.3	-1.6 ± 1.6	NS
	her	0.5 ± 2.2	-0.1 ± 2.5	0.6 ± 1.9	NS
	ha	1.0 ± 1.0	1.2 ± 2.1	0.9 ± 2.3	NS
	s	-1.1 ± 1.5	-1.2 ± 1.4	-1.1 ± 1.2	NS
Lateral distance	rest	-0.1 ± 0.4	0.1 ± 0.6	0.0 ± 0.4	NS
	ssi	-0.1 ± 0.9	0.1 ± 0.9	-0.2 ± 0.9	NS
	her	0.1 ± 1.3	-0.4 ± 2.3	0.1 ± 1.0	NS
	ha	-0.4 ± 1.8	-0.3 ± 1.9	-0.1 ± 1.1	NS
	s	-0.2 ± 0.9	0.1 ± 0.9	-0.1 ± 0.7	NS

NS : not significant, * : p < 0.05

a : anterior bite plane, c : centric relation splint, p : posterior bite plane

(slant)와 전두면상 수직거리는 큰 경향을 보였으나 전후방적으로는 'her' 와 'ha'에서는 보다 후방에, 나머지 하악위에서는 보다 전방에 위치하는 등 일정치 않은 경향을 보였다.

정상군에서 장치형태간 비교는 전두면상 수직거리에서만 나타나 장치장착에 따른 변화인 전후방적으로 보다 전방에 위치하는 결과와는 상이한 결과를 보였다(Table 9). 'Ssi'와 'ha' 발음위에서 중심위장치가 후방교합장치에 비해 개구량이 유의하게 큰 것으로 나타났으나 전방교합장치에 비해서는 유의한 차이가 없었다. 이러한 경향은 나머지 하악위에서도 대체로

유사하고 일관되게 나타나 중심위장치에서 수직거리가 가장 크고 다음이 전방교합장치, 그리고 맨 나중에 후방교합장치의 순서로 조사되었다. 이때 전후방적으로는 비록 후방교합장치를 장착한 경우라도 중심위장치나 전방교합장치를 장착한 경우보다 발음위가 보다 후방에 위치하는 경향을 보이지는 않았으며, 또한 장치를 장착하지 않은 경우에 비해서는 모든 발음위가 보다 전방에 위치하는 양상을 보였다.

다음으로 하악 비틀림 회전운동량이 많이 증가되어 변화추이를 관찰할 수 있는 발음위인 'her'와 'ha'에서의 비틀림 회전운동량을 비교하였다. 먼저 환자

Table 10. Comparison of mandibular rotational torque movement on 'her' speech position between patients and normal subjects

	Before appliance adaptation			With appliance			After appliance removal		
	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p
Frontal rot (°)	0.2 ± 1.2	-0.1 ± 0.4	NS	0.6 ± 1.1	0.3 ± 0.4	NS	0.4 ± 1.1	0.3 ± 1.4	NS
Frontal vertical distance (mm)	0.1 ± 1.0	-0.1 ± 0.4	NS	0.6 ± 1.0	0.3 ± 0.3	NS	0.4 ± 0.9	0.2 ± 1.2	NS
Horizontal rot (°)	-0.6 ± 0.7	-0.1 ± 0.2	**	-0.2 ± 1.6	0.1 ± 0.5	NS	-0.3 ± 0.8	-0.1 ± 0.5	NS
Horizontal A-P distance (mm)	-0.4 ± 0.7	-0.1 ± 0.2	NS	-0.1 ± 1.4	0.1 ± 0.4	NS	-0.3 ± 0.8	-0.1 ± 0.4	NS

NS : not significant, ** : p <0.01

Table 11. Comparison of mandibular rotational torque movement on 'ha' speech position between patients and normal subjects

	Before appliance adaptation			With appliance			After appliance removal		
	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p	Patients	Normal	p
Frontal rot (°)	0.4 ± 1.1	-0.1 ± 0.5	NS	0.9 ± 1.6	0.5 ± 0.7	NS	0.8 ± 1.6	0.4 ± 1.4	NS
Frontal vertical distance (mm)	0.4 ± 1.0	-0.1 ± 0.4	NS	0.8 ± 1.4	0.4 ± 0.6	NS	0.7 ± 1.4	0.4 ± 1.2	NS
Horizontal rot (°)	-0.7 ± 0.8	-0.1 ± 0.3	**	-0.3 ± 1.8	0.2 ± 0.8	NS	-0.2 ± 1.5	-0.1 ± 0.6	NS
Horizontal A-P distance (mm)	-0.6 ± 0.7	-0.1 ± 0.2	**	-0.3 ± 1.6	0.2 ± 0.7	NS	-0.2 ± 1.3	-0.1 ± 0.5	NS

NS : not significant, ** : p <0.01

Table 12. Mandibular rotational torque movement in patients

	Before appliance adaptation			With appliance			After appliance removal		
	her	ha	p	her	ha	p	her	ha	p
Frontal rot (°)	0.2 ± 1.2	0.4 ± 1.1	*	0.6 ± 1.1	0.9 ± 1.6	NS	0.4 ± 1.0	0.8 ± 1.6	NS
Frontal vertical distance (mm)	0.1 ± 1.0	0.4 ± 1.0	*	0.6 ± 1.0	0.8 ± 1.4	NS	0.4 ± 0.9	0.7 ± 1.4	NS
Horizontal rot (°)	-0.6 ± 0.7	-0.7 ± 0.8	NS	-0.2 ± 1.6	-0.3 ± 1.8	NS	-0.3 ± 0.8	-0.2 ± 1.5	NS
Horizontal A-P distance (mm)	-0.4 ± 0.7	-0.6 ± 0.7	NS	-0.1 ± 1.4	-0.3 ± 1.6	NS	-0.3 ± 0.8	-0.2 ± 1.3	NS

NS : not significant, * : p <0.05

군과 정상군 간의 비교에서는 대체로 장치장착전 비틀림 회전운동량은 수평면상 측정치가 환자군에서 크게 기록되었으나 장치장착시와 탈거후에는 두 군 간에 차이가 없어지고 특히 탈거후에는 거의 유사하게 나타나, 장치장착으로 환자군에서 비틀림 회전운동량이 감소됨을 알 수 있었다(Table 10, 11). 'Her'와

'ha' 발음위간 비틀림 회전운동량의 차이는 전두면상 운동량에서 차이를 보였는데, 환자군에서는 장치장착 전 'ha'에서, 그리고 정상군에서는 장치 탈거직후 'ha'에서 크게 기록되었다(Table 12, 13).

Table 13. Mandibular rotational torque movement in normal subjects

	Before appliance adaptation			With appliance			After appliance removal			3 day-after appliance removal		
	her	ha	p	her	ha	p	her	ha	p	her	ha	p
Frontal rot (°)	-0.1 ± 0.4	-0.1 ± 0.5	NS	0.3 ± 0.4	0.5 ± 0.7	NS	0.3 ± 1.4	0.4 ± 1.4	*	0.0 ± 1.0	-0.2 ± 0.9	NS
Frontal vertical distance (mm)	-0.1 ± 0.4	-0.1 ± 0.4	NS	0.3 ± 0.3	0.4 ± 0.6	NS	0.2 ± 1.2	0.3 ± 1.2	*	0.0 ± 0.9	-0.1 ± 0.8	NS
Horizontal rot (°)	-0.1 ± 0.2	-0.1 ± 0.3	NS	0.1 ± 0.5	0.2 ± 0.8	NS	-0.1 ± 0.5	-0.1 ± 0.6	NS	-0.1 ± 0.7	-0.2 ± 1.0	NS
Horizontal A-P distance (mm)	-0.1 ± 0.2	-0.1 ± 0.2	NS	0.1 ± 0.4	0.2 ± 0.7	NS	-0.1 ± 0.4	-0.1 ± 0.5	NS	-0.1 ± 0.6	-0.1 ± 1.0	NS

NS : not significant, * : p <0.05

IV. 총괄 및 고찰

측두하악장애의 치료에 교합장치가 폭넓게 사용되어져 왔다. 이와 같은 사용의 보편성은 오랜기간을 두고 많은 임상치들에게 의해 시술된 심도있는, 수많은 임상적 경험에 근거를 두고 있다. 그러나 아직까지도 교합장치가 측두하악장애의 증상에 미치는 정확한 효과에 대해서는 별로 알려진 바가 없으며 따라서 교합장치의 효과를 연구한 사람들의 공통적인 결론은 비록 몇가지 치료기전들이 제시되고는 있으나¹⁸⁾ 결론적으로는 아마도 교합장치가 측두하악장애의 증상들을 감소시키는 것 같다는 것이다.

장치의 치료효과에 관해 Posselt등⁴⁰⁾은 184명중 129명은 증상의 완전해소를, 45명은 개선을 보였으며, 각 개인에 맞는 적당한 장치를 발견하기까지 여러 형태의 교합장치를 사용하고 있다고 하였다. Frank등⁴¹⁾도 교합장치치료를 받는 환자의 84%는 자신이 성공적으로 치료되고 있다고 생각한다고 하였다. Carraro등²⁷⁾도 교합장치로 기능장애보다 통증의 감소가 더욱 현저하다고 하면서, 이때 전악피개의 교합장치가 환자의 80%에서 도움이 되었다고 하였다. 이처럼 측두하악장애의 치료에 있어서 교합장치의 효과는 일반적으로 인정되고 있다.

교합장치와 이완요법의 치료효과를 비교, 연구한 Okeson등⁴²⁾은 이완요법에 비해 장치장착시 통증의 감소가 상당하고 개구량이 증가하였다고 하였고, Monteiro등⁵⁾도 저작근장애의 치료시 측방운동의 정확성은 되먹이기를 이용한 하악운동연습에 비해 교합

장치 장착시 보다 빨리 개선되었다고 하였다. 그러나 약물요법과 장치치료의 효과를 비교한 Nemcovsky등⁹⁾은 측두하악장애의 주 증상인 통증의 강도나 시간, 자가평가의 스트레스 수준, 관절음 등에서 치료법 간에 유의한 차이를 나타내지 않았다고 하였다. 이러한 연구들이 말해주듯이 교합장치의 사용은 보편적이며 그 효과가 다른 치료양태에 비해 좋은 것으로 판단되나 여전히 다른 치료법과의 병용이 가져다 주는 복합적인 치료효과도 고려해야 할 것으로 판단되었다. 한편 여러 형태의 교합장치간 치료효과에 대한 비교도 많이 이루어져 왔다. Greene등²¹⁾은 교합면 피개여부에 따른 세가지 교합형태의 장치간 비교에서 전악피개의 장치가 전방교합장치나 안정된 교합접촉면을 가지지 못한 교합장치에 비해 치료효과가 크다고 하였으며, Lundh등⁶⁾은 전방재위치장치가 평탄한 교합장치에 비해 관절음의 해소에 보다 효과적이기는 하나 장기간 장착해야 한다고 하였고, Anderson등⁴³⁾도 전방재위치장치가 악관절내장에 동반된 근육통증의 해소에 더 효과적이라고 하였으며, 장치형태와 근활성을 조사한 Williamson등⁴⁴⁾은 전방재위치장치장착시 중심위장치에 비해 오히려 교근과 측두근의 활성이 유의하게 낮았다고 하였다.

장치장착시간에 따른 차이를 연구한 Wilkinson등⁴⁵⁾은 종일 장치를 장착하는 것은 관절성 통증에 유리하며 근육성 장애의 경우에는 야간에만 장치를 장착하는 것이 보다 효과적이라고 하였다. 한편 자기공명영상을 이용하여 전방재위치장치의 장착에 의한 관절원판 재위치의 효과를 보고한 Simmons등⁴⁶⁾은 정

복성 관절원판변위를 가진 관절에서 정복율이 가장 높았으며, 비록 정복되지 못한 관절에서도 통증의 해소는 효과적이었다고 하였다. 따라서 제대로 제작되어 사용되는 중심위장치나 전방재위치장치의 치료효과는 경험적으로나 과학적으로 충분하다고 할 수 있다. 그러나 이들 장치의 장착시 불편감이나 부정적인 치료효과에 대한 연구는 사실상 매우 드물었으며, 또한 본 연구에서 시도된 바와 같은 발음에 대한 영향에 관한 연구들은 찾을 수 없었다. 이와 관련하여 연성수지로 제작된 장치를 장착한 Singh³⁶⁾은 경성수지의 장치보다 교합변화를 줄일 수 있다고 하였으나 아직 임상적 사용이나 체계적 연구결과가 미흡하며, Moya⁴⁷⁾은 교합안정장치장착이 두경부 배열에 영향을 미칠 수 있으므로 치료중 주기적 관찰이 필요하다고 하였고, 발음중의 하악운동궤적은 George⁴⁸⁾에 의해 보고되었으나 다양한 형태의 장치가 발음에 미치는 변화는 조사가 필요하였다.

어떠한 형태의 교합장치든 간에 교합장치의 장착은 안면의 고경과 하악안정위에 영향을 미치게 된다. 안면의 고경은 상악과 하악에 각각 하나씩 설정된 임의의 두점 간의 거리로 정의되며, 습관적 폐구위와 하악의 자세성 안정위 간의 안면고경의 차이를 교합간 거리, 또는 자유공간이라고 한다. 최적의 고경 확보에 대한 관심이 과거에는 주로 보철치료적인 면에서만 중요시 되어 왔으나 최근 들어 저작근이나 악관절 등 치아의 교합관계에 영향을 미칠 수 있는 저작계 전반에 대한 지식이 늘어가면서 악구강계의 정상적 기능을 발휘하는데 결정적이라는 인식의 확산으로 더욱 커지고 있다.

하악안정위에 관해 Thompson⁴⁹⁾은 일생을 통해 변하지 않는다고 하였으나 Goldspink⁵⁰⁾는 쥐나 고양이에서의 고경변화에 대한 적응실험을 통해 변할 수 있을 것으로 판단하였으며, Hellsing⁵¹⁾도 저작근의 운동양태가 생각보다 다이내믹하며 환경변화에 더 적응을 잘 하는 것으로 보고하였다. 이에 따라 최근에는 안정위 고경이, 특히 직립위에 비해 양와위에서 증가하며, 연하나 발음중에, 다양한 정서상태에, 그리고 약물 등, 각종 상황에 따라 변화하는 것으로 간주되고 있다. Carlsson³⁸⁾도 7일간의 교합장치장착이 새로운 고경과 하악의 자세성 위치를 확립하였다고 하면서 장치장착 초기의 불편감은 시간이 갈수록 저하되었다고 하여 교합장치에 대한 적응이 의외로 신속함을 보고하였다. 본 연구에서는 장치장착으로 환자군에서는 하악안정위에서의 교합고경이 다소 감소되는

경향을 보였으나 정상군에서는 증가되는 경향을 보였으며, 특히 장치탈거후 3일이 지나서는 오히려 교합고경이 더욱 커지는 경향을 보였는데, 두군 모두에서 유의하지는 않았다. 그러나 장치의 장착이 하악안정위 고경의 변화를 초래할 수 있을 것으로 생각하였다. 본 연구와 같은 방법으로 연구한 이등⁵²⁾은 발음전 안정위고경에서 환자군과 정상군 간에 차이를 보고하였는데 그것은 환자군에서의 고경이 본 연구에 비해 매우 낮았기 때문에 나타난 결과로서, 본 연구에서 상이한 결과가 초래된 까닭에 대해서는 향후 유사한 연구를 통해 규명되어야 할 것이다.

각종 발음을 이용한 안정위확립에 관한 연구^{48,53-56)}에서 많이 사용된 발음으로는 ‘s’, ‘m’, ‘Mississippi’, ‘cheese’, ‘sixty-six’등을 들 수 있으며, George⁴⁸⁾는 ‘my grandfather’가 영어의 발음소리를 많이 포함하고 있다고 하여 선호하였다. 본 연구에서는 이제까지 자주 사용되었던 이들 발음소리 외에 새로운 자음과 모음이 추가된 문장을 이용하였다. 즉, 본 연구에서 발음운동에 이용한 ‘Sue is missing her house’라는 문장⁵⁷⁾에는 ‘s’, ‘m’, ‘ssi’, ‘h’, ‘er’, ‘a’ 등 빈번하게 이용되는 대부분의 자음과 함께 고모음, 중모음, 저모음이 전설, 중설, 후설 별로 고루 포함되어 있다. 따라서 이제까지 사용되었던 단편적인 글자나 단어를 이용한 경우에 비해 발음운동중 하악위의 변화를 폭넓게 관찰할 수 있다. 조사의 객관성을 위해 이 문장을 한글로 번역한 ‘수 이즈 미씽 허 하우스’ 역시 영어의 발음소리를 충분히 반영하고 있으므로 연구방법상 문제는 없다고 판단하였다.

연구방법에 제시된 그림에서 볼 수 있듯이 발음에 따른 하악위 고경의 변화는 대상자에 따라 상당히 다양하기는 하지만 대체로 ‘수’에서 하악이 하강하였다가 올라오며, ‘이’에서 하강, ‘즈’에서 상승, ‘미’에서 하강, ‘씽’에서 상승, ‘허’에서 하강하면서 ‘하’에 이르러 더욱 하강하여 발음중 최대개구위를 보이고, ‘우’에서 상승하여 거의 안정위와 같아지며, 마지막으로 ‘스’에서 다시 조금 하강하는 운동경로를 나타내었다. 이중 다른 연구들에 의해 통상적으로 많이 사용되는 안정위 설정과 관련된 하악위로 ‘씨’와 ‘스’를 선정하고 나아가 발음중 고경변화에 어떻게 대처하는지를 알기위해 ‘허’와 ‘하’의 발음위를 함께 조사하였다. ‘허’와 ‘하’ 발음위에서 환자군과 정상군 간에 차이가 없었는데 이 역시 이등⁵²⁾의 보고와 상이한 것으로 위에서 밝혔듯이 그 차이에 대해서는 추후 연구가 필요할 것이다. 다만 발음운동중 수직고경의 전체적인 변

화에서 보면 환자군보다 정상군에서 장착전에는 각각의 발음에 따른 고경변화가 뚜렷하였으며, 장치장착후에는 고경이 증가되는 경향을 보였다.

정상인을 대상으로 's'를 이용한 George⁴⁸⁾는 's' 발음시 단어내의 's' 위치에 따라 하악위의 변화가 심하고 따라서 고경변화가 커서 안정위 설정에 's'를 이용하는 경우 이 점을 고려해야 한다고 하면서, 적게는 1.8mm에서 많게는 2.9mm까지 고경이 분포하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 장착전 정상군은 0.5mm를, 환자군은 0.8mm를 나타내어 George⁴⁸⁾의 연구와 많은 차이를 보였는데, 이에 대한 주요한 원인으로는 's'를 모국어로 발음하는 차이와 's'의 단어내 위치를 들 수 있다. 따라서 각 나라의 언어에 맞는 기준자료의 수집이 필요하다고 사료되었다.

본 연구에서 무엇보다도 가장 주목되는 결과는 두 군 모두에서 교합장치의 장착이 그 형태와 관계없이 안정위와 발음중 관찰된 하악위 모두에서 하악을 전방으로 위치시키는 양상을 보인 것으로 특히 정상군에서 더욱 유의하게 나타났다. 이때 정상군에서 후방교합장치를 장착한 경우에서도 하악의 전방이동양상을 볼 수 있었는데, 이러한 결과에서 교합장치의 장착이 무의식적으로 구강내 공간의 협소감을 불러 일으키고, 그로부터 기도공간의 확보에 대한 본능적 대처를 위해 두경부 자세의 변화 및 하악의 전방위를 취하는 과정을 진행시키는 것으로 추정되었다. 장치장착시 전방이동량은 환자군보다 정상군에서 다소 많은 경향을 보였는데 '허'나 '하' 발음위에서는 2mm 정도로 관찰되어, 입을 많이 벌리는 발음에서 적게 벌리는 발음에서 보다 오히려 전방이동량이 많은 결과를 나타내었다. 한편 정상군의 교합장치간 비교에서는 중심위장치 장착시 후방교합장치 장착시에 비해 대체적으로 고경이 증가하는 양상을 보였으나 오히려 전후방적으로는 차이를 나타내지 않아 이에 대해서도 계속적인 연구가 필요할 것으로 생각되었다.

마지막으로 환자군에서의 하악 비틀림 회전운동량이 발음운동 전체로 볼 때나 '허' 및 '하' 발음위에서나 어느 형태로든 정상군에 비해 많게 나타났는데, 이때 특히 개구량이 증가되는 '허' 및 '하' 발음위에서의 차이가 교합장치의 장착으로 사라지는 양상을 보여 장치의 장착이 관절내 구조물들의 운동부조화를 상당부분 감소시키는 효과가 있는 것으로 판단되었다.

이상과 같은 연구결과의 고찰로 부터 교합장치의 장착으로 인한 발음시 일시적 불편감은 장치가 구강

내에 위치함에 의해 초래되는 하악의 전방이동이 혀의 구강내 위치를 변화시키고 그 결과 각종 모음의 발음에 부조화를 느끼게 됨에 따라 나타나는 것으로 생각할 수 있었으며, 향후의 연구에서는 각 발음시의 변화양상을 하악의 위치에만 국한하지 말고 나아가 음성분석을 함께 관찰하여 통합적으로 분석하는 것이 필요하리라 생각되었다.

V. 결 론

본 연구는 수종의 교합장치 장착이 발음시 하악위 및 하악 비틀림 회전운동량의 변화에 미치는 영향을 조사하고자 시행되었다. 측두하악장애 환자중 교합안정장치를 일정기간 장착한 20명과 저작계 증상과 징후가 없는 치과대학생 20명을 선정하고 BioEGN[®]을 사용하여 조사하였다. 대상자에게 하악안정위를 취하게 한 후 'Sue is missing her house'를 국어로 표기한 문장을 발음하도록 하였으며, 측정된 하악위는 발음운동전 하악안정위(rest position) 및 'ssi', 'her', 'ha', 's' 등 모두 다섯 위치로, 각각의 하악위에서 시상면상 이동거리, 전두면상 수직거리, 시상면상 전후방거리, 전두면상 측방거리 등을 조사하였다. 하악 비틀림 회전운동량은 'her' 및 'ha'에서의 회전량 및 이동거리와 함께 발음운동 전체에 걸친 하악 비틀림 회전운동 총량을 조사하였다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 장치장착전과 장착시, 그리고 탈거후 측정된 각 발음시 하악위는 환자군과 정상군 간에 차이를 보이지 않았다. 그러나 하악 비틀림 회전운동 총량은 환자군에서 많은 것으로 나타났다.
2. 환자군은 장치장착시 'her'와 'ha' 발음위에서만 하악이 전방에 위치하는 양상을 띄었으나 정상군은 조사된 다섯 하악위 모두에서 전방에 위치하였다.
3. 정상군에서 장치형태에 따른 차이는 전두면상 수직거리에서만 나타나 'ssi'와 'ha' 발음위에서 중심위장치 장착시 후방교합장치 장착시에 비해 유의하게 개구량이 증가되었다. 그러나 중심위장치와 전방교합장치 간에는 유의한 차이가 없었다.
4. 'Her'와 'ha' 발음위에서 환자군의 하악 비틀림 회전운동량이 장치장착전 수평면상 운동량에서 많았으나 장치장착후 정상군과 차이가 없어졌으며, 'her'와 'ha' 간에는 'ha' 발음시 전두면상 회전운동량이 많았다.

이로부터 교합장치의 장착이 환자군과 정상군 모두에서 발음시 하악을 전방으로 위치시키는 경향이 있으나, 환자군과 정상군간 하악 비틀림 회전운동 총량의 차이에는 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Mohl ND, McCall WD, Lund JP : Devices for the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Part I : Introduction, scientific evidence, and jaw tracking. *J Prosthet Dent* 63 : 198-201, 1990.
2. Clark G : Occlusal therapy. In: The president's conference on the examination, diagnosis and management of temporomandibular disorders. Chicago : 137-144, 1983.
3. Carlson N, Moline D, Huber L : Comparison of muscle activity between conventional and neuro-muscular splints. *J Prosthet Dent* 70 : 39-43, 1993.
4. Suvien T, Reade P : Prognostic features of value in the management of temporomandibular joint pain-dysfunction syndrome by occlusal splint therapy. *J Prosthet Dent* 61 : 355-361, 1989.
5. Monterio AA, Clark GT : Mandibular movement feedback vs occlusal appliances in the treatments of masticatory muscle dysfunction. *J Craniomandib Disord* 2 : 41-47, 1998.
6. Lundh H, Westesson P, Kopp S et al. : Anterior repositioning splint in the treatment of temporomandibular joints with reciprocal clicking: Comparison with a flat occlusal splint and an untreated control group. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 60 : 131-136, 1985.
7. Heinrich S : The role of physical therapy in craniofacial pain disorders: An adjunct to dental pain management. *J Craniomandib Pract* 9 : 71-75, 1991.
8. Gessel AH : Electromyographic biofeedback and tricyclic antidepressants in myofacial pain dysfunction syndrome : Psychological predictors of outcome. *J Am Dent Assoc* 91 : 1048-1052, 1975.
9. Carlos E, Nemcovsky CE, Gazit E et al. : A comparative study of three therapeutic modalities in a temporomandibular disorders population. *J Craniomandib Pract* 10 : 148-157, 1992.
10. Turk DC, Zaki HS, Rudy TE : Effects of intraoral appliance and biofeedback/stress management alone and in combination in treating pains and depression in patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 70 : 158-164, 1993.
11. Carrato JJ, Caffesse RG : Effects of occlusal splints on TMJ symptomatology. *J Prosthet Dent* 40 : 563-566, 1978
12. Gray RJM, Davies SJ, Quale AA et al. : A comparison of two splints in the treatment of TMJ dysfunction syndrome-can occlusal analysis be used to predict success of splint therapy. *Br Dent J* 170 : 55-58, 1991.
13. Green CS, Laskin DM : Splint therapy for the myofascial pain-dysfunctional(MPD) syndrome: a comparative study. *J Am Dent Assoc* 84 : 624-628, 1972.
14. Okeson JP, Kemper JT, Moody PM et al. : Evaluation of occlusal splint therapy and relaxation procedures in patients with temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 107 : 420-424, 1983.
15. Hijzen TH, Slangen JL, van Houweligen HC : Subjective, clinical and EMG effects of biofeedback and splint treatment. *J Oral Rehabil* 13 : 529-539, 1986.
16. Lundh H, Westesson PL, Jisander S et al. : Disk repositioning onlays in the treatments of temporomandibular joints disk displacement: comparison with a flat occlusal splints and with no treatments. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 66 : 155-162, 1988.
17. Oslon RE, Malow RM : Effects of biofeedback and psychotherapy on patients with myofacial pain dysfunction who are nonresponsive to conventional treatments. *Rehabil Psych* 32 : 195-204, 1987.
18. Clark GT : A critical evaluation of orthopedic interocclusal appliance therapy: design, theory, and overall effectiveness. *J Am Dent Assoc* 108 : 359-364, 1984.
19. Moncayo S : Biomechanics of pivoting appliance. *J Orofacial pain* 8 : 190-196, 1994
20. Okeson JP : Management of temporomandibular disorders and occlusion. St. Louis, Mosby, 1998, pp. 474-502.
21. Green CS, Laskin DM : Splint therapy for the myofacial pain-dysfunction(MPD) syndrome: a comparative study. *J Am Dent Assoc* 84 : 624-628, 1972.
22. Gorharian PK, Neff PA : Effect of occlusal retainers on temporomandibular joint and facial pain. *J Prosthet Dent* 44 : 206-208, 1980.
23. Agerberg G, Carlsson GE : Late result of treatment of functional disorders of the masticatory system. *J Oral Rehabil* 1 : 309-316, 1974.
24. Magnusson T, Carlsson GE : Treatment of patients with functional disturbances in the masticatory system. A survey of 80 consecutive patients. *Swed*

- Dent J 4 : 145-153, 1980.
25. Weinberg LA : The etiology, diagnosis, and treatment of TMJ dysfunction-pain syndrome: treatment. J Prosthet Dent 43 : 186-196, 1980.
 26. Oberg T : Radiology of the temporomandibular joint. In Solberg WK, Clark GT : Temporomandibular joints problems: biologic diagnosis and treatment. Chicago, Quintessence 1980.
 27. Carrato JJ, Caffesse RG : Effect of occlusal splints on TMJ symptomatology. J Prosthet Dent 40 : 563-566, 1978
 28. Kawazoe Y : Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscle during maximum clenching in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. J Prosthet Dent 43 : 578-580, 1980.
 29. Fuchs P : The muscular activity of the chewing apparatus during night sleep. J Oral Rehabil 2 : 35-48, 1975.
 30. Beemsterboer PL, Solberg WK, Rugh JD : Occlusal splint therapy : nocturnal electromyographic response and symptom improvement. J Dent Res 55 : 101, 1976.
 31. McCall WD, Bailey JO, Ash MM : A quantitative measure of mandibular joint dysfunction: phase plane modeling of jaw movement in man. Arch Oral Biol 21 : 685-689, 1976.
 32. Ransjo K, Thilander B : Perception of mandibular position in cases of temporomandibular joint disorders. Scand Dent J 71 : 134-144, 1963.
 33. Beard CC, Clayton JA : Effects of occlusal splint therapy on TMJ dysfunction. J Prosthet Dent 44 : 324-335, 1980.
 34. Ingersoll WB, Kerens EG : A treatment for excessive occlusal trauma of bruxism. J Am Dent Assoc 44 : 22-26, 1952.
 35. Hamilton MC, Whitehead FI : The treatment of severe attrition in a young patient: a case report. Br Dent J 125 : 538-539, 1968.
 36. Singh BP, Berry DC : Occlusal changes following use of soft occlusal splints. J Prosthet Dent 54 : 711-715, 1985.
 37. Butterworth JC, Deardorff WW : Passive eruption in the treatment of craniomandibular dysfunction: A posttreatment study of 151 patients. J Prosthet Dent 67 : 525-534, 1992.
 38. Carlsson GE, Ingervall B, Kocak G : Effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in subjects with natural teeth. J Prosthet Dent 41 : 284-289, 1979.
 39. Kovaleski WC, Boever JD : Influence of occlusal splints on jaw position and musculature in patients with temporomandibular joint dysfunction. J Prosthet Dent 33 : 321-327, 1975.
 40. Posset U, Odent D, Wolff IB : Treatment of bruxism by biteguard and bite plates. J Can Dent Assoc 29 : 772-778, 1963.
 41. Frank AS : Conservative treatment of temporomandibular joint dysfunction: A comparative study. Dent Pract 15 : 205-210.
 42. Okeson JP, Kemper JT, Moody PM et al. : Evaluation of occlusal splints therapy and relaxation procedure in patients with temporomandibular disorders. J Am Dent Assoc 107 : 420-424, 1983.
 43. Anderson GC, Schulte JK, Goodkind RJ : Comparative study of two treatment methods for internal derangement of the temporomandibular joint. J Prosthet Dent 53 : 392-397, 1985.
 44. Williamson EH, Navarro EZ, Zwemer JD : A Comparison of electromyographic activity between anterior repositioning splint therapy and a centric relation splint. J Craniomand Pract 11 : 178-183, 1993.
 45. Wilkinson T, Hansson TL, McNeill C et al. : A comparison of the success of 24-hour occlusal splint therapy versus nocturnal occlusal splint therapy in reducing craniomandibular disorders. J Craniomandib Disord Facial Oral Pain 6 : 64-70, 1992.
 46. Simmons HC, Gibbs SJ : Recapture of temporomandibular joint disks using anterior repositioning appliances: An MRI study. J Craniomand Pract 13 : 227-237, 1995.
 47. Moya H, Miralles R, Zuñiga C et al. : Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical relationships. Part I: Cephalometric analysis. J Craniomand Pract 12 : 47-51, 1994.
 48. George JP : Using the Kinesiograph to measure mandibular movements during speech : A pilot study. J Prosthet Dent 49 : 263-270, 1983.
 49. Thompson JR : The rest position of the mandible and its significance to dental science. J Am Dent Assoc 33 : 151-159, 1946.
 50. Goldspink DF : The adaptation of muscle to a new functional length. In Anderson DJ, and Matthews B : Mastication. Bristol, England, 1976, John Wright and Sons Ltd., pp 90-99.
 51. Hellsing G : Functional adaptation to changes in vertical dimension. J Prosthet Dent 52 : 867-870, 1984.
 52. 이규미, 한경수, 광동곤 : 측두하악장애환자에서 연하고

- 경과 발음양상에 관한 연구. 대한구강내과학회지 25 : 191-203, 2000
53. Silverman MM : Speaking method in measuring vertical dimension. J Prothet Dent 3 : 193-199, 1953.
54. Pound E : The mandibular movements of speech and their seven related values. J Prosthet Dent 16 : 835-842, 1966.
55. George AW, Bruce NE, Alan CE : Comparison of mandibular rest positions induced by phonetics, transcutaneous electrical stimulation, and masticatory electromyography. J Prosthet Dent 49 : 100-105, 1983.
56. Shirinian GH, Stream B : Interocclusal distance: A comparison between American caucasians and negroes. J Prosthet Dent 37 : 394-403, 1977.
57. Biopak manual, Bioresearch Inc., Milwaukee, 1996.

- ABSTRACT -

Effects of Occlusal Appliance on the Mandibular Position and the Mandibular Rotational Torque Movement during Speech

Moon-Gyu Kim, D.D.S., M.S.D., Kyung-Soo Han, D.D.S., M.S.D., Ph.D., Jong-Young Kim, D.D.S., M.S.D., Keun-Young Yang, D.D.S., M.S.D.

Department of Oral Diagnosis and Oral Medicine, Wonkwang University School of Dentistry and Wonkwang Dental Research Institute

This study was performed to investigate the effects of occlusal appliance on the mandibular position and the mandibular rotational torque movement during speech. For this study, 20 patients with temporomandibular disorders(TMDs) and 20 normal subjects without any signs and symptoms in the masticatory system were selected as the patient group and as the normal group, respectively. Biopak system[®](Bioresearch Inc., Milwaukee, USA) and a sentence of 'Sue is missing her house' were used for recording and for observing of speech pattern. There were five mandibular positions observed in this study, that is, mandibular rest position, 'ssi', 'her', 'ha', and 's' speech position. In each position, slant and A-P distance in sagittal plane, vertical distance and lateral distance in frontal plane were measured. Amount of the mandibular rotational torque movement were measured at 'her', 'ha' speech position and for all through speech movement. Centric relation splint(CRS) was placed in both groups, but anterior or posterior bite plane were placed in normal subjects only. Data collected were processed and analysed by SPSS windows program. The results of this study were as follows :

1. Mandibular positions in both groups were not different before adaptation, with CRS, and after removal, but total amount of the mandibular rotational torque movement was greater in patients.
2. Mandible was slightly placed anteriorly with CRS at 'her' and 'ha' speech position in patients, but was placed anteriorly at all the five positions in normal subjects.
3. Difference with type of occlusal appliance in normal subjects were noted only for vertical distance at 'ssi' and 'ha' speech position, and the distance with CRS were more than that with posterior bite plane.
4. Mandibular rotational torque movement at 'her' and 'ha' speech position was greater in patients, but the difference was disappeared after appliance removal. And the torque movement was greater at 'ha' speech position than that at 'her' speech position in frontal plane.

It could be concluded that the adaptation of occlusal appliance showed a tendency to locate the mandible anteriorly during speech in both groups, but did not affect total mandibular rotational torque movement which was greater in patients.