

코골이와 폐쇄성수면무호흡증 환자에서 무호흡 심도에 따른 구강내 장치의 치료효과 및 환자의 적응도에 관한 연구

서울대학교 치과대학 구강내과 · 진단학 교실

안 홍 균 · 이 광 호 · 정 성 창

목 차

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

I. 서 론

코골이는 좁은 상기도를 통해 숨을 들이쉴 때 연구개를 비롯한 구강 및 인두부의 유연한 구조물들이 진동함에 따라 발생하는 수면중의 비정상적 호흡음으로¹⁾, 외국의 경우 전체 인구중 남성의 24%, 여성의 14%가 거의 매일 밤 코를 고는 습관성 코골이를 나타내며, 연령에 따라 점차 증가하여 45-65세까지의 연령층에서는 습관성 코골이의 유병율이 남성의 약 60%, 여성의 약 40%에 이른다²⁾. 또한, 수면 중에는 기도의 폭경을 유지시키는 근육들의 긴장도가 감소하여 기도의 폭이 좁아지게 되고 정상적인 호흡을 유지하기 위해 흡입되는 공기의 속도가 증가되는데, 이때 발생하는 음압에 의해 상기도가 좁아지면서 공기의 흐름이 일부 차단되어 폐쇄성수면무호흡증(obstructive sleep apnea, OSA)이 발생하며^{3,4)} 이는

전체 인구의 1-2%에서 관찰된다. 습관적이고 만성적인 단순 코골이(primary snoring)만으로는 건강에 영향을 주지 않을 정도의 경미한 수면장애만을 나타내나, 심한 코골이와 폐쇄성수면무호흡증은 수면의 질을 떨어뜨리고 만성 저산소증(hypoxemia)을 유발하여 주·야간으로 다양한 증상을 야기하기도 하는 데, 업무나 운전중의 졸음 등으로 인하여 가정이나 사회 생활에서 여러 가지 문제를 야기할 수 있고, 고혈압, 허혈성 심장질환, 뇌졸중 등과 같은 심혈관계 질환을 악화시켜 전신 건강에도 영향을 줄 수 있다^{5,6)}.

코골이 및 폐쇄성수면무호흡증의 치료법으로는 이미 수술요법^{7,8)}, 약물요법⁹⁾ 및 지속적상기도양압술(continuous positive airway pressure, CPAP)^{10,11)} 등이 적용되어 그 유용성이 입증된 바 있으나, 수술요법은 수술시 출혈과 통증, 수술 후 반흔에 의한 불편감, 음식물의 역류, 연하곤란 및 발음문제 등의 합병증과 다른 치료법에 비해 재발 가능성이 높고 비가역적 치료라는 점 때문에 많은 환자들이 기피하는 실정이며, 또한 지속적상기도양압술은 장비가 비싸고 소음이 크며 마스크나 호흡시의 불편감 때문에 환자가 적응하기 힘들고 여행시 휴대할 수 없다는 단점 때문에 환자들에게 많은 호응을 얻지 못하고 있다¹²⁻¹⁴⁾.

이와 같은 수술요법이나 지속적상기도양압술의 한계점 때문에 치의학 분야에서도 구강내 장

치를 이용하여 코골이와 폐쇄성수면무호흡증을 치료하려는 연구가 이루어지게 되었고 그 결과 여러 종류의 장치들이 개발되어 FDA의 승인 하에 널리 쓰이고 있는 데⁶⁾, 치과용 장치를 이용한 치료방법은 수술요법이나 지속적상기도양압술에 비해 간편하고 소음이 없으며 가역적이고 비관혈적이어서 환자가 적응하기 쉬울 뿐만 아니라, 치료효과 면에서도 비록 지속적상기도양압술에 미치지 못하는 하나 수술요법에는 뒤지지 않는 것으로 보고되고 있다¹³⁻¹⁷⁾. 이러한 구강내 장치는 지속적상기도양압술에 잘 적응하지 못하는 환자나, 수술을 기피하는 환자를 포함하여 단순 코골이 환자와 경도나 중등도의 폐쇄성수면무호흡증 환자의 경우에 좋은 적응증이 될 수 있음이 여러 선학들의 연구에 의해 밝혀진 바 있으며^{6,16,18)}, 구강내 장치중 특히 하악전방이동장치(mandibular advancement device, MAD)를 이용한 여러 연구에서 그 치료가 성공적이고 다른 장치에 비해 환자의 적응도가 높은 것으로 입증되었다¹⁵⁻¹⁹⁾.

그러나, 코골이 및 폐쇄성수면무호흡증의 치료에 있어서 구강내 장치의 유용성이 입증되었음에도 불구하고, 구강내 장치 장착에 의한 임상증상 완화를 언급한 국외의 몇몇 연구에서도 장기간에 걸친 장치의 효과만을 언급한 것이 대부분이며 장착 직후의 환자의 적응도에 대한 연구는 거의 이루어지지 못하였고¹⁵⁻¹⁹⁾, 더욱이 국내의 경우는 장착기간에 따른 임상증상의 변화와 환자의 적응도에 관한 연구가 거의 전무한 실정이다. 이에 저자는 수면다원검사 결과를 토대로 환자들을 무호흡 심도에 따라 분류하여 구강내 장치의 효과와 적응도를 환자 중심의 평가에 의해 장착기간별로 수집, 분석함으로써 구강내 장치의 적응도와 임상적 증상의 변화에 대한 기초적인 자료를 제시하고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

코골이나 수면무호흡증을 주소로 서울대학병

원 구강진단과에 내원한 환자중 악안면부위의 선천적 기형이 없고 임상적 검사상 이갈이(bruxism)나 측두하악관절장애(temporomandibular disorders, TMD)가 없는 환자 54명을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

(1) 야간수면다원검사

서울대학병원 수면검사실에서 모든 연구대상의 야간수면다원검사(nocturnal polysomnography)를 시행하였으며, 그 결과중 무호흡지수(apnea index ; AI)와 호흡장애지수(respiratory disturbance index ; RDI)를 기준으로 연구대상을 무호흡 심도에 따라 4군으로 분류하였다.

Primary snoring : AI<5 또는 RDI<10

Mild OSA : 5≤AI<15 또는 10≤RDI<30

Moderate OSA : 15≤AI<25 또는 30≤RDI<50

Severe OSA : 25≤AI 또는 50≤RDI

(2) 구강내 장치

코골이나 수면무호흡증 치료에 이용되는 구강내 장치중 상·하악의 모든 치아를 피개하는 하악전방이동장치(mandibular advancement device, MAD)를 경성수지로 직접법에 의해 제작하여 환자에게 수면중 규칙적으로 장착하게 하였으며, 이때 하악은 최대 전방이동량의 50-75%(평균 70%)가 되도록 위치시켰다^{15,20)}.

(3) 비만도 평가

개인의 비만도를 평가하기 위해 체형지수(BMI, body mass index, 체중/신장²(kg/m²))를 이용하였다.

(4) 설문지 조사

장치장착 전·후의 임상증상 및 장치장착시 만족도와 불편감에 관한 정보를 수집하기 위하여 서울대학교 구강내과·진단학 교실에서 제작한 설문지(부록 1)를 장착기간별로 배우자와 함께 작성하게 하여 이를 회수한 후 분석하였다.

3. 통계분석

본 연구의 모든 통계는 SAS(statistical analysis system)를 이용하여 처리하였으며, 구강내 장치 치료시 수면무호흡증 심도, 비만도, 성별 및 연령에 따른 다양한 임상증상의 변화 양상을 알아보고, 장치에 대한 만족도와 부작용 등 여러 지표들 간의 비교·분석을 위하여 paired t-test, correlation analysis, Wilcoxon test 및 ANOVA가 이용되었다.

III. 결 과

1. 전체 연구대상은 코골이 및 폐쇄성수면무호흡증 환자 54명(남자 45명, 여자 9명)이었으며, 야간수면다원검사 결과에 따른 환자군의 분류는 Table 1과 같았다.
2. 설문지에 따르면 장치 장착전 환자의 주관적 증상은 Table 2와 같았으며, 모든 연구대상이 매일 또는 거의 매일 코를 고는 습관성 코골이 환자였고, 43명(79.6%)이 방밖에서도 들릴 정

Table 1. Demographic characteristics of subjects according to the results of the polysomnography

Parameter	Primary snoring (n=11)	Mild OSA (n=11)	Moderate OSA (n=7)	Severe OSA (n=25)	Total (n=54)	p
	Mean ± SD					
Age, yr	45.9±12.7	50.8±7.3	42.6±12.4	44.9±11.6	46.0±11.2	NS
BMI, kg/m ²	24.0±4.3	25.2±1.7	26.0±1.8	26.7±3.2	25.8±3.2	*
AI, events/h of sleep	1.6±1.2	6.2±2.9	16.5±5.3	55.4±15.5	29.4±26.9	***
RDI, events/h of sleep	4.1±2.9	12.8±4.3	36.3±4.8	63.7±14.3	37.6±28.0	***
Average oxygen desaturation, %	95.9±3.3	95.8±1.9	94.5±1.7	88.0±10.2	91.9±8.1	***
Lowest oxygen desaturation, %	86.6±8.3	84.9±6.5	81.0±7.1	68.1±11.9	76.8±12.6	***
Longest apnea time, sec	41.0±20.5	42.2±10.7	43.3±17.9	62.6±15.2	50.6±19.6	***

BMI=body mass index; AI=apnea index; RDI=respiratory disturbance index; OSA=obstructive sleep apnea
 NS : not significant * : p < 0.05 ** : p < 0.01 *** : p < 0.001

Table 2. Distribution of the subjects according to the subjective symptoms by questionnaires (Total score = 0 to 11)

	Score				
	0	1	2	3	4
Frequency of Snoring	never (n=0)	seldom (n=0)	sometimes (n=0)	often (n=11)	very often (n=43)
Loudness of Snoring	no snoring (n=0)	can be heard beside the Pt (n=0)	can be heard in the Pt's room (n=11)	can be heard outside the Pt's room (n=43)	
Frequency of Apnea	never (n=3)	seldom (n=5)	sometimes (n=18)	often (n=18)	very often (n=10)

Table 3-1. Improvement in the snoring and apnea after the use of MAD (self-estimated by questionnaire in score)

	before MAD	1 week	1 month	3 months	6 months	12 months	p
	Mean ± SD of Score						
Primary snoring(n=11)	7.8±1.7	2.9±2.7	2.0±2.1	1.4±1.3	1.6±1.3	1.6±1.5	***
Mild OSA(n=11)	8.5±1.4	5.3±3.2	3.2±2.5	2.7±2.0	1.8±1.3	1.5±1.3	***
Moderate OSA(n=7)	9.7±1.1	3.3±1.4	2.8±2.6	1.5±1.3	2.0±1.4	-	***
Severe OSA(n=25)	9.6±1.4	4.2±2.8	3.6±2.8	2.6±2.0	2.0±1.2	2.0±1.5	***
Total(n=54)	9.0±1.6	4.0±2.8	3.0±2.5	2.2±1.8	1.8±1.2	1.7±1.4	***

OSA=obstructive sleep apnea; MAD=mandibular advancement device

NS : not significant * : p < 0.05 ** : p < 0.01 *** : p < 0.001

Table 3-2. Improvement in the frequency of snoring after the use of MAD (self-estimated by questionnaire in score)

	before MAD	1 week	1 month	3 months	6 months	12 months	p
	Mean ± SD of Score						
Primary snoring	3.6±0.5	1.3±1.3	1.1±1.0	0.8±0.7	0.9±0.7	0.8±0.8	***
Mild OSA	3.7±0.5	2.3±1.2	1.2±0.4	1.0±0.6	0.8±0.4	0.8±0.5	***
Moderate OSA	3.9±0.4	1.2±0.4	1.2±1.6	0.8±0.5	1.0±0.0	-	***
Severe OSA	3.9±0.3	2.0±1.2	1.7±1.3	1.4±1.0	1.2±0.4	1.1±0.6	***
Total	3.8±0.4	1.8±1.2	1.4±1.1	1.1±0.8	1.0±0.5	0.9±0.6	***

NS : not significant * : p < 0.05 ** : p < 0.01 *** : p < 0.001

Table 3-3. Improvement in the loudness of snoring after the use of MAD (self-estimated by questionnaire in score)

	before MAD	1 week	1 month	3 months	6 months	12 months	p
	Mean ± SD of Score						
Primary snoring	2.6±0.5	1.0±0.9	0.8±1.2	0.6±0.7	0.6±0.8	0.6±0.9	***
Mild OSA	2.7±0.5	1.6±1.0	1.2±1.0	1.0±0.6	0.8±0.8	0.5±0.6	***
Moderate OSA	3.0±0.0	1.0±0.6	0.8±0.8	0.3±0.5	0.5±0.7	-	***
Severe OSA	2.8±0.4	1.3±0.9	1.1±0.9	0.8±0.7	0.6±0.5	0.5±0.5	***
Total	2.8±0.4	1.3±0.9	1.0±1.0	0.7±0.7	0.6±0.6	0.5±0.6	***

NS : not significant * : p < 0.05 ** : p < 0.01 *** : p < 0.001

Table 3-4. Improvement in the frequency of apnea after the use of MAD (self-estimated by questionnaire in score)

	before MAD	1 week	1 month	3 months	6 months	12 months	p
	Mean ± SD of Score						
Primary snoring	1.6±1.3	0.6±0.9	0.1±0.4	0.1±0.4	0.1±0.4	0.2±0.4	***
Mild OSA	2.1±0.8	1.4±1.2	0.8±1.2	0.7±0.8	0.2±0.4	0.3±0.5	***
Moderate OSA	2.9±0.9	1.2±0.4	0.8±0.4	0.5±0.6	0.5±0.7	-	***
Severe OSA	3.0±0.8	0.9±1.1	0.8±1.0	0.5±0.6	0.3±0.5	0.4±0.5	***
Total	2.5±1.1	1.0±1.0	0.6±0.9	0.4±0.6	0.3±0.4	0.3±0.5	***

NS : not significant * : p < 0.05 ** : p < 0.01 *** : p < 0.001

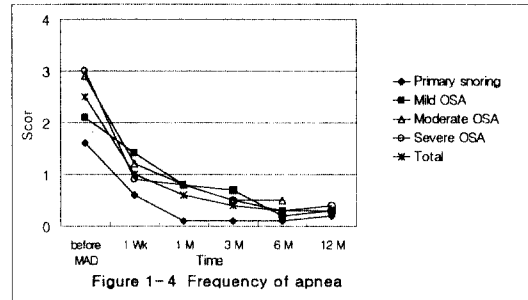
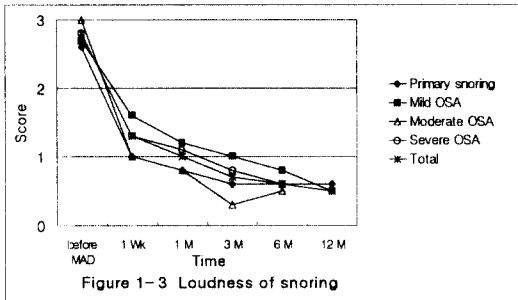
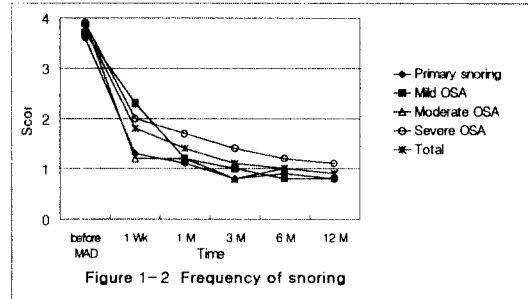
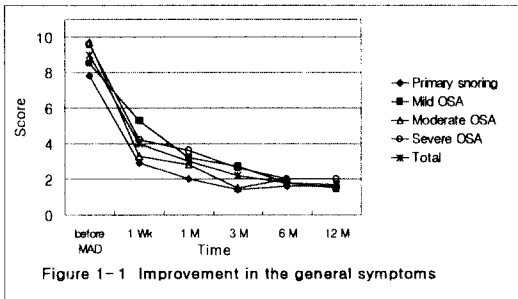


Figure 1. Improvement in the severity of the snoring and apnea after the use of MAD (self-estimated by questionnaire in score)

도의 심한 코골이 소리를 호소하였다.

3. 장치 장착에 따른 주관적 증상개선은 Table 3 및 Figure 1과 같았고, 이는 무호흡 심도에 따른 유의한 차이를 보이지 않았다(p>0.05). 주관적인 임상증상은 장착직후부터 유의하게 개선되어(p<0.001) 장착기간동안 증상의 재발은

거의 관찰되지 않았다.

4. 장치 장착후 주간의 졸림과 수면후 개운함의 개선 정도는 Table 4와 같았는데, 이는 무호흡 심도에 따른 유의한 차이를 보이지 않았다(p>0.05).
5. 구강내 장치에 대한 만족도 및 불편감은

Table 4-1. Improvement in the daytime sleepiness with the usage of MAD (self-estimated by questionnaire in %)

	1 week	1 month	3 months	6 months	12 months	p
	Mean ± SD of Score					
Primary snoring	57.5±37.7	52.5±27.5	61.7±37.6	74.0±25.1	72.0±24.9	NS
Mild OSA	41.7±9.8	62.0±24.9	74.0±32.1	72.5±35.0	70.0±33.7	NS
Moderate OSA	51.3±28.4	57.5±29.9	53.3±35.1	45.0±21.2	-	NS
Severe OSA	51.3±35.3	58.8±31.6	63.2±27.8	50.6±30.8	52.5±32.2	NS
Total	50.0±29.4	58.6±28.5	63.8±30.5	60.7±30.6	60.9±30.7	NS

NS : not significant

Table 4-2. Improvement in the refreshment in the morning after the usage of MAD (self-estimated by questionnaire in %)

	1 week	1 month	3 months	6 months	12 months	p
	Mean ± SD of Score					
Primary snoring	64.0±16.7	54.0±24.1	66.7±36.7	80.0±18.7	78.0±17.9	NS
Mild OSA	51.4±13.5	60.0±35.4	72.0±41.5	70.0±47.6	80.0±33.7	NS
Moderate OSA	56.0±25.1	57.5±29.9	53.3±35.1	45.0±21.4	-	NS
Severe OSA	63.0±35.5	59.2±34.8	68.5±29.4	64.4±32.1	68.6±24.1	NS
Total	59.5±27.4	58.1±30.6	67.0±32.3	67.5±32.3	71.2±26.7	NS

NS : not significant

Table 5-1. The satisfaction of patients with the MAD (self-estimated by questionnaire in %)

	1 week	1 month	3 months	6 months	12 months	p
	Mean ± SD					
Primary snoring	50.0±12.2	66.0±11.4	76.7±17.5	78.0±19.2	80.0±18.7	**
Mild OSA	57.1±22.1	68.0±14.8	78.0±13.0	87.5±12.6	80.0±27.1	**
Moderate OSA	72.0±23.9	67.5±20.6	83.3±5.8	80.0±0.0	-	NS
Severe OSA	67.1±18.0	75.4±20.7	80.0±15.7	85.6±10.1	87.1±11.1	***
Total	63.2±19.7	71.1±17.8	79.3±14.4	83.5±12.7	82.9±16.9	**

NS : not significant * : p < 0.05 ** : p < 0.01 *** : p < 0.001

Table 5-2. The discomfort of the patients with the MAD (self-estimated by questionnaire in %)

	1 week	1 month	3 months	6 months	12 months	p
	Mean ± SD					
Primary snoring	42.8±21.7	36.3±19.2	25.0±17.6	22.0±17.9	22.0±17.9	***
Mild OSA	41.1±22.6	36.7±20.7	28.0±19.2	18.8±8.5	26.3±22.9	**
Moderate OSA	40.8±19.6	37.5±15.0	26.7±5.8	25.0±7.1	-	**
Severe OSA	32.6±20.0	30.0±21.0	27.9±1.82	22.2±16.6	23.6±18.9	**
Total	37.7±20.6	34.4±20.6	27.1±16.6	21.8±14.2	24.1±17.8	**

NS : not significant * : p < 0.05 ** : p < 0.01 *** : p < 0.001

Table 6. Distribution of the patients according to the discomfort with the MAD (number of cases)

	Primary snoring	Mild OSA	Moderate OSA	Severe OSA	Total(n=54)		
					Number of cases	Duration in week	Severity in NRS
						Mean ± SD	
Increased saliva flow	1	1	1	2	3.0±3.1	2.63±1.51	
Decreased saliva flow	1	2	2	2	5.4±6.6	3.33±1.54	
Discomfort of tooth	3	1	2	5	2.7±1.8	3.76±1.40	
Discomfort of TMJ	1	2	1	2	3.4±1.6	3.00±1.63	
Discomfort of muscle	0	0	0	0	0.0±0.0	0.0±0.0	
Total	6	6	6	11	3.34±2.02	3.14±1.96	

Definition of abbreviations : NRS=numerical rating scale(0 to 10)

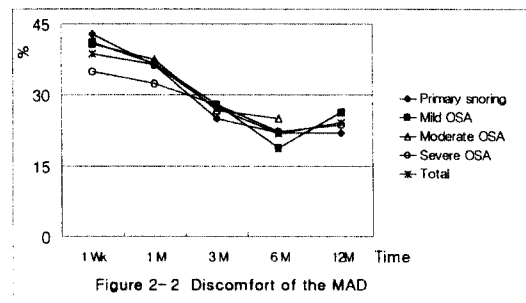
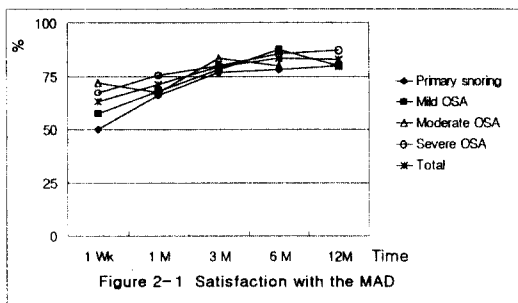


Figure 2. The satisfaction and the discomfort with the MAD of patients (self-estimated by questionnaire in %)

Table 5, 6 및 Figure 2와 같았다. 장치에 대한 만족도와 불편감은 무호흡 심도에 따른 유의한 차이가 없었으나($p>0.05$), 만족도는 장착기간에 따라 유의하게 증가하였고($p<0.01$), 불편감은 장착기간에 따라 유의하게 감소하였다($p<0.01$).

IV. 총괄 및 고찰

코골이 및 폐쇄성수면무호흡증의 치료법으로는 이미 수술요법^{7,8)}과 지속적상기도양압술(continuous positive airway pressure, CPAP)^{10,11)} 등이 적용되어 그 유용성이 입증된 바 있으나, 수술요법은 수술시 출혈과 통증, 수술후 반흔에 의한 불편감, 음식물의 역류, 연하곤란 및 발음문제 등의 합병증과 다른 치료법에 비해 재발 가능성이 높고 비가역적 치료라는 점 때문에 많은 환자들이 기피하는 실정이며, 치료효과 면에서는 가장 우수한 것으로 알려진 지속적상기도양압술 역시 장비가 비싸고 소음이 크며 마스크와 호흡시의 불편감 때문에 환자가 적용하기 힘들고 여행시 휴대가 힘들다는 단점 때문에 환자들의 만족도 및 적용도가 상당히 떨어지는 것으로 보고되고 있다¹²⁾.

이러한 수술요법과 지속적상기도양압술의 여러 가지 한계점 때문에 일찍이 1934년 Pierre Robin이 하악이 심하게 후퇴된 환자(Pierre Robin syndrome)의 호흡장애를 치료하기 위해 구강내 장치를 사용한 이래로 수많은 종류의 장치들이 코골이와 폐쇄성수면무호흡증의 치료를 위해 개발되어 그 유용성이 입증된 바 있으며¹³⁻²³⁾, 또한 Ferguson²¹⁾ 등은 구강내 장치와 지속적상기도양압술 모두에 만족스러운 치료효과를 나타내는 환자의 대부분(12명중 11명)이 구강내 장치를 선택하는 것으로 보고하였는데 이는 치료효과가 비슷할 경우, 혹은 객관적으로는 치료효과가 다소 떨어지더라도, 보다 간편하고 경제적인 치료방법을 선택하려고 하는 환자들의 심리를 나타낸다고 할 수 있다. 본 연구결과 수술(5명)이나 지속적상기도양압술(3명)의 경험이 있는 환자 모두가 구강내 장치에 대해 보다 만족스

러움을 나타내었다.

그러나 모든 구강내 장치가 만족스러운 치료 결과를 나타내지는 않는데, 이들 장치중 혀의 위치만을 전방으로 이동시키는 tongue-retainer나 tongue-extensor 등은 치료효과가 크지 않고 환자의 적응도가 현저하게 떨어지며, 연구개 부위의 진동을 방지하는 soft-palate lifter나 구호흡을 방지하는 mouth-shield 등은 코골이에 대해서는 효과를 나타내나 폐쇄성수면무호흡증에 대해서는 치료효과가 거의 없는 것으로 보고된 바 있다^{13,14)}. 또한 구강의 장치인 nose plaster나 optical stimulating device 등은 사용이 간편하기는 하나 코골이와 폐쇄성수면무호흡증의 치료효과는 없는 것으로 보고되었다²³⁾. 따라서 저자는 본 연구에 다른 종류의 구강내 장치에 비해 효과가 보다 우수하며 환자의 적응도가 높은 것으로 보고된 바 있는 하악전방이동장치(mandibular advancement device, MAD)¹⁵⁻¹⁷⁾를 이용하였다.

한편, 저자는 장치장착에 따른 임상증상의 변화와 환자의 적응도를 연구하기 위하여 설문지를 이용하였는데, 일반적으로 설문지에 의한 역학연구는 신뢰성과 타당성에 문제가 있을 수 있으며 관찰자의 차이나 수면장애 분류시 그 정의의 차이에 의해 크게 영향을 받을 수 있다. 흔히 남성은 자신의 증상을 과소 평가하는 반면 여성의 경우에는 자신의 증상을 과대 평가하는 경향이 있다는 보고가 있으므로²⁴⁾, 연구에 대한 신빙성을 높이기 위해서는 표준화된 자료에 의한 자료 수집이 필수적이다. 그러나 코골이나 폐쇄성수면무호흡증은 흔히 주관적인 증상으로 간주되고, Wiggins²⁴⁾ 등의 연구결과에 의하면 자가평가 보고서는 배우자 보고서와 70-98%에 이르는 높은 일치도를 보였으며, 1990년도 American Sleep Disorders Association의 수면장애 진단분류침의 코골이 분류에서도 관찰자에 의한 주관적 빈도를 기준으로 삼았다. 또한 본 연구 결과 설문지에 의한 환자의 주관적 평가가 수면다원검사 결과와 유의한 상관관계(Figure 1-4)를 나타내어서 개인의 임상증상이 코골이와 폐쇄성수면무호흡증의 평가에 중요한 진단자료가 될 수 있음이 입증되었다. 따라서, 본 연구에서는

환자가 배우자와 함께 설문지를 작성하게 하였으며, 그 결과에 의해 장치장착후 임상증상의 변화를 연구한 결과 구강내 장치가 대부분의 환자에 있어서 코골이 및 폐쇄성수면무호흡증을 유의하게 개선시킨다는 사실을 보여주었다(Table 3, Figure 1).

그러나, 코골이와 폐쇄성수면무호흡증의 심도를 판단하고 치료결과를 예측하는 것은 수면동안의 호흡장애, 혈액내 산소 포화도의 감소 정도, 수면구조의 분절 및 다른 임상적 증상 등 여러 가지 기준에 의해 결정되기 때문에 아주 복잡한 일이므로, 불행히도 코골이와 폐쇄성수면무호흡증 환자의 가장 효과적인 치료방법을 선택하거나 치료결과를 정확히 예측할 수 있는 진단기준에 대해서는 아직까지도 논란의 여지가 많은 실정이다¹³⁾. 특히 폐쇄성수면무호흡증은 수면중에 발생하는 사건으로서, 특히 REM(rapid eye movement) 수면중에 심하게 나타나는데 REM 수면은 대개 수면의 후반기에 주로 나타나므로 주간이나 야간의 수면중 일부만을 검사해서는 정확한 진단이 불가능하기 때문에^{5,25)}, 일반적인 수면중 호흡장애의 평가는 야간수면다원검사(nocturnal polysomnography) 결과를 기초로 한 무호흡지수(apnea index ; AI)와 호흡장애지수(respiratory disturbance index ; RDI)에 의해 객관적으로 이루어지는 경우가 많은 데, 일반적으로 무호흡지수(AI)가 5이상이거나 호흡장애지수(RDI)가 10이상일 때를 수면무호흡증이라고 진단한다^{24,25)}. 본 연구대상의 무호흡지수(AI)는 전체 평균 29.4 ± 26.9 이었고, 호흡장애지수(RDI)는 전체 평균 37.6 ± 28.0 이었으며 구강내 장치의 치료효과와 적응도는 무호흡지수나 호흡장애지수와 유의한 상관관계를 나타내지 않아서, Clark¹⁴⁾ 등의 연구와 유사한 결과를 나타내었다(Table 3, 4, 5, 6). 그러나, 이 연구에서는 검사 비용이 많이 들고 검사 시간이 많이 걸린다는 등의 이유로 장치 장착후의 수면다원검사가 이루어지지 못하여 좀 더 객관적인 평가를 할 수 없었으나 이미 선행학들의 여러 연구에 의해 구강내 장치를 장착한 후 무호흡지수와 호흡장애지수가 유의하게 감소됨이 입증된바 있다¹⁵⁻¹⁹⁾.

한편, 코골이 및 폐쇄성수면무호흡증의 가장 주된 요인으로 알려져 있는 비만²⁶⁾은 기도 부위의 지방 침착에 의한 기도폭경의 감소, 상기도 근육의 신경조절의 변화 및 폐용적의 감소 등에 의해 호흡의 변화를 야기하는 데, Wiggins²⁴⁾ 등은 역학연구에서 비만이 코골이의 영향요소가 될 수 있음을 시사하였고, Kiselak²⁹⁾은 체중 감소후 코골이가 감소한다는 그의 논문에서 이 사실을 뒷받침하였다. 본 연구결과 54명의 연구대상의 평균 BMI는 25.8 ± 3.2 였으며 BMI와 무호흡심도 사이에는 유의한 상관관계($p < 0.05$)가 있었으나, 구강내 장치의 치료효과는 체중지수에 따른 비만도와 유의한 상관관계가 관찰되지 않아서, Menn¹⁶⁾ 등의 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

1995년 American Sleep Disorders Association (ASDA)의 보고에 의하면 구강내 장치는 단순 코골이나 중등도 이하의 폐쇄성수면무호흡증을 가진 환자에서 체중감량이나 수면자세의 변화 같은 일반적 방법에 만족할만한 효과가 없는 경우 및 심한 폐쇄성수면무호흡증을 보이지만 지속적인 기도양압술 혹은 수술적 요법에 적합하지 않거나 이를 거부하는 환자에게도 적응증이 된다고 하였고⁶⁾, Schmidt-Nowara 등¹⁷⁾의 연구에 의하면 바로 누울 때보다 옆으로 누워 잘 때 코골이와 무호흡이 현저히 감소되는 환자에서 구강내 장치의 성공률이 보다 높은 것으로 보고된 바 있다. 그러나, 모든 환자의 경우에 구강내 장치가 적응증이 될 수 있는 것은 아닌데, 사용이 제한되거나 사용에 유의해야 할 경우는 이같이 습관, 측두하악관절장애(동통, 개구장애) 및 활동성 저작근 동통이 있는 경우 등이며, 또한 다수의 치아가 상실되었거나 치주 상태가 불량하여 치아의 동요가 있는 경우에도 장치의 적응이 어려울 수 있다^{5,20)}. 이러한 장치 사용에 의한 부작용중 치아와 지지조직 및 측두하악관절의 손상이 구강내 장치의 합병증으로 가장 주목받고 있으나 이러한 해부학적 구조물의 비가역적인 변화는 보고된바 없으며, Raphaelson³⁰⁾ 등은 하악을 상당히 전방으로 위치시키더라도(최대 전방이동량의 75%이상) 치과 의사들의 일반적인 예상과는 달리 환자들의 불편

감은 그다지 크지 않은 것으로 보고하였고, 또한 타액 분비의 증가, 잠을 깬 뒤의 일시적인 불편감 같은 초기 부작용들은 시간이 지나면 사라지는 것으로 알려져 있다¹⁶⁾. 본 연구결과 장치에 의한 불편감으로는 타액 분비의 증가가 5명(9.3%), 구호흡에 의한 구강건조가 7명(13.0%), 치아의 불편감이 11명(20.4%), 측두하악관절부위의 불편감이 6명(11.1%)의 환자에서 보고되었으나, 이중 구강건조를 제외한 대부분의 불편감은 평균 3.3주 이내에 유의하게 감소되어 Schmidt-Nowara 등¹⁷⁾의 연구와 유사한 결과를 나타내었다(Table 6).

본 연구결과, 하악전방이동장치(MAD) 장착후 무호흡 심도에 따른 차이 없이 대부분의 환자에서 코골이와 무호흡의 주관적 증상이 유의하게 감소되었고($p < 0.001$), 심각한 부작용은 발견되지 않았으며 일부 환자에서 발견된 약간의 불편감(평균 $31.4 \pm 19.6\%$)도 약 1개월 이내(평균 3.3 ± 2.0 주)에 거의 소실되는 것으로 밝혀졌다. 더욱이 약간의 불편감에도 불구하고 대부분의 환자(75.9%)가 장치를 지속적으로 사용하는 것은 치료에 대한 만족감(평균 $74.4 \pm 18.4\%$)의 표현이라고 볼 수 있다. 그러나 본 연구결과 단순 코골이군에서는 장치 장착에 따른 주간의 졸림과 수면 후 개운함의 개선 정도가 일정한 양상을 나타내지 않았는데 이는 수면의 질을 저하시키는 요인 중 무호흡이 차지하는 비중이 다른 군에 비해 상대적으로 미약하여 결과적으로 호흡장애 이외의 다른 요소가 수면장애에 보다 큰 역할을 하기 때문인 것으로 생각된다.

결론적으로 구강내 장치를 이용한 치료는 단순 코골이나 중등도 이하의 폐쇄성수면무호흡증 환자뿐만 아니라 심한 폐쇄성수면무호흡증 환자 중 지속적상기도양압술에 적용을 하지 못하는 경우 이에 대한 대체요법으로 사용될 수 있으며, 또한 지속적상기도양압술의 압력에 적용하지 못하는 환자의 경우 구강내 장치와 동시에 시행함으로써 치료에 필요한 압력을 감소시킴으로써 상당히 불편감을 감소시킬 수 있고, 수술의 위험성이 큰 환자나 수술을 기피하는 환자, 좀더 간편한 치료방법을 원하거나 다른 치료방법으로는

효과를 보지 못한 사람에게 상당히 유용하게 적용될 수 있을 것이다. 그러나 구강내 장치가 만족스러운 결과를 나타내는 환자라고 할지라도 평생동안 이러한 장치를 장착해야 한다는 사실은 환자에게 상당한 부담감을 줄 수 있으며 많은 환자에서 구강내 장치를 선택하는데 주저하게 하는 원인이 될 수 있을 것이다. 따라서 구강내 장치를 장착한 이후에도 체중감소나 옆으로 누워 자는 등의 지속적인 노력이 수반된다면 장래에는 구강내 장치를 장착하지 않고도 수면중의 정상적인 호흡이 가능할 수 있을 것이다¹³⁾.

일반적으로, 일부 환자에서 모든 치료법이 효과적일 수는 있으나 어떤 한가지 치료법이 모든 코골이와 폐쇄성수면무호흡증 환자에게서 만족스러운 치료결과를 나타내지는 않는데, 이는 수면중의 호흡장애가 여러 병태·생리학적 기전을 동시에 지닌다는 것을 암시해 준다¹³¹⁾. 구강내 장치를 이용한 치료 역시 다른 치료법과 마찬가지로 코골이와 폐쇄성수면무호흡증의 병태·생리학적 기본 요소들에 영향을 미치는 것이므로, 이러한 기전과 구강내 장치에 의해 발생할 수 있는 여러 합병증(특히 측두하악관절장애)에 대한 충분한 임상지식이 있는 치과의사들만이 구강내 장치를 이용한 치료법들을 가장 효과적으로 적용할 수 있을 뿐만 아니라 장치에 의한 합병증이 발생할 경우 이에 적절하게 대처할 수 있을 것이다⁶⁾.

앞으로 구강내 장치가 코골이와 폐쇄성수면무호흡증의 다른 치료법에 비해 보다 안전하고 효과적이며 간편한 치료법으로 인정받기 위해서 앞으로 연구되어야 할 과제는 구강내 장치의 적응증을 정확히 진단할 수 있는 객관적이고 정확한 측정기준이 확립되어야 하며, 구강내 장치에 의한 치료효과와 장치의 합병증의 위험성을 정확히 평가하기 위해서 상당히 장기간의 추적연구와 보다 광범위한 자료의 수집이 필요하다고 할 수 있다.

V. 결 론

저자는 수면다원검사 결과를 토대로 코골이 및 폐쇄성수면무호흡증 환자들을 무호흡 심도에

따라 분류하여 하악전방이동장치(MAD)에 대한 각 군별 치료효과와 적응도를 환자 중심의 평가에 의해 장착기간별로 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전체 연구대상은 습관성 코골이 환자 54명(남자 45명, 여자 9명)이었으며, 그 평균 나이는 46.0세(범위 20세-68세)이었다. 환자군 모두가 매일 또는 거의 매일 코를 고는 습관성 코골이 환자였고, 54명중 43명(79.6%)이 방밖에서도 들릴 정도의 심한 코골이 소리를 호소하였다.
2. 연구대상을 무호흡지수와 호흡장애지수에 따라 분류한 결과, 단순 코골이 환자 11명(20.4%), 경도 무호흡 환자 11명(20.4%), 중등도는 7명(12.9%), 심한 정도는 25명(46.3%)이었으며, 전체 연구대상의 무호흡지수(AI)는 29.4 ± 26.9 , 호흡장애지수(RDI)는 37.6 ± 28.0 이었다. 그러나 구강내 장치의 치료효과와 적응도는 무호흡지수나 호흡장애지수에 따른 유의한 차이를 보이지 않았다.
3. 설문지 결과중 무호흡 빈도는 수면다원검사 결과에 의한 무호흡지수(AI)($p < 0.05$) 및 호흡장애지수(RDI)($p < 0.001$)와 통계적으로 유의한 상관관계를 나타내어, 설문지에 의한 개인 및 배우자의 평가가 중요한 진단자료가 될 수 있음을 시사하였다.
4. 장치장착 결과 무호흡지수에 따른 유의한 차이 없이 코골이 빈도, 코골이 크기, 무호흡 빈도, 낮에 졸린 정도 및 수면후 개운한 정도가 모든 군에서 상당히 개선되었다($p < 0.001$).
5. 장치에 대한 만족도는 전체 평균 $74.4 \pm 18.4\%$ 로써 심한 무호흡군에서 가장 큰 만족감을 나타내었다.
6. 장치에 의한 불편감은 전체 평균 $31.4 \pm 19.6\%$ 로써 이를 내용별로 살펴보면 타액 분비의 증가가 5명(9.3%), 구호흡에 의한 구강건조가 7명(13.0%), 치아의 불편감이 11명(20.4%), 측두하악관절 부위의 불편감이 6명(11.1%)의 환자에서 나타났다. 그러나 장치 장착후 약 3.3 ± 2.0 주 이내에 구강건조를 제외한 대부분의 불편감이 소실되었으며 연구기간동안 비가역

적인 교합변화나 측두하악관절장애 등은 발견되지 않았다.

7. 54명중 41명(75.9%)이 연구기간동안 지속적으로 구강내 장치를 장착하였고, 13명(24.1%)은 장치에 의한 불편감이나 치료효과의 부족을 이유로 장치의 사용을 중단하였다.

참 고 문 헌

1. Block, A.J., Faulkner, J.A., Hughes, A.L., et al. : Factors influencing upper airway closure. *Chest.* 86:14-122,1984
2. Partinen, M. : Epidemiology of Sleep Disorders. In Kryger M, Roth T and Dement W(eds) : Principles and practice of sleep medicine. 2nd ed. Philadelphia, W.B. Saunder Co.,pp437-452, 1994
3. Guilleminault. C., Eldridge, F.L., Dement, W.C. : Insomnia with sleep apnea : A new syndrome. *Science.* 181:856-858,1973
4. Marklund, M., Franklin, K.A. : Dental appliance in the treatment of snoring. A comparison between an activator, a soft-palate lifter, and a mouth-shield. *Swed. Dent. J.* 20:183-188,1996
5. Guilleminault, C. : Clinical features and Evaluation of Obstructive Sleep Apnea. In Kryger M, Roth T and Dement W(Eds) : Principles and practice of sleep medicine. 2nd ed. Philadelphia, W.B. Saunder Co., pp667-677,1994
6. An American Sleep Disorders Association Report : Practice Parameters for the Treatment of Snoring and Obstructive Sleep Apnea with Oral Appliances. *Sleep.* 18(6):511-513,1995
7. 민양기, 이재서 : 폐쇄성수면무호흡증의 수술적 치료. *수면-정신생리.* 1(2):117-124,1994
8. David, N.F., Fairbanks, M.D. : Uvulopalatopharyngoplasty complications and avoidance strategies. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 102: 239-245,1990
9. 문화식, 최영미 : 수면무호흡증군의 내과적 치료. *수면-정신생리.* 3(2):77-89,1996
10. Sullivan, C.E., Berthon-Jones, M., Issa, F.G., et al. : Reversal of obstructive sleep apnea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet.* 1:862-865,1981

11. Sanders, M.H, Moore, S.E., Eveslaae, J. : CPAP via nasal mask ; A treatment for occlusive sleep apnea. *Chest.* 83:144-145,1983
12. 정성창 : 코골이와 폐쇄성수면무호흡증 ; 개요. *대한치과의사협회지.* 34:400-409,1996
13. Schonhofer, B., Stoohs, R.A., Rager, H., et al. : A new tongue advancement technique for sleep-disordered breathing: side effects and efficacy. *Am. J. Respir. Crit. Care. Med.* 155(2):732-738,1997
14. Clark, G.T., Arand, D., Chung, E., et al. : Effect of anterior mandibular positioning on obstructive sleep apnea. *Am. Rev. Respir. Dis.* 147:624-629,1993
15. O'Sullivan, R.A., Hillman, D.R., Mateljan, R., et al. : Mandibular advancement splint: an appliance to treat snoring and obstructive sleep apnea. *Am. J. Respir. Crit. Care. Med.* 151(1):194-198, 1995
16. Menn, S.J., Loube, D.I., Morgan, T.D., et al. : The mandibular repositioning device : role in the treatment of obstructive sleep apnea. *Sleep.* 19(10):794-800,1996
17. Schmidt-Nowara, W., Lowe, A., Wiegand, L., et al. : Oral appliances for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea : a review. *Sleep.* 18:501-510,1995
18. Lowe, A.A. : Can we predict the success of dental appliance therapy for the treatment of obstructive sleep apnea based on anatomical considerations? *Sleep.* 16:593-595,1993
19. Schmidt-Nowara, W., Meade, T., Hays, M. : Treatment of snoring and obstructive sleep apnea with a dental orthosis. *Chest.* 99:1378-1385,1991
20. 정성창 : 구강내 장치를 이용한 코골이와 폐쇄성수면무호흡증의 치료법. *수면-정신생리.* 3(2):97-107,1996
21. Ferguson, K.A., Lowe, A.A., Fleetham, J.A. : A randomized crossover study an oral appliance vs nasal-continuous positive airway pressure in the treatment of mild-moderate obstructive sleep apnea. *Chest.* 109:1269-75,1996
22. 안홍균, 정성창, 김영구, 이승우 : 구강내 장치를 이용한 코골이 및 폐쇄성수면무호흡의 치료효과. *대한구강 내과학회지.* 22(2):383-394,1997
23. Schonhofer, B., Wenzel, M., Barchfeld, T., et al. : Value of various intra- and extraoral therapeutic procedures for treatment of obstructive sleep apnea and snoring.. *Med. Klin.* 92(3):167-174,1997
24. Wiggins, C.L., Schmidt-Nowara, W.W., Coultas, D.B., et al. : Comparison of self- and spouse reports of snoring and other symptoms associated with sleep apnea syndrome. *Sleep.* 13(3):245-252,1990
25. Lowe, A.A., Fleetham, J.A., Adachi, S., et al. : Cephalometric and computerized tomographic predictors of obstructive sleep apnea severity. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 107:589-595, 1995
26. Kryger, M.H. : Monitoring of Sleep and Its Disorders. In Kryger M, Roth T and Dement W(Eds) : Principles and practice of sleep medicine. 2nd ed Philadelphia W.B. Saunder Co., pp984-1007,1994
27. Phillipson, E.A., Remmers, J.E. (Chairman) : American Thoracic Society Consensus Conference on Indication and Standards for Cardiopulmonary Sleep Studies. *Am. Rev. Respir. Dis.* 139:559-568,1989
28. Smith, P.L., Gold, A.R., Meyers, D.A., et al. : Weight loss in mild to moderately obese patients with obstructive sleep apnea. *Ann. Int. Med.* 103:850-855,1985
29. Kiselak, J., Clark, M., Pera, V., et al. : The association between hypertension and sleep apnea in obese patients. *Chest.* 104:775-780,1993
30. Raphaelson, M.A., Alpher, E.J., Bakker, K.W. : Oral appliance therapy for sleep apnea syndrome : Progressive mandibular advancement during polysomnography. *J. Cranio. Prac.* 16:44-50,1998
31. 정은희, 기우천 : 코골이 유병율에 관한 연구. *대한 구강내과학회지.* 22(1):157-165,1997

-ABSTRACT-

**A Study on the Efficacy and Compliance of Oral Appliances
According to the Severity of Apnea in the Treatment of
Snoring and Obstructive Sleep Apnea**

Hong-Kyun Ahn, D.D.S., Kwang-Ho Lee, D.D.S., M.S.D., Ph.D.,
Sung-Chang Chung, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Oral Medicine and Oral Diagnosis, College of Dentistry, Seoul National University

The purpose of this study was to examine the efficacy and compliance of a mandibular advancement device (MAD) according to the severity of sleep apnea in the snorers and obstructive sleep apnea patients.

Fifty-four patients (45 males, 9 females, aged 20 - 68 years) who visited Seoul National University Dental Hospital (SNUDH) to seek for the treatment of snoring and sleep apnea were classified into four groups according to the results of the nocturnal polysomnography and they were instructed to wear MAD regularly which was designed to increase the size of the upper airway by advancing the mandible.

The evaluation of the efficacy and compliance of the MAD according to the severity of apnea and the duration after the usage of MAD (1week, 1month, 3months, 6months and 12months) was made by using questionnaires made in Department of Oral Medicine and Oral Diagnosis, SNUDH.

The obtained results were as follows :

1. All subjects were habitual snorers and 43 patients (79.6%) complained the loudness of snoring that can be heard out of the room.
2. Apnea index (AI) of the total subjects was mean 29.4 ± 26.9 and respiratory disturbance index (RDI) was mean 37.6 ± 28.0 . And there was no difference in the efficacy and the compliances of MAD according to the severity of apnea.
3. The severity of apnea by the questionnaires significantly corresponded with the results of nocturnal polysomnography, and this fact potentiated the diagnostic value of the questionnaire.
4. After the usage of MAD, there was significant improvement in the frequency of snoring, the loudness of snoring, frequency of apnea, daytime sleepiness and the refreshment after sleep ($p < 0.001$) regardless of the apnea index (AI) and respiratory disturbance index (RDI).
5. The degree of the satisfaction with MAD was mean $74.4 \pm 18.4\%$ and that of the discomfort with the MAD was $31.4 \pm 19.6\%$. But there was no serious complications in occlusion and temporomandibular joint with the usage of MAD and the duration of the discomfort was mean 3.3 ± 2.0 weeks.
6. Forty-one patients (75.9%) continued the usage of MAD but thirteen patients (24.1%) stopped the use of MAD because of the discomforts and insufficient results with it.

Key words : mandibular advancement device, snoring, obstructive sleep apnea, polysomnography