

# Correlation between Body Mass Index and Snoring Time in Obstructive Sleep Apnea Patients

Ji Sung Shim, Seung Yong Oh, Joo Eun Cho, Joon Bum Joo, and Jong Yang Kim

Department of Otolaryngology, National Police Hospital, Seoul, Korea

## 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 체질량지수와 코골이 시간과의 상관관계

심지성 · 오승용 · 조주은 · 주준범 · 김종양

국립경찰병원 이비인후과

Received May 31, 2016  
Revised September 4, 2016  
Accepted September 6, 2016  
Address for correspondence  
Jong Yang Kim, MD  
Department of Otolaryngology,  
National Police Hospital,  
123 Songi-ro, Songpa-gu,  
Seoul 05715, Korea  
Tel +82-2-3400-1277  
Fax +82-2-400-0287  
E-mail austin\_kim@hanmail.net

**Background and Objectives** This study was performed to elucidate the relationship between body mass index (BMI) and snoring time (ST) in patients with obstructive sleep apnea (OSA) using a portable sleep monitoring device.

**Subjects and Method** From May 2011 to December 2015, 492 patients whose apnea-hypopnea index (AHI) was more than 5 were enrolled. Subjects were classified into 3 groups on the basis of the AHI (mild= $5 \leq \text{AHI} < 15$ ; moderate= $15 \leq \text{AHI} < 30$ ; severe= $30 \leq \text{AHI}$ ). Using the multiple linear regression analysis, the relationship between ST and other variables (BMI, arousal index, O<sub>2</sub> desaturation events, age and AHI) were measured in each group.

**Results** There was significant association between ST and BMI, especially in the severe group ( $p=0.005$ ).

**Conclusion** In the severe group, reducing BMI is important to improve ST.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2016;59(10):730-2

**Key Words** Body mass index · Obstructive sleep apnea · Snoring time.

## 서론

코골이는 폐쇄성 수면무호흡증의 주된 증상으로 알려져 있으며 무호흡과 동반되지 않은 코골이도 흔하게 발견된다. 실제로 임상에서 병원을 찾는 환자가 호소하는 증상은 대부분 코골이와 관련된 것이며, 무호흡증이 있는 환자라고 하더라도 실제로 불편감을 느끼는 증상은 무호흡보다는 코골이가 흔하다. 하지만 지금까지 무호흡증과 관련해 여러 연구와 논문들이 보고되어 온 것에 비해 코골이에 초점을 맞춰 연구된 논문은 거의 없었다. 이에 저자들은 코골이에 영향을 주는 요소를 찾고 임상적으로 적용이 가능한 부분이 있는지를 알아보기 위해 본 연구를 시작하였다.

본 연구는 폐쇄성 수면무호흡증 환자를 대상으로 진행되었으며 코골이의 척도로 수면검사상의 코골이 시간을 사용하였다. 코골이 시간과 나이, 체질량지수, 수면무호흡-저호흡 지

수, 저산소증 빈도 및 각성지수와 상관관계를 분석하여 의미가 있는 인자들을 확인하고자 하였다.

## 대상 및 방법

이 연구는 2011년 05월부터 2014년 12월까지 코골이 및 수면무호흡증을 주소로 본원에 내원하여 수면검사를 시행한 757명 중 수면무호흡-저호흡 지수가 5 이상인 492명을 대상으로 후향적으로 진행되었다. 환자는 모두 남성이었고, 연령 분포는 19~60세로 평균 50세였다. 수면검사는 Embletta X10 (Natus Medical Inc., San Carlos, CA, USA)을 사용해 야간에 시행되었고, 자동판독을 통해 검사 결과가 측정되었다.

## 분석기준

무호흡-저호흡 지수(apnea-hypopnea index, AHI)는 호

흡기류 신호가 기준치의 10% 미만으로 감소하여 10초 이상 지속된 경우를 무호흡으로, 호흡기류 신호가 기준치의 30% 미만으로 감소하여 10초 이상 지속되면서 산소포화도가 3% 이상 저하된 경우를 저호흡으로 분류하여, 그 합을 취하여 시간당 빈도수로 산정하였고, 기준치는 무호흡 단계 이전의 100초간의 정상호흡 신호의 평균으로 하였다. AHI의 중증도에 따라 세 군으로 분류하였는데 AHI 수치가 5 이상 15 미만인 환자들을 경도군(mild)으로, 15 이상 30 미만인 환자들을 중등도군(moderate)으로, 30 이상인 환자들을 중증군(severe)으로 분류하였다.<sup>1)</sup> 비강 캐놀라를 통해 호흡진동이 발생할 경우를 코골이로 산정하였고, 전체 수면 시간 중 코골이가 발생한 시간의 백분율을 코골이 시간(snoring time)으로 정의하였다. 저산소증 빈도(oxygen desaturation index)는 산소포화도가 평균산소포화도보다 4% 이하로 떨어지는 경우를 취하여 시간당 빈도수로 산정하였다. 각성지수(arousal index)는 검사장비에 포함된 말초혈류측정장치를 통해 뇌파각성을 간접적으로 취하여 시간당 빈도수로 산정하였다. 체질량지수(body-mass index)는 체중을 신장의 제곱으로 나눈 값(kg/m<sup>2</sup>)으로 산정하였다.

회귀분석을 시행하였다.

## 결 과

측정된 각 수치들의 중증도에 따라 나눈 집단별 평균분석 및 분산분석은 Table 1과 같다. 중증도에 따른 분류에서 체질량지수와 무호흡-저호흡지수는 집단 간의 유의한 차이를 보였고, 코골이 시간과 각성지수는 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 수면무호흡이 있는 전체 대상군에서는 코골이 시간과 체질량지수만이 상관관계를 보였으며( $p<0.05$ ),  $\beta$ 값은 0.234였다. 경도군에서 코골이 시간과 체질량지수가 상관관계를 보였으며( $p<0.05$ )  $\beta$ 값은 0.218이었다. 중등도군에서는 체질량지수, 저산소증빈도가 상관관계를 보였고( $p<0.05$ ),  $\beta$ 값은 체질량지수 0.219, 저산소증빈도 0.203이었다. 중증군에서  $p<0.05$ 인 경우는 체질량지수, 각성지수가 있었고,  $\beta$ 값이 각각 0.362, -0.236이었다. 이를 통해 전체군과 각 군 공통으로 코골이 시간에 영향을 주는 변수는 체질량지수임을 알 수 있었으며, 중증군에서 가장 큰 영향을 주는 것을 알 수 있었다(Table 2).

## 고 찰

코골이는 30~35세 남성의 20%, 여성의 5%에서 나타나고, 60세 이상의 노년층에서 남성의 60%, 여성의 40%에서 나타나는 비교적 흔한 질환으로, 수면 중 호흡기류가 여러 원인으로 인해 좁아진 비강 및 인두 기도를 통과하면서 주위 구조

## 통계분석

분석은 SPSS 통계 프로그램(version 20.0 for windows; SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용해 진행되었다. One-way ANOVA 분석을 통해 각 그룹 간의 차이점을 분석하였고 코골이 시간을 종속변수로 두고 수면무호흡지수, 체질량지수, 저산소증빈도, 각성지수, 나이를 독립변수로 두어 다중

**Table 1.** Average of variables at each severity groups and ANOVA test between each group

	Total (n=492)	Mild group (n=265)	Moderate group (n=153)	Severe group (n=74)	ANOVA (p-value)
Age (years)	50±9	49±10	51±8	52±6	0.004
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26±3	25±2	26±3	27±3	0.000
ST (%)	23±18	22±18	25±17	22±15	0.173
AHI (/hr)	18±13	9.1±2.8	20±4	43±11	0.000
ODI	18.4±15.0	10.0±7.7	20.8±10.5	43.1±13.8	0.000
Arl	25±15	25±16	23±12	28±13	0.051

ST: snoring time, BMI: body mass index, AHI: apnea-hypopnea index, ODI: oxygen desaturation index, ArI: arousal index

**Table 2.** Multiple regression analysis with ST as dependent variable in each groups

ST	All OSA patients		Mild group		Moderate group		Severe group	
	$\beta$	p-value	$\beta$	p-value	$\beta$	p-value	$\beta$	p-value
BMI	0.234	<0.001	0.218	0.001	0.219	0.008	0.362	0.005
Arl	-0.052	0.256	0.003	0.960	-0.050	0.535	-0.236	0.048
ODI	0.110	0.197	-0.042	0.541	0.203	0.018	-0.048	0.842
Age	0.047	0.307	0.078	0.216	-0.010	0.897	0.032	0.790
AHI	-0.146	0.076	-0.010	0.882	-0.113	0.182	-0.028	0.903

ST: snoring time, BMI: body mass index, AHI: apnea-hypopnea index, ODI: oxygen desaturation index, ArI: arousal index, OSA: obstructive sleep apnea

물들이 진동하여 생기는 호흡 잡음을 말한다.<sup>2-5)</sup> 코골이는 그 자체로도 본인 및 타인의 수면을 방해하는 요소로 작용하고, 심한 코골이 환자의 35%에서 수면무호흡증이 동반된다고 알려져 있으며, 최근에는 단순 코골이를 가진 환자에서도 심장 질환 등의 빈도가 증가하는 것이 보고되어 코골이 자체를 질환으로 인식하는 추세이다.<sup>6)</sup> 따라서 코골이를 줄이는 것은 임상적으로 중요한 의미를 가지며 폐쇄성 수면무호흡증 환자의 경우 수면무호흡증의 교정만큼 중요한 요소가 될 수 있을 것이라 생각된다. 저자들은 본 연구의 결과를 바탕으로 코골이에 영향을 주는 요소에 관하여 고찰해 보고자 한다.

본 연구에서 코골이 시간의 평균값은 중등도군에서 25로 가장 높게 나타났으며 경도군 및 중증군에서는 22로 중등도군에 비해 낮은 수치를 보였다. 이는 중증군에서 타 군에 비해 상기도 폐쇄가 많이 발생되고 결과적으로 AHI 값은 높아 지지만, 상기도 폐쇄가 일어나는 순간은 호흡진동이 발생하지 않고, 따라서 코골이가 측정되지 않아 평균값 자체는 낮아진 결과가 나온 것이라 생각된다. 최근 논문에 따르면 코골이의 강도는 수면무호흡증의 중증도와 유의한 상관관계가 있다고 하며 중증의 수면무호흡증 환자군에서 50 dB 이상 강도의 코골이가 현저하게 증가되었다고 보고되고 있다.<sup>7)</sup> 본 연구에서 코골이 강도는 고려되지 않았지만, 이전 연구의 결과와 종합해 볼 때 중증도의 수면무호흡증 환자군은 코골이 시간 자체는 중등도군에 비해서 상대적으로 적지만 그 강도가 강할 것 이라고 유추해 볼 수 있다. 본 연구에서 코골이 시간과 체질량 지수는 모든 수면무호흡증 환자군에서 상관성을 보였다. 이는 체질량지수가 높은 환자들은 비강이나 인두부 연조직의 비후가 상대적으로 심하고, 연조직의 진동이 코골이의 발생에 중요한 인자이기 때문일 것으로 생각된다. 코골이 시간과 체질량지수의 상관성이 중증군에서 가장 높게 나타난 것은 중증의 수면무호흡증 환자군이 가장 높은 체질량지수의 평균값을 보인 것과 상관이 있을 것으로 생각된다. 상대적으로 높은 체질량지수의 군이 낮은 군에 비해 체질량지수의 개선이 코골이의 감소에 보다 큰 영향을 미치는 것이라 생각된다.

체질량지수는 일반적으로 비만의 지표로 사용되고 있으며 비만은 상기도의 협착이나 폐환기의 변화를 초래해 무호흡증의 발생에도 영향을 줄 수 있다. 과체중이나 비만 환자들에게서 체중을 줄이는 것은 수면무호흡증의 치료 방법 중의 한 가지로 알려져 있으며 실제로 수면무호흡증 환자들에게서 수술적 치료와 함께 체중감량을 시행한 연구결과에서 환자

의 삶의 질 향상이 있다는 연구결과도 보고되었다.<sup>8,9)</sup>

본 연구를 통해 저자들은 폐쇄성 수면무호흡증 환자들에 있어서 코골이 시간은 체질량지수에 비례하며 특히 중증군에서 큰 영향을 준다는 것을 알게 되었다. 본 연구와 이전의 보고들을 종합해 볼 때 중증의 폐쇄성 수면무호흡증 환자들의 경우보다 적극적인 체질량지수의 교정을 통해 수면무호흡 및 코골이의 감소를 기대해 볼 수 있을 것이라 생각된다. 본 연구는 휴대용 수면검사기를 통해 진행되었다는 점 및 자동판독으로 검사결과가 판독되었다는 점에서 검사방법적인 면에 한계점이 있다고 생각되며 차후 검사실에서 진행된 수면다원 검사의 결과 비교를 통해 차이점을 확인하는 연구도 필요할 것이라 생각된다. 또한, 앞서 언급한 대로 본 연구에서는 코골이의 강도를 측정하지 못하였으며 차후 코골이 강도 및 시간을 함께 측정하여 코골이의 정도를 확인하는 과정도 필요할 것이라 생각되며, 나아가 아직까지 규정되어 있지 않은 코골이의 정의에 대한 논의도 이루어져야 할 부분이라고 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force. *Sleep* 1999;22(5):667-89.
- 2) Hugel DW. The role of upper airway anatomy and physiology in obstructive sleep apnea. *Clin Chest Med* 1992;13(3):383-98.
- 3) Hoffstein V, Chaban R, Cole P, Rubinstein I. Snoring and upper airway properties. *Chest* 1988;94(1):87-9.
- 4) Chung YS, Hwang SH, Kim ST, Park JS, Cha HE, Kim DY. The effects of septal surgery for snoring and obstructive sleep apnea (OSA) on polysomnography (PSG). *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2002;45(11):1081-5.
- 5) Roh HJ, Koo HE, Jeong HS, Koo SK, Lee SH. The effect of nasal obstruction on sleep apnea. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2000;43:626-30.
- 6) Park KM, Nam WH, Lim EJ, Song SH, Lee HW, Kim JS. Correlation analysis between self-reported measures in patients with OSA. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2007;50(10):888-95.
- 7) Kim JW, Lee CH, Rhee CS, Mo JH. Relationship between snoring intensity and severity of obstructive sleep apnea. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2015;8(4):376-80.
- 8) Kang SG, Ko JJ, Ye MK, Kim ST, Park KH, Kim JE, et al. The effect of physical characteristics on sleep disturbance and cardiovascular complications in obstructive sleep apnea patients: the preliminary study. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2015;58(11):759-63.
- 9) Chang MK, Kim SW, Park KH, Lee IY, Moon JH, Cho JS. The effect of the postoperative weight reduction on the quality of the life in the patients with obstructive sleep apnea syndrome and obesity. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2004;47(5):432-6.