

수면클리닉에 방문하는 한국인 환자들의 수면무호흡증에 대한 위험요인

도소영 김소현 김근태 조용원

계명대학교 동산의료원 신경과

Clinical Risk Factors for Sleep Apnea in a Korean Sleep Clinic

So Young Do, BS, Sohyeon Kim, MD, Keun Tae Kim, MD, Yong Won Cho, MD

Department of Neurology, Keimyung University Dongsan Medical Center, Daegu, Korea

Background: Sleep apnea is a common sleep disorder. Since polysomnography is essential for the diagnosis of sleep apnea, patient screening or selection is an important issue in the sleep clinic. The purpose of this study was to investigate the clinical risk factors of sleep apnea in a representative sleep clinic in South Korea.

Methods: The medical records of the 7,559 adult patients who visited the sleep clinic from 2009 to 2018 were reviewed. We investigated the demographic data and the results of the sleep questionnaires and polysomnography to determine clinical risk factors of sleep apnea for patients at the sleep clinic. Apnea-hypopnea index over 15 was regarded as clinically significant sleep apnea.

Results: A total of 4,581 patients were finally analyzed. In order of significance, age (odds ratio [OR]=1.224 from 50 to 64, $p=0.027$; OR=1.858 in 65 or more, $p<0.001$), sex (male) (OR=5.900, $p<0.001$), body mass index (OR=2.833 from 25 to 29.9 kg/m^2 , $p<0.001$; OR=9.388 over 30 kg/m^2 , $p<0.001$) and hypertension (OR=1.537, $p<0.001$) were independent risk factors of sleep apnea.

Conclusions: In South Korea, it is necessary to specify the risk factors of sleep apnea according to the health related characteristics of Koreans. Further research to develop new instruments for screening sleep apnea in Korean sleep clinics is needed.

J Korean Neurol Assoc 37(4):352-360, 2019

Key Words: Sleep apnea syndromes, Risk factors, Polysomnography

서 론

수면무호흡증(sleep apnea)은 수면 중에 주기적으로 호흡이 감소하거나 기도의 폐쇄가 발생하여 저산소증, 빈번한 각성 등을 유발하는 수면질환이다.¹ 또한 수면무호흡증은 수면의 질을 떨어뜨리고 낮의 졸음을 유발하여 졸음 운전과 자동차 사고로 이어지기도 하며, 심혈관질환과 뇌혈관질환뿐 아니라 사망률의 증가와도 관련이 있다.^{2,3} 수면무호흡증의 유병률은 9%에서 49%로 다양하

게 보고되어 왔으며,^{4,5} 그 중요성과 유병률은 여전히 과소평가되고 있다.

잘 알려진 바와 같이 진단검사는 수면다원검사(polysomnography, PSG)이다. 그러나 이 검사는 시간이 오래 걸리고 제한된 검사 장비와 가격 문제 때문에 모든 사람에게 제공하기는 힘든 것이 사실이다. 이러한 한계를 극복하고자 여러 가지 설문지를 바탕으로 한 진단 도구를 개발하기에 이르러서 STOP-Bang, STOP, Epworth sleepiness scale (ESS) 그리고 Berlin questionnaire 등의 설문지가 개발되어 임상에서 널리 사용되고 있다. 하지만 이러한 설문지는 진단검사인 수면다원검사의 결과와 비교하였을 때 그 정확도가 현저히 떨어지는 것으로 보고되었다. 외국의 연구에서 시간당 무호흡-저호흡지수(apnea-hypopnea index, AHI)가 15 이상인 중등도의 수면무호흡증에서 민감도는 약 77-90%, 특이도는 약 32-61%로 보고되었다.⁶ 우리나라의 수면클리닉에서 시행한 연구에서 대표적인 STOP-Bang

Received May 14, 2019 Revised June 18, 2019

Accepted June 18, 2019

Address for correspondence: Yong Won Cho, MD
Department of Neurology, Keimyung University Dongsan Medical Center, 1035 Dalgubeol-daero, Dalseo-gu, Daegu 42601, Korea
Tel: +82-53-258-7832 Fax: +82-53-258-7840
E-mail: neurocho@gmail.com

을 분석하였을 때 AHI가 15 이상인 수면무호흡증에 대하여 민감도는 64-75%, 특이도는 47-74%로 보고되었고, AHI가 5 이상인 수면무호흡증에 대해서는 민감도가 64-89%, 특이도는 57-82%로 보고되었다.⁷ 이러한 설문지의 낮은 민감도와 특이도는 설문지가 우리나라의 인구학적 특성을 온전히 반영하지 못한다는 점을 원인으로 생각해볼 수 있으며, 또한 실제로 수면클리닉에 방문하는 환자의 증상에 기반하여 설문지가 제작된 것이 아니기 때문이다. 이에 본 연구에서는 지역의 대표적인 수면클리닉에 방문하여 수면 문제를 호소하는 성인 환자들 중에서 수면무호흡증을 진단받은 환자의 임상적 특성을 살펴보고, 우리나라 수면클리닉에서의 수면무호흡증의 위험인자를 제안하고자 하였다.

대상과 방법

1. 대상

본 연구는 후향 연구로서, 진료 목적으로 시행한 수면다원검사와 수면리듬양상검사 및 임상 정보에 대하여 의무기록을 분석하였다. 2009년 8월부터 2018년 8월까지 동산병원 신경과 수면클리닉에 방문한 19세 이상의 7,559명의 환자들을 대상으로 하였으며, 수면다원검사를 실시하지 않은 환자 2,427명, 외국인 환자 473명을 제외하고, 수면검사 중 경련으로 결과 해석에 혼란이 있을 것을 고려하여 뇌전증 환자 78명을 추가적으로 제외하여 4,581명을 분석하였다. 목둘레와 허리둘레 정보가 있는 1,397명에 대해서는 추가적으로 분석을 진행하였다. 수면다원검사 결과 중 무호흡-저호흡 지수(AHI)가 15 이상인 경우를 임상적으로 의미 있는 수면무호흡증으로 정의하고,⁸ 나머지 환자를 대조군으로 선정하였다. 수면다원검사와 수면 설문지를 포함한 환자들의 임상 정보를 분석하여 수면무호흡증의 위험요인을 찾고자 하였다. 모든 환자들의 나이, 성별, 체질량지수(body mass index, BMI), 목둘레, 허리둘레, 음주와 흡연 여부 그리고 고혈압, 당뇨, 심장질환, 뇌혈관질환 과거력을 조사하였다. 또한 Insomnia severity index, ESS, Pittsburgh sleep quality index, Hospital Anxiety and Depression Scale, Beck depression inventory-2, Beck anxiety inventory, Short Form-36 Health Survey로 구성된 설문지를 시행하였다.⁹⁻¹⁴ 본 연구는 계명대학교 동산병원 임상시험 심사위원회의 승인을 받아 진행되었다 (IRB No. 2018-03-030).

2. 통계분석

통계분석은 SPSS 25.0 (IBM Corp, Armonk, NY, USA)을 이용하였으며, 모든 분석에서 p 값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의미한 것으로 판단하였다. 수면무호흡증과 대조군의 임상적 특성을 비교하기 위하여 t -test와 카이제곱검정을 시행하였다. 수면무호흡증의 위험요인을 살펴보고자 두 군 비교 시 유의미한 결과를 보이는 변수들로 각각 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 또한, 변수들을 보정하여 유의미한 변수를 찾고자 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하였으며, 다중공선성을 고려하고자 전진(wald) 방법을 통하여 분석을 진행하였다.

결 과

1. 수면클리닉에 방문한 수면무호흡증 환자와 대조군의 임상 특성 비교

본 연구에서 분석한 환자는 총 4,581명으로, 수면무호흡증 환자 3,300명과 대조군 1,281명이었다. 수면무호흡증 환자의 평균 나이는 대조군과 유의한 차이를 보이지 않았지만(50.11±14.60세 vs. 49.65±14.95세, $p=0.340$), 대조군에 비하여 수면무호흡증 환자에서 65세 이상인 경우가 더 많았다(17.5% vs. 15.8%, $p=0.013$). BMI는 대조군보다 수면무호흡증 환자에서 높았으며(26.32±3.72 kg/m² vs. 23.47±3.11 kg/m², $p<0.001$), 수면무호흡증 환자가 대조군에 비하여 목둘레(39.55±3.43 cm vs. 35.56±3.45 cm, $p<0.001$)와 허리둘레(93.97±9.49 cm vs. 84.68±9.06 cm, $p<0.001$)가 더 컸다. 음주자와 흡연자 비율은 수면무호흡증 환자에서 높았으며 고혈압, 당뇨, 심장질환, 뇌혈관질환을 동반하는 환자가 대조군에 비하여 수면무호흡증 환자에서 유의미하게 많았다. 낮의 졸음은 수면무호흡환자가 대조군보다 심하였다(ESS, 6.40±5.13 vs. 5.92±5.03, $p=0.004$) (Table 1).

2. 수면무호흡증의 위험요인

수면무호흡증의 위험요인을 확인하기 위하여 두 그룹 간의 유의미한 차이를 보이는 변수들로 단변량 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 성별(odds ratio [OR]=5.569, $p<0.001$), BMI (25-29.9: OR=3.365, $p<0.001$; 30 이상: OR=10.244, $p<0.001$), 목둘레(OR=1.385, $p<0.001$), 허리둘레(OR=1.119, $p<0.001$), 음주(OR=1.585, $p<0.001$), 흡연(OR=1.760, $p<0.001$), 낮의 졸음(OR=1.194, $p=0.032$), 고혈압(OR=1.599, $p<0.001$), 당뇨(OR=1.428, $p=0.009$), 심장질환(OR=1.515,

$p=0.008$), 뇌혈관질환($OR=1.738$, $p=0.011$)이 수면무호흡증의 위험요인으로 확인되었다(Table 2). 통계적으로 유의미하게 나온 변수와 수면무호흡증의 위험요인으로 알려진 요인들로 모형을 구축하여 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 나이, 성별, BMI, 고혈압이 수면무호흡증의 독립적인 위험인자로 확인되었다. 나이는 50세 미만인 그룹에 비하여 50세에서 65세 미만인 그룹에서 수면무호흡증의 위험도가 1.224배 높았으며, 65세 이상인 그룹에서는 1.858배 높았다. 여성에 비하여 남성에서 수면무호흡증의 위험이 5.90배 높았다. BMI는 25 미만인 그룹보다 25에서 30 미만인

그룹에서 수면무호흡증의 위험이 2.833배 높았으며, 30 이상으로 증가한다면 9.388배 높아진다. 고혈압이 있는 환자는 수면무호흡증의 위험이 1.537배 높았다(Table 3). 그러나 목둘레와 허리둘레를 측정된 1,397명을 분석하였을 때는 다변량 로지스틱 회귀분석에서 성별과 목둘레, 허리둘레가 독립적인 위험인자였으며, 나이, BMI, 고혈압은 통계적으로 의미가 없었다. 여성에 비하여 남성이 수면무호흡의 위험도가 2.665배 높았으며, 목둘레는 1 cm씩 증가할 때마다 수면무호흡의 위험도가 1.145배 증가하였고, 허리둘레는 1 cm씩 증가할 때마다 수면무호흡의 위험도가 1.071배 증가하

Table 1. Clinical characteristics of the patients with and without sleep apnea

	AHI <15 (n=3,300)	AHI ≥15 (n=1,281)	p-value
Age (years)	49.65±14.95	50.11±14.60	0.340
<50	1,486 (45.0)	615 (48.0)	0.013
50-64	1,293 (39.2)	442 (34.5)	
≥65	521 (15.8)	224 (17.5)	
Gender (male)	1,655 (50.2)	1,087 (84.9)	<0.001
BMI (kg/m ²)	23.47±3.11	26.32±3.72	<0.001
<25	2,100 (70.6)	402 (37.7)	<0.001
25-30	798 (26.8)	514 (48.2)	
≥30	77 (2.6)	151 (14.2)	
Neck circumference (cm)	35.56±3.45	39.55±3.43	<0.001
Waist circumference (cm)	84.68±9.06	93.97±9.49	<0.001
Alcohol: yes	1,153 (35.0)	589 (46.0)	<0.001
Smoking: yes	611 (18.6)	366 (28.6)	<0.001
HTN	414 (12.5)	239 (18.7)	<0.001
DM	164 (5.0)	89 (6.9)	0.009
CVD	116 (3.5)	67 (5.2)	0.008
Stroke	54 (1.6)	36 (2.8)	0.010
ISI	13.90±8.46	9.27±7.59	<0.001
ESS	5.92±5.03	6.40±5.13	0.004
ESS abnormal	592 (17.9)	265 (20.7)	0.031
PSQI	9.97±5.81	6.92±5.13	<0.001
HAS	6.14±5.05	4.47±4.45	<0.001
HDS	7.07±5.25	5.62±4.80	<0.001
BDI-2	14.80±11.01	10.32±9.51	<0.001
BAI	1.66±5.71	1.04±4.07	<0.001
SF-36_physical health	42.30±31.61	43.00±35.19	0.535
SF-36_mental health	41.79±31.63	43.52±35.20	0.125
SF-36_total	44.09±32.74	45.20±36.48	0.343

Values are presented as mean±standard deviation or n (%).

AHI; apnea-hypopnea index, BMI; body mass index, HTN; hypertension, DM; diabetes mellitus, CVD; cardiovascular disease, ISI; Insomnia severity index, ESS; Epworth sleepiness scale, PSQI; Pittsburg sleep quality index, HAS; Hospital Anxiety Scale, HDS; Hospital Depression Scale, BDI-2; Beck depression inventory-2, BAI; Beck anxiety inventory, SF-36; Short Form-36 Health Survey.

였다(Table 3).

성별(여성 511명, 남성 887명)에 따른 수면무호흡의 위험요인을 분석하기 위하여 각 성별에서 단변량 로지스틱 회귀분석을 통하여 유의미하게 확인된 요인들로 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 여성에서는 나이와 BMI, 목둘레가 증가할수록 수면무호흡

의 위험도가 증가하였으나 고혈압, 당뇨, 심장질환, 뇌혈관질환, 허리둘레는 관계가 없었다. 50세 미만인 그룹에 비하여 50세에서 65세 미만인 경우 수면무호흡증의 위험도가 13.124배 높았으며, 65세 이상에서는 10.697배 높았다. BMI는 25 미만에 비하여 30 이상에서는 수면무호흡증의 위험도가 5.064배 높았다. 목둘레는 1 cm씩

Table 2. Univariate analysis of sleep apnea

	B	S.E.	Wald	p-value	OR	95% CI
Gender						
Female					1	
Male	1.717	0.085	404.705	<0.001	5.569	4.711-6.583
Age (years)						
<50					1	
50-64	-0.191	0.073	6.852	0.009	0.826	0.716-0.953
≥65	0.038	0.093	0.167	0.682	1.039	0.865-1.247
BMI (kg/m ²)						
<25					1	
25-29.99	1.213	0.079	238.905	<0.001	3.365	2.885-3.924
≥30	2.327	0.150	239.823	<0.001	10.244	7.631-13.752
Neck circumference (cm)	0.326	0.020	262.258	<0.001	1.385	1.332-1.441
Waist circumference (cm)	0.112	0.008	209.147	<0.001	1.119	1.102-1.136
Alcohol						
No					1	
Yes	0.461	0.067	47.368	<0.001	1.585	1.390-1.807
Smoking						
No					1	
Yes	0.565	0.076	54.712	<0.001	1.760	1.515-2.044
ESS						
<11					1	
≥11	0.178	0.083	4.624	0.032	1.194	1.016-1.404
HTN						
No					1	
Yes	0.469	0.089	27.862	<0.001	1.599	1.343-1.903
DM						
No					1	
Yes	0.356	0.136	6.857	0.009	1.428	1.094-1.864
CVD						
No					1	1
Yes	0.415	0.157	6.988	0.008	1.515	1.113-2.061
Stroke						
No					1	
Yes	0.553	0.218	6.446	0.011	1.738	1.134-2.663

B; regression coefficient, S.E.; standard error, OR; odds ratio, CI; confidence interval, BMI; body mass index, ESS; Epworth sleepiness scale, HTN; hypertension, DM; diabetes mellitus, CVD; cardiovascular disease.

Table 3. Multivariate logistic regression of sleep apnea

	B	S.E.	Wald	p-value	OR	95% CI
Total (n=4,033) ^a						
Age (years)						
<50					1	
50-64	0.202	0.092	4.863	0.027	1.224	1.023-1.464
≥65	0.620	0.120	26.708	<0.001	1.858	1.469-2.351
Gender						
Female					1	
Male	1.775	0.102	305.485	<0.001	5.900	4.835-7.199
BMI (kg/m ²)						
<25					1	
25-29.99	1.041	0.083	155.604	<0.001	2.833	2.406-3.337
≥30	2.239	0.163	188.710	<0.001	9.388	6.820-12.922
HTN						
No					1	
Yes	0.430	0.107	16.171	<0.001	1.537	1.246-1.895
Only the patients with neck and waist circumference (n=1,397) ^b						
Gender						
Female					1	
Male	0.980	0.226	18.797	<0.001	2.665	1.711-4.151
Neck circumference (cm)	0.135	0.035	15.297	<0.001	1.145	1.070-1.225
Waist circumference (cm)	0.069	0.011	42.126	<0.001	1.071	1.049-1.094

B; regression coefficient, S.E.; standard error, OR; odds ratio, CI; confidence interval, BMI; body mass index, HTN; hypertension, DM; diabetes mellitus, CVD; cardiovascular disease.

^aAdjusted for age, gender, BMI, alcohol, smoking, HTN, DM, CVD, stroke; ^bAdjusted for age, gender, BMI, alcohol, smoking, HTN, DM, CVD, stroke, neck circumference, waist circumference.

증가할 때마다 수면무호흡의 위험도가 1.383배 증가하였다 (Table 4). 남성에서는 목둘레와 허리둘레는 수면무호흡의 위험요인으로 확인되었으나 BMI와 고혈압은 수면무호흡에 영향을 미치지 않았다. 목둘레는 1 cm씩 증가할 때마다 수면무호흡의 위험도가 1.107배 증가하였고, 허리둘레는 1 cm씩 증가할 때마다 수면무호흡의 위험도가 1.084배 증가하였다(Table 4).

한편, 연령에 따른 수면무호흡의 위험요인을 확인하고자 50세 기준으로 나누어 분석해 보았다. 먼저 2,101명의 50세 미만에서 단변량 로지스틱 회귀분석을 시행하여 성별(OR=21.656, $p<0.001$), BMI (25-29.9: OR=5.393, $p<0.001$; 30 이상: OR=14.839, $p<0.001$), 음주 (OR=1.721, $p<0.001$), 흡연(OR=2.065, $p<0.001$), 고혈압(OR=2.560, $p<0.001$), 목둘레(OR=1.513, $p<0.001$), 허리둘레(OR=1.129, $p<0.001$)가 수면무호흡의 위험인자로 확인되었으며(Table 5), 이 변수들을 보정하여 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 성별, BMI, 음주, 흡연, 고혈압이 모두 통계적으로 유의한 위험요인으로 확인되었다. 여성에 비하여 남성인 경우 수면무호흡의 위험도가 19.597배 높았

다. BMI는 25 미만인 그룹에 비하여 25에서 30 미만인 그룹에서 수면무호흡증의 위험이 3.726배 높았으며, 30 이상인 그룹에서는 11.638배 높았다. 음주자의 수면무호흡의 위험도는 1.399배, 흡연자는 1.363배, 고혈압이 있는 환자는 1.877배였다(Table 6). 목둘레와 허리둘레를 측정된 682명을 대상으로 분석하였을 시 성별과 목둘레, 허리둘레가 수면무호흡의 독립적인 위험인자였다. 여성에 비하여 남성이 수면무호흡의 위험도가 15.048배 높았고, 목둘레는 1 cm씩 증가할 때마다 1.159배 증가하며, 허리둘레는 1 cm씩 증가할 때마다 1.082배 증가한다(Table 6). 50세 이상인 2,480명을 대상으로 단변량 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 성별(OR=3.896, $p<0.001$), BMI (25-29.9: OR=2.358, $p<0.001$; 30 이상: OR=7.181, $p<0.001$), 음주 (OR=1.458, $p<0.001$), 흡연(OR=1.341, $p=0.025$), ESS (OR=1.585, $p<0.001$), 고혈압(OR=1.458, $p<0.001$), 당뇨(OR=1.583, $p=0.003$), 심장질환(OR=1.739, $p=0.001$), 뇌혈관질환(OR=1.758, $p=0.016$), 목둘레(OR=1.316, $p<0.001$), 허리둘레(OR=1.106, $p<0.001$)가 수면무호흡의 위험인자로 확인되었다(Table 5). 다변량 로지스틱 회귀

Table 4. Multivariate logistic regression of sleep apnea for each gender with neck and waist circumference

	B	S.E.	Wald	p-value	OR	95% CI
Female (n=511) ^a						
Age (years)						
<50					1	
50-64	2.574	0.647	15.838	<0.001	13.124	3.694-46.636
≥65	2.370	0.695	11.622	0.001	10.697	2.738-41.782
BMI (kg/m ²)						
<25					1	
25-29.99	-0.047	0.352	0.018	0.894	0.954	0.479-1.901
≥30	1.622	0.702	5.347	0.021	5.064	1.280-20.028
Neck circumference (cm)	0.325	0.074	18.982	<0.001	1.383	1.195-1.601
Male (n=887) ^b						
Neck circumference (cm)	0.101	0.038	7.155	0.007	1.107	1.027-1.192
Waist circumference (cm)	0.081	0.013	41.380	<0.001	1.084	1.058-1.111

B; regression coefficient, S.E.; standard error, OR; odds ratio, CI; confidence interval, BMI; body mass index, HTN; hypertension, DM; diabetes mellitus, CVD; cardiovascular disease.

^aAdjusted for age, BMI, HTN, DM, CVD, stroke, neck circumference, waist circumference; ^bAdjusted for BMI, HTN, neck circumference, waist circumference.

분석에서는 성별, BMI, 고혈압, 심장질환이 위험요인으로 확인되었다. 여성에 비하여 남성이 수면무호흡의 위험도가 3.877배 높았다. BMI는 25 미만인 그룹에 비하여 25에서 30 미만인 그룹에서 수면무호흡증의 위험이 2.066배 높았으며, 30 이상인 그룹에서는 7.064배 높았다. 고혈압이 있는 환자의 수면무호흡의 위험도는 1.507배, 심장질환이 있는 환자는 1.461배였다(Table 6). 목둘레와 허리둘레를 측정된 715명으로 다변량 로지스틱 회귀분석을 통하여 성별, 목둘레, 허리둘레가 독립적인 위험인자로 확인되었다. 여성에 비하여 남성이 수면무호흡의 위험도가 1.848배 높았고, 목둘레는 1 cm씩 증가할 때마다 1.140배 증가하며, 허리둘레는 1 cm씩 증가할 때마다 1.061배 증가한다(Table 6).

고 찰

일반 인구에서 분석한 질병의 위험인자를 진료실에서 적용하는 것은 적절하지 않다. 수면클리닉에 방문하는 환자들은 수면과 관련된 증상, 즉 피로나 두통, 잦은 수면 중 각성, 비회복(non-restorative)수면 등이 이미 발견되거나 심하게 겪고 있는 중에 도움이 필요하여 의사를 만나는 사람들이다. 실제 수면클리닉에서는 여러 가지 수면질환이 동시에 존재하는 경우가 많고, 이미 악화된 수면의 질과 동반된 우울감 등의 영향을 받아서 진단의 명확성을 보장하기 힘든 경우가 많다. 또한, 자기 완성형 설문지는 주관적 증상의 평가에서 한계가 있다. 따라서, 수면장애의 진단 과정에서

본 연구의 결과는 한국인의 수면장애의 진단적 접근에서 진료실의 의사가 실제로 겪는 고민의 원인을 밝히고 기존의 수면 설문지에 대한 새로운 시각을 가지게 하는데 도움이 될 것이라 기대한다.

수면무호흡증을 선별하기 위한 설문지에서 나이는 50세를 기준으로 채택하는데, 본 연구를 통하여 우리나라에서는 65세를 기준으로 수면무호흡증의 위험도가 의미 있게 증가하는 것을 확인하였다. 잘 알려진 대로, 다른 수면장애에 비하여 수면무호흡증 환자에서 남성이 더 많으며 BMI가 더 높고, 목둘레에서도 의미 있는 차이를 보여주었다. 한편, 수면무호흡증 환자에서 음주자와 흡연자의 비율이 더 높았는데, 이러한 점에서 음주와 흡연이 한국인의 수면무호흡증에서 교정 가능한 위험인자일 것으로 사료된다. 대조군에 비하여 수면무호흡증 환자군에서 높은 낮의 졸음의 정도를 보인 것 또한 국내의 수면클리닉에서 수면무호흡증을 의심하는 단서가 될 수 있겠다. 특히, 다변량 로지스틱 회귀분석에서 나타난 바와 같이 성별, 나이, BMI, 고혈압은 독립적인 위험요인이므로, 특히 65세 이상의 남자에서 BMI가 높고 고혈압이 있는 환자가 수면클리닉에 방문할 경우 수면무호흡증에 대한 적극적인 고려가 필요하겠다.

성별에 따른 위험요인을 분석하였을 때 여성에서는 나이와 BMI 그리고 목둘레가, 남성에서는 목둘레와 허리둘레가 위험요인으로 확인되었다. 최근 한 연구에서도 남성과 여성을 따로 분류하여 수면무호흡의 위험인자를 확인하였다. 남성에서는 BMI, 목둘레, ESS가 위험요인으로 확인이 되었고, 여성에서는 나이, 목둘레, 아침

Table 5. Univariate analysis of sleep apnea for age

	Age <50			Age ≥50		
	OR	95% CI	p-value	OR	95% CI	p-value
Gender						
Female	1			1		
Male	21.656	13.397-35.008	<0.001	3.896	3.203-4.739	<0.001
BMI (kg/m ²)						
<25	1			1		
25-29.99	5.393	4.241-6.859	<0.001	2.358	1.920-2.896	<0.001
≥30	14.839	10.155-21.685	<0.001	7.181	4.335-11.894	<0.001
Neck circumference (cm)	1.513	1.414-1.618	<0.001	1.316	1.250-1.386	<0.001
Waist circumference (cm)	1.129	1.105-1.153	<0.001	1.106	1.082-1.131	<0.001
Alcohol						
No	1			1		
Yes	1.721	1.420-2.086	<0.001	1.458	1.198-1.775	<0.001
Smoking						
No	1			1		
Yes	2.065	1.697-2.513	<0.001	1.341	1.037-1.736	0.025
ESS						
<11	1			1		
≥11	0.958	0.774-1.185	0.691	1.585	1.224-2.053	<0.001
HTN						
No	1			1		
Yes	2.560	1.814-3.613	<0.001	1.458	1.182-1.800	<0.001
DM						
No	1			1		
Yes	1.179	0.655-2.120	0.583	1.583	1.169-2.144	0.003
CVD						
No	1			1		
Yes	0.966	0.423-2.205	0.935	1.739	1.242-2.437	0.001
Stroke						
No	1			1		
Yes	2.428	0.700-8.416	0.162	1.758	1.111-2.782	0.016

OR; odds ratio, CI; confidence interval, BMI; body mass index, ESS; Epworth sleepiness scale, HTN; hypertension, DM; diabetes mellitus, CVD; cardiovascular disease.

두통이 위험요인으로 확인된 바가 있다.¹⁵ 이처럼 성별에 따라 위험인자가 다르기 때문에 대상자의 특성을 고려하여 평가한다면 더 효율적으로 수면무호흡의 유무를 예측할 수 있을 것으로 사료된다.

수면무호흡증 환자에서 고혈압과 당뇨와 같은 만성 질환이나 심장질환과 뇌혈관질환을 가진 사람이 많은 것은 이미 잘 알려진 사실이다. 본 연구에서도 50세 미만과 50세 이상에서 공통적으로 고혈압이 수면무호흡증의 위험인자로 확인되었고, 50세 이상에서는 당뇨, 심장질환과 뇌혈관질환도 수면무호흡증의 존재에 대한 독립

적인 위험인자에 포함되었다. 이는 수면무호흡증과 혈관질환 사이의 연관성을 뒷받침한다. 한편, 이 연구에서 50세 미만인 환자들의 수면무호흡증에 대한 위험요인을 확인할 수 있었다. 이에 따라 50세 미만에서도 BMI가 높고 고혈압이 있으며 흡연, 음주를 하는 남성의 경우에는 적극적으로 수면다원검사를 고려해야겠다.

낮의 졸음과 코골이의 존재는 수면무호흡증의 위험인자로 꾸준히 제안되었다. 그러나 본 연구의 결과에서는 낮의 졸음과 코골이는 수면무호흡증의 위험인자가 아닌 것으로 평가되었다. 이것은 낮의

Table 6. Multivariate logistic regression of sleep apnea for age

	OR	95% CI	<i>p</i> -value
Age <50			
N=1,851 ^a			
Gender			
Female	1		
Male	19.597	10.455-36.732	<0.001
BMI (kg/m ²)			
<25	1		
25-29.99	3.726	2.885-4.812	<0.001
≥30	11.638	7.578-17.874	<0.001
Alcohol			
No	1		
Yes	1.399	1.067-1.834	0.015
Smoking			
No	1		
Yes	1.363	1.063-1.749	0.015
HTN			
No	1		
Yes	1.877	1.226-2.875	0.004
N=682 patients with neck and waist circumference ^b			
Gender			
Female	1		
Male	15.048	4.688-48.302	<0.001
Neck circumference (cm)	1.159	1.041-1.290	0.007
Waist circumference (cm)	1.082	1.048-1.118	<0.001
Age ≥50			
N=2,182 ^c			
Gender			
Female	1		
Male	3.877	3.106-4.839	<0.001
BMI (kg/m ²)			
<25	1		
25-29.99	2.066	1.664-2.564	<0.001
≥30	7.064	4.136-12.067	<0.001
HTN			
No	1		
Yes	1.507	1.189-1.910	0.001
CVD			
No	1		
Yes	1.461	1.011-2.111	0.043
N=715 patients with neck and waist circumference ^d			
Gender			
Female	1		
Male	1.848	1.085-3.146	0.024
Neck circumference (cm)	1.140	1.043-1.247	0.004
Waist circumference (cm)	1.061	1.031-1.092	<0.001

OR; odds ratio, CI; confidence interval, BMI; body mass index, HTN; hypertension, CVD; cardiovascular disease, DM; diabetes mellitus.

^aAdjusted for gender, BMI, alcohol, smoking, HTN; ^bAdjusted for gender, BMI, alcohol, smoking, HTN, neck circumference, waist circumference;

^cAdjusted for gender, BMI, alcohol, smoking, HTN, DM, CVD, stroke; ^dAdjusted for gender, BMI, alcohol, smoking, HTN, DM, CVD, stroke, neck circumference, waist circumference.

졸음과 코골이가 수면무호흡증과 연관성이 없다는 것을 시사하는 것이 아니라 낮의 졸음이 다양한 수면질환에서 공통적으로 나타날 수 있는 증상이기 때문이다. 즉, 수면클리닉에 방문하는 환자는 수면장애로 인하여 이미 심한 졸음을 호소하는 경우가 많아서 수면무호흡증의 유무를 평가하는데 큰 도움이 되지 않는다.⁷ 또한, 턱의 길이나 구강 내 구조는 인종에 따른 차이를 보이고 있으며 작은 턱이 코골이와 관련이 있음이 밝혀져 있어,¹⁶ 코골이의 존재 유무는 우리나라 수면클리닉에서 수면무호흡증을 감별할 수 있는 항목이라고 보기 힘들 것이다.

이 연구는 10년 이상의 기간 동안 운영된 수면센터의 수면다원검사 자료를 바탕으로 한 것으로서, 수면다원검사로 확진된 3,000명 이상의 수면무호흡증 환자를 분석한 보고라는 점에 의의가 있다. 수면무호흡증은 여전히 저평가된 질병으로서, 상당수의 환자들이 진단되지 않은 상태로 지내고 있다. 미국에서 한 번의 수면다원검사의 비용은 1,000달러 이상에 이른다.¹⁷ 그러나 우리나라에서는 2018년 7월부터 수면무호흡증이 의심되는 환자에게 수면다원검사의 비용을 국민건강보험에서 지원해주는 상태이므로⁷ 약 10만 원 내외의 낮은 검사료와 우수한 접근성을 확보하게 되었다. 이러한 국내의 여건을 고려하였을 때 우리나라의 수면클리닉에서는 보다 적극적인 수면다원검사의 시행이 가능하겠다. 본 연구에서는 우리나라의, 특히 수면클리닉에 실제로 방문하는 환자에서 수면무호흡증에 대하여 나이와 성별에 따른 독립적인 위험인자를 확인하였다. 실제로 수면장애 환자가 방문하는 수면클리닉의 특성을 고려한, 또한 우리나라의 수면클리닉에서 사용하기 위한 새로운 검사 도구의 개발이 필요하다.

REFERENCES

- Dempsey JA, Veasey SC, Morgan BJ, O'Donnell CP. Pathophysiology of sleep apnea. *Physiol Rev* 2010;90:47-112.
- Veasey SC, Rosen IM. Obstructive sleep apnea in adults. *N Engl J Med* 2019;380:1442-1449.
- Yaggi HK, Concato J, Kernan WN, Lichtman JH, Brass LM, Mohsenin V. Obstructive sleep apnea as a risk factor for stroke and death. *N Engl J Med* 2005;353:2034-2041.
- Senaratna CV, Perret JL, Lodge CJ, Lowe AJ, Campbell BE, Matheson MC, et al. Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: a systematic review. *Sleep Med Rev* 2017;34:70-81.
- Jackson M, Becerra BJ, Marmolejo C, Avina RM, Henley N, Becerra MB. Prevalence and correlates of sleep apnea among US male veterans, 2005-2014. *Prev Chronic Dis* 2017;14:E47.
- Chiu HY, Chen PY, Chuang LP, Chen NH, Tu YK, Hsieh YJ, et al. Diagnostic accuracy of the Berlin questionnaire, STOP-BANG, STOP, and Epworth sleepiness scale in detecting obstructive sleep apnea: a bivariate meta-analysis. *Sleep Med Rev* 2017;36:57-70.
- Kim KT, Cho YW. Real-world STOPBANG: how useful is STOPBANG for sleep clinics? *Sleep Breath* 2019 Mar 15. [Epub ahead of print]
- Patil SP, Ayappa IA, Caples SM, Kimoff RJ, Patel SR, Harrod CG. Treatment of adult obstructive sleep apnea with positive airway pressure: an American academy of sleep medicine systematic review, meta-analysis, and GRADE assessment. *J Clin Sleep Med* 2019;15:301-334.
- Oh SM, Min KJ, Park DB. A study on the standardization of the hospital anxiety and depression scale for Koreans: a comparison of normal, depressed and anxious groups. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 1999;38:289-296.
- Han CW, Lee EJ, Iwaya T, Kataoka H, Kohzuki M. Development of the Korean version of Short-Form 36-Item Health Survey: health related QOL of healthy elderly people and elderly patients in Korea. *Tohoku J Exp Med* 2004;203:189-194.
- Jo SA, Park MH, Jo I, Ryu SH, Han C. Usefulness of Beck Depression Inventory (BDI) in the Korean elderly population. *Int J Geriatr Psychiatry* 2007;22:218-223.
- Cho YW, Lee JH, Son HK, Lee SH, Shin C, Johns MW. The reliability and validity of the Korean version of the Epworth sleepiness scale. *Sleep Breath* 2011;15:377-384.
- Sohn SI, Kim DH, Lee MY, Cho YW. The reliability and validity of the Korean version of the Pittsburgh sleep quality index. *Sleep Breath* 2012;16:803-812.
- Cho YW, Song ML, Morin CM. Validation of a Korean version of the insomnia severity index. *J Clin Neurol* 2014;10:210-215.
- Earl DE, Lakhani SS, Loriaux DB, Spector AR. Predictors of moderate to severe obstructive sleep apnea: identification of sex differences. *Sleep Breath* 2019:1-8.
- Neelapu BC, Kharbanda OP, Sardana HK, Balachandran R, Sardana V, Kapoor P, et al. Craniofacial and upper airway morphology in adult obstructive sleep apnea patients: a systematic review and meta-analysis of cephalometric studies. *Sleep Med Rev* 2017;31:79-90.
- Chiao W, Durr ML. Trends in sleep studies performed for medicare beneficiaries. *Laryngoscope* 2017;127:2891-2896.