

수면무호흡증 환자의 신체계측과 수면설문지 결과의 비교분석

대구가톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실,¹ 가천대학교 의학전문대학원 길병원 정신건강의학교실,² 가천대학교 의학전문대학원 길병원 이비인후과,³ 가천대학교 의학전문대학원 길병원 신경과학교실,⁴ 대구가톨릭대학교 의과대학 신경과학교실⁵

이효원¹ · 이상열¹ · 예미경¹ · 강승결² · 김선태³ · 박기형⁴ · 김지언⁵ · 신승헌¹

Correlation Analysis between Anthropometric Measurement and the Results of Seep Questionnaires in Patients with Obstructive Sleep Apnea

Hyo-Won Lee, MD¹, Sang-Youl Lee, MD¹, Mi-Kyung Ye, MD¹, Seung-Gul Kang, MD², Seon-Tae Kim, MD³, Kee-Hyung Park, MD⁴, Ji-Eun Kim, MD⁵ and Seung-Heon Shin, MD¹

¹Department of Otorhinolaryngology, School of Medicine, Catholic University of Daegu, Daegu; and

²Department of Psychiatry, Gil Medical Center, Gachon University, School of Medicine, Incheon; and

³Department of Otolaryngology, Gil Medical Center, Gachon University, School of Medicine, Incheon; and

⁴Department of neurology, Gachon University, Gil Medical Center, Incheon; and

⁵Department of neurology, Catholic University of Daegu School of Medicine, Daegu, Korea

Background and Objectives: Obstructive sleep apnea (OSA) is the most common form of sleep-disordered breathing and affects quality of life. Several questionnaires have been developed for screening OSA. The aim of this study was to compare the anthropometric measurements of OSA patients using sleep questionnaires as a tool to screen patients with OSA.

Materials and Method: This study enrolled 126 adult OSA patients. All subjects underwent overnight polysomnography (PSG) and were measured for body mass index (BMI), neck circumference, waist circumference, and tonsil size. Patients were screened using the Epworth Sleepiness Scale (ESS), Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Berlin questionnaire (Berlin Q), and STOP questionnaire (STOP Q). Correlation and multiple regression analyses were conducted to determine the predictive value of the anthropometric measurements of OSA patients.

Results: ESS, Berlin Q, and STOP Q results were associated with apnea hypopnea index (AHI), minimal oxygen saturation of PSG and BMI, neck circumference, waist circumference, and hip circumference of OSA patients. However, facial contour did not significantly influence the results of sleep questionnaires.

Conclusion: Some anthropometric characteristics are associated with sleep questionnaire results. Not only sleep questionnaires, but also anthropometric data can be used as predictive tools of OSA.

KEY WORDS: Obstructive sleep apnea · Sleep questionnaire · Polysomnography · Body mass index.

서론

폐쇄성수면무호흡증(obstructive sleep apnea, OSA)은 전

세계 인구의 5~10%에서 발생하는 흔한 수면장애질환으로 인두내압과 인두 연조직, 근육에 의한 확장하려는 힘의 불균형에 의해 인두부위가 좁아지면서 나타나는 현상이다.¹⁾ Intern-

논문접수일: 2015년 7월 1일 / 수정완료일: 2015년 9월 2일 / 심사완료일: 2015년 10월 27일

교신저자: 신승헌, 42472 대구광역시 남구 두류공원로17길 33 대구가톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실

Tel: +82-53-650-4530, Fax: +82-53-650-4533, E-mail: hsseung@cu.ac.kr

ational classification of sleep disorders, 3rd edition(ICSD-3)의 진단기준은 무호흡-저호흡 외에도 respiratory effort related arousal(RERA)를 포함하는 호흡장애가 시간당 5회 이상이면서 주간졸음 등의 주관적 증상들이 있거나 증상이 없는 경우에도 수면 중 호흡장애가 15회 이상인 경우에 OSA로 진단한다. OSA 환자는 코골음, 무호흡, 각성반응, 주간기면, 두통, 고혈압, 부정맥 등의 증상을 호소하며, 수면 중 상기도 폐쇄에 의한 저산소증과 고탄산증은 정상 수면의 단절, 자율신경계 활동의 자극을 초래하여 심혈관계, 호흡기계, 신경정신계 등 전신 질환을 유발하게 되어 OSA에 대한 정확한 진단과 적극적인 치료가 환자의 건강과 삶의 질 향상을 위해서 중요하다.

OSA 환자의 진단을 위해서는 병력을 청취하고 기도폐쇄 부위를 확인하기 위해 이학적검사, 비인두섬유경을 이용한 Muller법, 두개골방사선계측, 컴퓨터단층촬영, 자기공명영상촬영, 전자선단층촬영 등을 시행하고 있으나 정확한 기도 폐쇄 부위에 대한 정보를 얻는 데는 한계가 있다.^{2,3)} 수면다원검사는 OSA 진단에 가장 객관적이고 의미 있는 검사로 환자의 수면양상 등 수면시 발생하는 호흡장애와 관련된 여러 정보들을 제공한다. 그러나 검사 방법이 복잡하고 시간이 많이 소요되며 고비용이어서 사용에 제한점이 있다. OSA 환자의 진단과 치료결과를 분석하기 위한 다양한 설문조사들이 시행되어 왔으며 Medical Outcome Study Short Form-36 (SF-36)은 일반적인 정신적 육체적 건강 상태를 평가하는 검사로 수면다원검사의 수면무호흡지수 및 수면 분절 등의 항목과 연관성이 있었으며, Berlin설문과 STOP 설문은 OSA의 선별검사로서의 기능 뿐 아니라 환자의 중증도 예견인자로 사용할 수 있는 것으로 알려져 있다.^{4,5)}

동양인의 경우 비만하지 않은 환자에서 OSA 발병이 빈번한 것은 서양과 다른 두개골골격의 차이 때문이라는 주장이 있으며 저자들이 시행한 선행연구에서 수면무호흡지수와 얼굴계측치 중 입술사이점에서 턱끝정중앙거리, 목선에서 턱끝정중앙 거리가 유의한 상관관계를 보였다.^{6,7)} 하지만 OSA와 얼굴계측치의 연관성에 대한 연구는 미미한 상태이다.

이에 저자들은 OSA를 유발할 수 있는 상기도의 해부학적 구조와 신체계측, 흡연, 음주 등의 위험요소들이 수면설문 결과에 미치는 영향 및 상관관계를 알아보하고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

본 연구는 OSA가 의심되는 18세에서 65세 사이의 환자 126명을 대상으로 시행하였다. 연구 대상자는 습관적인 코

골이, 수면 중 숨이 막히는 증상, 함께 자는 사람에게 의해 수면 중 무호흡이 관찰되고, 과도한 주간졸림 증상 등으로 외래를 방문하여 OSA가 의심되어 수면다원검사를 시행한 경우로 하였다. 제외기준은 심각한 내외과적 질환으로 수면다원검사 등의 검사를 수행할 수 없는 경우, 과거 코골이 및 OSA로 수술적 치료를 받았던 경우, 임상적으로 기면증이나 하지불안증후군 등의 다른 주요 수면장애가 의심되는 경우 등으로 하였다. 모든 피험자들은 연구의 취지와 목적에 대해서 충분한 설명을 듣고 서면동의서에 자필 서명하였다. 연구 프로토콜과 연구의 모든 세부적 사항들은 대구가톨릭대학교병원과 가천대길병원의 연구심의위원회의 승인을 받았다.

디지털 체중계로 체중을 측정하고 신장은 양말을 신은 상태로 서서 측정하여 체질량지수(BMI)를 계산하였으며, 목둘레는 반지방패마의 높이에서 목의 장축에 수직으로 평면인 지점을 기준으로 하여 앉은 자세와 누운 자세에서 측정하였다. 허리둘레는 호기말에 선 자세에서 하부늑골경계와 엉덩뼈능선 사이의 중간점을 측정하였고 엉덩이 둘레는 측면에서 보았을 때 가장 넓은 곳(maximal value of buttock)을 측정하였다. 얼굴계측은 대상자의 측면사진을 촬영하여 수면 무호흡증에 영향을 미칠 것으로 예측되는 얼굴계측치를 전

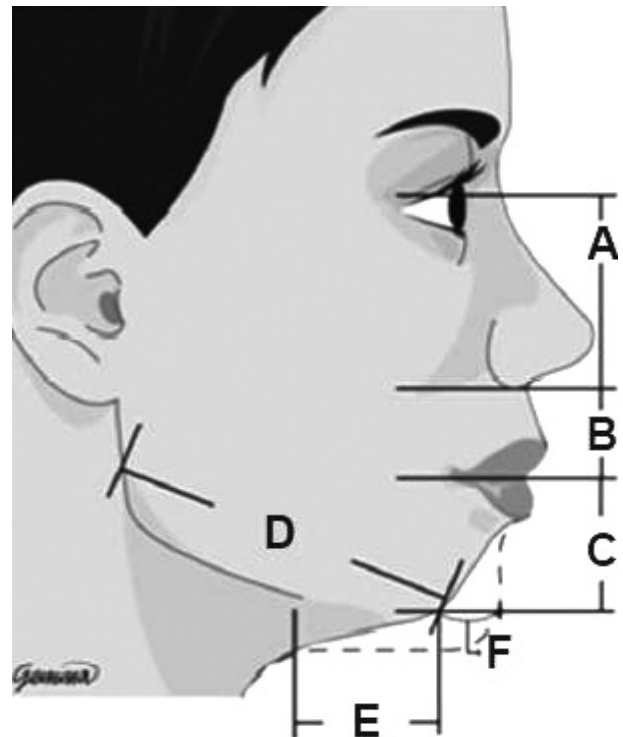


Fig. 1. Measurement of the face. A: Length from nasion to subnasale. B: Distance from subnasale to stomion. C: Distance from stomion to menton. D: Distacne from gonion to menton. E: Distance from cervicale to menton. F: Distance from menton to ideal menton.

자디지털 버니어 캘리퍼스(Mitutoyo Co, Kanagawa, Japan)를 이용하여 측정 비교하였다(Fig. 1).

편도 비대는 구강검사를 통해 Brodsky가 제안한 방법으로 내측에서 외측의 단면으로 구개 편도가 구강의 25% 이내인 경우 grade I, 25% 이상 50% 미만인 경우 grade II, 50% 이상 75% 미만인 경우 grade III, 75% 이상을 grade IV로 분류하였다. 혀와 구개의 위치관계는 modified Mallampati score를 이용하여 네가지(I: 편도, 구개수, 연구개를 모두 볼 수 있는 경우, II: 연구개와 경구개는 모두 보이지만, 편도와 구개수 일부만 볼 수 있는 경우, III: 연구개와 경구개만 보이는 경우, IV: 경구개만 보이는 경우)로 분류하였다. 흡연력은 흡연력이 없는 경우와 과거 흡연력을 가지고 있으나 금연한 경우, 지속적으로 흡연하는 경우로 분류하였고, 음주는 술을 전혀 마시지 않는 경우, 월 1~3, 주 1~2회, 주 3~4회, 거의 매일 음주하는 경우로 분류하였다.

수면관련 설문조사는 OSA 진단에서 선별검사로 흔히 사용되고 있는 낮동안의 기능을 확인하기 위한 Epworth sleepiness scale(ESS), 수면의 질을 나타내는 Pittsburgh sleep quality index(PSQI), 수면 행동과 각성시 수면과 피로도, 비만과 고혈압에 대한 항목으로 구성된 Berlin 설문, 코골이(snoring), 주간 피로도(tiredness during daytime), 객관적 무호흡(observed apnea)과 고혈압(high blood pressure)으로 구성된 STOP 설문지를 이용하여 시행하였다. Berlin 설문과 STOP 설문 결과를 통해 OSA 고위험군으로 분류된 환자의 설문 결과에 영향을 미치는 수면다원검사 및 신체계측치 항목의 존재를 확인하였다.

수면다원검사는 표준 수면다원검사기(Beehive-7, Grass-Telefactor, West Warwick, RI, USA)를 사용하였다. 무호흡은 구강과 비강을 통한 호흡류의 정지가 10초 이상인 경우로 정의하였으며, 저호흡은 구강과 비강을 통한 호흡기류가 10초 이상 30% 이하로 감소하면서 혈중 산소포화도가 4% 이상 감소되는 경우로 정의하였다. 수면다원검사서 얻어진 정보 중 무호흡-저호흡 지수, 최저 산소포화도, 수면 효율 등을 분석하였다.

통계학적 분석

수면다원검사 및 신체검사 결과와 설문조사의 결과와의 관계는 two-sample t-test와 one way ANOVA를 이용하여 분석하였으며, 신체검사 결과의 요소들을 배제한 결과인 multivariate analysis는 multiple linear regression, binary logistic regression test를 이용하여 분석하였다. 통계학적 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

결 과

연구대상이었던 126명 중 남자 110명(87.3%), 여자 16명(12.7%)이었고 평균연령은 45.8 ± 13.6 세로 환자의 신체계측 결과는 Table 1과 같았다. 흡연은 과거 흡연을 한 경험이 있었던 경우가 53명(42.1%), 흡연 중인 경우가 41명(32.5%), 흡연력이 없는 경우가 32명(25.4%)이었으며, 음주력이 없는 경우가 35명(27.7%), 월 1~3가 27명(21.4%), 주 1~2회가 33명(26.2%), 주 3~4회가 18명(14.3%), 거의 매일 음주를 하는 환자도 13명(10.4%) 있었다. 수면다원검사서 무호흡-저호흡 지수는 31.6 ± 23.1 , 최저 산소포화도 $76.4 \pm 11.3\%$, 수면 효율 $82.5 \pm 11.1\%$ 였으며, ESS 점수 9.8 ± 5.2 (10점 이상 병적 주간 졸음 증상은 63명), PSQI 점수 7.9 ± 3.8 (5점 이상으로 수면의 질에 문제가 있는 환자는 110명), Berlin 설문 점수는 7.5 ± 2.0 (두가지 이상의 항목에서 양성값을 보이는 위험군은 109명), STOP 설문 점수는 2.9 ± 0.8 (두가지 이상의 항목에서 양성값을 보이는 위험군은 119명)이었다.

수면다원검사서 무호흡-저호흡 지수와 수면 설문조사 결과는 PSQI 총점($p=0.20$)을 제외한 ESS($p=0.02$), Berlin 설문($p=0.01$), STOP 설문($p=0.00$)과 유의한 연관성을 보였으며, PSQI 설문 항목 중 수면 잠복시간($p=0.01$)과 수면제 복용($p=0.03$)은 유의한 상관관계를 보였으나 그 외의 항목들과는 연관성이 없었다. 최저 산소포화도는 STOP 설문($p=0.37$)

Table 1. Anthropometric characteristics of obstructive sleep apnea patients

Variables	Mean \pm SD
Height (cm)	171.3 \pm 9.4
Weight (kg)	75.3 \pm 12.7
Body mass index (kg/cm ²)	26.2 \pm 3.5
Neck circumference (cm)	38.5 \pm 3.5
Sitting position	39.3 \pm 3.7
Supine position	91.0 \pm 7.6
Waist circumference (cm)	97.7 \pm 5.8
Hip circumference (cm)	
Measurement of the face (mm)	
Distance from nasion to subnasion	48.2 \pm 6.1
Distance from subnasion to stomion	27.0 \pm 3.0
Distance from stomion to menton	47.2 \pm 5.3
Distance from gonion to menton	94.4 \pm 12.9
Distance from cervicale to menton	3.0 \pm 2.1
Distance from menton to ideal menton	49.1 \pm 8.9
Interincisal distance	2.4 \pm 1.7
Tonsil grade	1.6 \pm 0.8
Modified Mallampati score	2.5 \pm 0.8

SD: standard deviation

Table 2. The correlation of polysomnographic results, physical characteristics and sleep questionnaires of obstructive sleep apnea patients

	ESS (γ)	PSQI (γ)	Berlin (γ)	STOP (γ)
PSG findings				
AHI	0.02* (0.23)	0.20 (0.13)	0.01* (0.23)	0.00* (0.32)
Minimal O2 saturation	0.03* (0.26)	0.10 (0.16)	0.01* (0.24)	0.37 (0.08)
Sleep efficiency	0.10 (0.17)	0.35 (0.09)	0.88 (0.01)	0.20 (0.09)
Physical findings				
Tonsil size	0.34 (0.09)	0.25 (0.11)	0.78 (0.05)	0.79 (0.04)
Mallampati score	0.07 (NA)	0.74 (NA)	0.21 (NA)	0.01* (NA)
BMI	0.04* (0.26)	0.47 (0.07)	0.02* (0.37)	0.04* (0.37)
Neck C. (supine)	0.26 (0.10)	0.39 (0.09)	0.02* (0.36)	0.01* (0.28)
Neck C. (erect)	0.09 (0.15)	0.74 (0.03)	0.02* (0.36)	0.01* (0.27)
Waist C.	0.01* (0.22)	0.77 (0.03)	0.03* (0.28)	0.03* (0.34)
Hip C.	0.03* (0.25)	0.95 (0.02)	0.18 (0.11)	0.05* (0.33)
Facial contours				
Nasion to subnasale	0.01* (0.24)	0.25 (0.11)	0.99 (0.00)	0.25 (0.12)
Subnasale to stomion	0.49 (0.06)	0.33 (0.09)	0.34 (0.09)	0.92 (0.01)
Stomion to menton	0.46 (0.07)	0.40 (0.08)	0.50 (0.06)	0.11 (0.12)
Gonion to menton	0.14 (0.13)	0.60 (0.05)	0.77 (0.02)	0.49 (0.07)
Cervicale to menton	0.97 (0.00)	0.10 (0.16)	0.20 (0.11)	0.39 (0.08)
Menton to ideal menton	0.02* (0.21)	0.69 (0.04)	0.51 (0.06)	0.20 (0.11)
Interincisal distance	0.43 (0.07)	0.62 (0.05)	0.18 (0.11)	0.25 (0.09)
Smoking	0.88 (NA)	0.35 (NA)	0.18 (NA)	0.04* (NA)
Alcohol	0.77 (NA)	0.10 (NA)	0.45 (NA)	0.38 (NA)

*: Statistically significant with $p < 0.05$. γ : correlation coefficient, ESS: epworth sleepiness scale, PSQI: Pittsburgh sleep quality index, Berlin: Berlin questionnaire, STOP: STOP questionnaire, PSG: polysomnography, AHI: apnea-hypopnea index, BMI: body mass index, C: circumference

과 PSQI 총점($p=0.10$)을 제외한 ESS($p=0.03$), Berlin 설문($p=0.01$)과 유의한 연관성을 보였으며, PSQI 설문 항목 중 수면 잠복시간($p=0.02$)과 수면제 복용($p=0.01$)은 유의한 상관관계를 보였으나 그 외의 항목들과는 연관성이 없었다. 수면 효율은 ESS, PSQI, Berlin 설문, STOP 설문 모두와 연관성이 없었으며, PSQI 항목 중 수면장애($p=0.01$)만이 유의한 연관성을 보였다(Table 2).

ESS는 BMI($p=0.04$), 허리둘레($p=0.01$), 엉덩이 둘레($p=0.03$)와 유의한 연관성을 보였고 얼굴계측치 중 비근점에서 비하점까지의 거리($p=0.01$)와 턱끝점에서 이상의 턱끝점까지의 거리($p=0.02$)가 유의한 연관성을 보였다. PSQI의 경우는 총점은 신체계측과 유의한 연관성을 보이지 않았으나 수면 잠복시간은 앞은 자세($p=0.01$)와 누운 자세($p=0.01$)에서의 목둘레, 허리둘레($p=0.04$), 엉덩이둘레($p=0.01$)와 유의한 연관성을 보였으며, 얼굴계측치 중 수면시간은 하악각점에서 턱끝점까지의 거리($p=0.04$), 수면장애는 입중간점에서 턱끝점까지의 거리($p=0.02$)와 유의한 연관성을 보였다. Berlin 설문의 경우는 BMI($p=0.02$), 앞은 자세($p=0.02$)와 누운 자세

($p=0.02$)에서의 목둘레, 허리둘레($p=0.03$)와 유의한 연관성을 보였으나 얼굴계측치와는 연관성을 찾을 수 없었다. STOP 설문의 경우는 Mallampati score($p=0.01$), BMI($p=0.04$), 앞은 자세($p=0.01$)와 누운 자세($p=0.01$)에서의 목둘레, 허리둘레($p=0.03$), 엉덩이둘레($p=0.05$)와 유의한 연관성을 보였으나 얼굴계측치와는 연관성을 찾을 수 없었으며, 흡연력($p=0.04$)이 STOP 설문 결과와 유의한 연관성을 보였다(Table 2).

Berlin 설문 결과 106명의 위험군은 수면다원검사의 무호흡-저호흡 지수($p=0.01$) 및 최저 산소포화도($p=0.01$)와, 신체계측치 중에는 BMI($p=0.02$), 앞은 자세($p=0.02$)와 누운 자세($p=0.02$)에서의 목둘레, 허리둘레($p=0.03$)와 유의한 연관성을 보였으나 얼굴계측치와는 연관성을 찾을 수 없었다. STOP 설문 결과 115명의 위험군은 수면다원검사의 무호흡-저호흡 지수($p=0.00$)와 신체계측치 중 BMI($p=0.04$), 앞은 자세($p=0.01$)와 누운 자세($p=0.01$)에서의 목둘레, 허리둘레($p=0.03$), 엉덩이둘레($p=0.04$)와 유의한 연관성을 보였으나 얼굴계측치와는 연관성을 찾을 수 없었다(Table 3).

Berlin 설문과 STOP 설문을 통해 OSA 발병 위험군에서

수면다원검사 및 신체계측치에 대한 다중선형회귀분석을 시행하였으며, 독립변수는 무호흡-저호흡 지수, 최저 산소포화도, 체질량지수, 앉은 자세와 누운 자세에서의 목둘레, 허리둘레를 적용하여 분석하였으나 통계적으로 유의한 독립변수를 확인할 수는 없었다(Table 4).

고 찰

OSA의 진단에는 환자의 병력, 신체검사, 영상 검사, 수면다원검사 등이 이용되고 있으며 그 중 표준검사로 사용되고 있는 수면다원검사는 비용적 측면과 접근성이 떨어지고 검사 시간이 길고 비용이 많이 든다는 단점을 가지고 있다. 임

Table 3. Univariate analysis of the relationship of polysomnographic results, physical characteristics and Berlin, STOP OSA risk patients

	Berlin OSA risk	STOP OSA risk
PSG findings		
AHI	0.01*	0.00*
Minimal O2 saturation	0.01*	0.37
Sleep efficiency	0.88	0.19
Physical findings		
Tonsil size	0.78	0.79
Mallampati score	0.20	0.01*
BMI	0.02*	0.04*
Neck C. (supine)	0.02*	0.01*
Neck C. (erect)	0.02*	0.01*
Waist C.	0.02*	0.03*
Hip C.	0.07	0.05*
Facial contours		
Nasion to subnasale	0.99	0.25
Subnasale to stomion	0.34	0.92
Stomion to menton	0.50	0.11
Gonion to menton	0.77	0.49
Cervicale to menton	0.51	0.20
Menton to ideal menton	0.20	0.39
Interincisal distance	0.18	0.25
Smoking	0.18	0.00*
Alcohol	0.45	0.74

*: Statistically significant with $p < 0.05$. γ : correlation coefficient, PSG: polysomnography, AHI: apnea-hypopnea index, BMI: body mass index, C: circumference

상적으로 OSA 환자들에 대한 선별검사로 비용이 적게 들면서 비교적 객관적이며 임상적 판단에 도움을 주는 다양한 설문지들이 사용되고 있다.⁴⁾⁵⁾⁸⁾ OSA에 대한 임상 척도인 PSQI와 주간졸림 척도인 ESS를 사용하여 OSA를 예측해보고자 하였으나 이들 척도들이 민감도는 높지만 50% 이하의 낮은 특이도가 문제가 되었고, Berlin 설문과 STOP 설문 또한 OSA에 대한 민감도는 뛰어나지만 특이도가 낮아서 위양성이 많다고 알려져 있다.⁵⁾⁹⁾ 코골이와 무호흡증을 가지는 환자들은 뚱뚱한 체형, 짧고 굵은 목 등의 신체적 특징을 가지는 경우가 많다. 지금까지의 연구에서는 BMI, 목둘레, 허리둘레 등이 무호흡과 유의성을 보이며, OSA의 예측인자로 밝혀져 있다.⁵⁾¹⁰⁾ 본 연구에서는 BMI, 목둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레 등의 신체계측치가 수면설문결과와 연관성이 있었으나 얼굴계측치 중에는 비근점에서 비하점까지의 거리가 ESS 결과에 영향을 미칠 뿐 다른 얼굴계측치와 수면 설문시간에 연관성을 찾을 수는 없었다. 즉 OSA 예측인자로 신체계측은 사용할 수 있으나 얼굴계측은 예측인자로 사용하기 어렵다는 사실을 알 수 있었다. 하지만 연구 대상자가 성인 OSA 환자들이고 정상인과의 비교 연구가 이루어지지 않았으며, 소아의 경우에는 코골이나 수면무호흡이 아데노이드 얼굴과 같은 얼굴 형태 변화에 영향을 미칠 수 있어 추가적인 연구가 필요할 것이다.

ESS는 주간졸림 선별에 사용되는 지표로 다양한 신체계측치와 유의한 연관성을 보였으나 수면의 질을 평가할 수 있는 PSQI 총점과 신체계측치 간에는 연관성을 보이지 않았다. PSQI의 7가지 항목(주관적 수면의 질, 수면 잠복시간, 수면 시간, 수면 능력, 수면 장애, 수면제 복용, 주간활동 장애) 중 수면 잠복시간, 수면 시간, 수면 장애와 수면 복용은 신체계측치와 부분적인 연관성을 보였다. OSA 환자에서 시행한 ESS와 PSQI 설문점수와 수면다원검사 결과와의 상관관계에 대한 논란이 있지만 본 연구에서는 무호흡-저호흡지수와 최저 산소포화도가 ESS와 PSQI의 수면 잠복시간, 수면제 복용과 유의한 상관관계를 보였다.¹¹⁾¹²⁾

Table 4. Multivariate analysis of the relationship of polysomnographic results, physical characteristics and Berlin, STOP OSA risk patients

	Berlin OSA risk patients		STOP OSA risk patients	
	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
AHI	1.00 (0.97, 1.04)	0.79	1.08 (0.97, 1.19)	0.18
Minimal O2 saturation	0.96 (0.90, 1.03)	0.29	NA	NA
BMI	1.09 (0.80, 1.49)	0.58	1.20 (0.69, 2.08)	0.52
Neck C. (supine)	1.02 (0.58, 1.79)	0.95	1.06 (0.46, 2.41)	0.90
Neck C. (erect)	1.08 (0.58, 2.01)	0.80	1.11 (0.44, 2.81)	0.83
Waist C.	1.02 (0.90, 1.15)	0.81	0.88 (0.70, 1.11)	0.29

OR: odds ratio, CI: confidence interval, PSG: polysomnography, AHI: apnea-hypopnea index, BMI: body mass index, C: circumference

Berlin 설문과 STOP 설문은 비교적 간단하게 시행할 수 있는 설문으로 OSA 환자의 선별검사 도구로 사용되고 있다. Berlin 설문은 AHI 5, 15, 30을 기준으로 하였을 때 민감도는 각각 86%, 54%, 17%를 보였으며 특이도는 77%, 97%, 97%를 보였고,¹³⁾ STOP 설문은 AHI 5, 15, 30을 기준으로 하였을 때 각각 65.6%, 74.3%, 79.5%의 민감도를 보였다.¹⁴⁾ Berlin 설문과 STOP 설문은 타 수면설문지에 비해 수면무호흡증 위험군을 예측할 수 있는 계연성이 높은 것으로 알려져 있다.¹³⁾¹⁴⁾ 저자들의 경우 수면무호흡증 위험군에서 수면다원검사 결과와 얼굴계측치를 제외한 다양한 신체계측치와 유의한 연관성을 보였지만 다변량회귀분석에서는 유의성을 보이지 않았다. 이는 연구가 OSA 환자를 대상으로 시행되어 정상인에 비해 연구 대상자들이 비만도가 높고, 삶의 질이 떨어지며, 높은 생활 스트레스 등의 좋지 못한 정신적 신체적 요소들을 가지고 있는 것에 기인할 것으로 생각된다.

지금까지의 연구에서 BMI가 OSA의 유무와 심각도를 예측하는 중요한 지표로 여겨져 왔으며, 정상인에 비해 BMI, 목둘레, 허리둘레, 코골이 빈도와 코골이 크기 등이 가장 영향력있는 OSA 예측인자로 밝혀져 있다.¹⁵⁾¹⁶⁾ 연구에 따라 연구방법과 피험자군 특성이 다르고, 통계분석 방법 등의 차이로 서로 상이한 결과가 나타나기도 하지만 본 연구에서는 PSQI 총점을 제외한 수면 설문과 BMI와 허리둘레가 높은 연관성을 가지고 있었으며, 특히 Berlin 설문과 STOP 설문은 OSA를 유발할 수 있는 대부분의 신체계측과 유의한 상관관계를 보여 OSA의 선별검사로의 신체계측을 활용할 수 있는 가능성을 확인할 수 있었다.

본 연구의 한계점은 연구 대상자수가 많지 않고 정상인을 대조군으로 시행한 연구가 아닌 OSA 환자들을 대상으로 하여 시행되어 일반 인구나 일차진료의 환자군을 대표하지 못하는 선택오류의 가능성이 높다. 하지만 신체계측의 BMI, 목둘레, 허리둘레 등이 수면 설문결과와 연관성을 보여 OSA가 의심되는 환자 중 목둘레와 허리둘레가 크고 비만한 환자들에게는 보다 적극적인 진단평가가 필요할 것으로 생각되며 향후 다기관 연구를 통해 정상인과 더 많은 OSA 환자를 대상으로 하는 연구가 이루어져야 할 것이다

결 론

OSA 환자의 수면 설문과 신체 및 얼굴계측치, 수면다원검사 결과와의 상관관계를 확인을 통해 ESS, Berlin 설문과 STOP 설문은 무호흡-저호흡지수, 최저 산소포화도와 유의한 연관성을 보였으며, Berlin 설문과 STOP 설문은 체질

량지수, 목둘레, 허리둘레와 유의한 연관성을 보였으며 ESS는 체질량지수, 허리둘레, 엉덩이 둘레 등과 유의한 연관성을 보였으나 수면설문결과와 얼굴계측치와는 연관성을 찾을 수 없었다. Berlin 및 STOP 설문에 의한 OSA 고위험군의 경우도 수면다원검사결과와 신체계측치와 연관성을 보였으나 얼굴계측치와는 연관성을 찾을 수 없었다.

이상의 결과를 종합해보면 ESS, Berlin 설문과 STOP 설문이 OSA를 예측하는 유용한 검사로 사용할 수 있으며, 신체계측은 수면설문결과와 연관성을 보여 OSA 진단 및 예측 수단으로 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

중심 단어 : 폐쇄성수면무호흡증 · 신체계측 · 수면다원검사 · 수면설문.

REFERENCES

- 1) Bearpark H, Elliott I, Grunstein R, Cullen S, Schneider H, Allthaus W, et al. Snoring and sleep apnea. A population study in Australian men. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:1459-65.
- 2) Friedman M, Ibrahim H, Joseph NJ. Staging of obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: A guide to appropriate treatment. *Laryngoscope* 2004;114:454-9.
- 3) Choi JH, Jun YJ, Oh JI, Jung JY, Hwang GH, Yum GH, et al. Impact of open-mouth breathing on upper airway anatomy in patients with sleep-disordered breathing. *J Rhinol* 2012;19:55-9.
- 4) Nam WH, Park KM, Lim EJ, Kim YH, Sin CM, Lee HW, et al. Correlation analysis between SF36 and polysomnographic measures in patients with OSAS. *Korean J Otolaryngol* 2007;50:896-902.
- 5) Kwon C, Shin SY, Lee KH, Cho JS, Kim SW. Usefulness of Berlin and STOP questionnaires as a screening test for sleep apnea in Korea. *Korean J Otolaryngol* 2010;53:788-72.
- 6) Li KK, Kushida C, Powell NB, Riley RW, Guilleminault C. Obstructive sleep apnea syndrome: a comparison between Far-East Asian and white men. *Laryngoscope* 2000;110:1689-93.
- 7) Kang SG, Shin SH, Lee YJ, Jung JH, Kang IG, Park I, et al. Clinical and physical characteristics that affect apnea-hypopnea index in suspected obstructive sleep apnea patients: the preliminary study. *Korean J Biol Psychiatry* 2013;20:54-60.
- 8) Abrishami A, Khajehdehi A, Chung F. A systemic review of screening questionnaires for obstructive sleep apnea. *Can J Anaesth* 2010;57:423-38.
- 9) Sun LM, Chiu HW, Chuang CY, Liu L. A prediction model based on an artificial intelligence system for moderate to severe obstructive sleep apnea. *Sleep Breath* 2011;15(3):317-23.
- 10) Musman S, Passos VM, Silva IB, Barreto SM. Evaluation of a prediction model for sleep apnea in patients submitted to polysomnography. *J Bras Pneumol* 2011;37:75-84.
- 11) Chervin RD, Aldrich MS. The Epworth Sleepiness Scale may not reflect objective measures of sleepiness or sleep apnea. *Neurology* 1999;52:125-31.
- 12) 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;50:888-95.
- 13) Netzer NC, Stoohs RA, Netzer CM, Clark K, Strohl KP. Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med* 1999;131:485-91.

- 14) Chung F, Yegneswaran B, Liao P, Chung SA, Vairavanathan S, Islam S, et al. STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2008;108:812-21.
- 15) Caffo B, Diener-West M, Punjabi NM, Samet J. A novel approach to prediction of mild obstructive sleep disordered breathing in a population-based sample: the Sleep Heart Health Study. *Sleep* 2010;33:1641-8.
- 16) Shin KJ, Kim SE, Ha SY, Park JS, Park BS, Sohn JH, et al. Predictors of excessive daytime sleepiness in Korean snoring patients. *J Rhinol* 2014;21:103-7.