Sleep Medicine and Psychophysiology
수면 · 정신생리 16(2): 65-73, 2009

□원 저□

야간 수면다원 기록으로 확진된 폐쇄성 수면무호흡증 환자의 특성 : 연령과 성별에 따른 차이

Characteristics of Obstructive Sleep Apnea Syndrome Patients Proven with Nocturnal Polysomnography as Correlates of Age and Gender

이주영[1] · 김석주[2] · 이정호[3] · 정도언[4]

Ju-Young Lee,[1] Seog Ju Kim,[2] Jung-Ho Lee,[3] Do-Un Jeong[4]

■ ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study was to assess the clinical and polysomnographic characteristics of Korean patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS), especially in relation to differences due to age and gender.

Methods: All subjects were consecutive patients who were proven to have OSAS with nocturnal polysomnography. They were interviewed with a structured interview format including sociodemographic information, past medical history, medication, and sleep-related history. Simultaneously, they were also given Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and Epworth Sleepiness Scale (ESS) to answer in order to check subjective sleep quality and subjective sleepiness.

Results: Mean age of the 308 subjects was 49.5±13.3 years, with 77.6% of the subjects being males and 22.4% of the subjects being females. The aging effects on the sleep architecture in Korean OSAS corresponded with normal aging, but with the effect of OSAS itself superimposed, the extent of aging effects was more marked than that of normal aging. The severity of Korean patients of OSAS was not correlated with age. When divided into age subgroups, significant correlation was found between RDI and BMI in patients of each subgroup of those in the 4th to 7th decades. The oldest subgroup (>70 years) described their subjective sleep quality as poorer than any other age subgroups, despite of less subjective drowsiness. The severity of OSAS and the change of sleep architecture of male subjects turned out to be severer than those of female ones. The female/male ratio of the subjects tended to increase with aging.

Conclusions: The aging effect on the sleep architecture in Korean OSAS seems to be a mixture of the changes by normal aging and sleep disorder per se. The severity of OSAS was not correlated with age, but highly correlated with BMI. The severity of OSAS and the change of sleep architecture of male patients were severer than those of female ones. **Sleep Medicine and Psychophysiology 2009 ; 16(2) : 65-73**

Key words: Obstructive sleep apnea syndrome · Age · Gender · Body mass index.

서 론

폐쇄성 수면무호흡증은 수면장애를 진단하는 수면다원검사실에서 가장 흔하게 부딪히는 질병이다. 수면무호흡증의 유병률은 나이가 들수록 증가하여 젊은 사람보다 노인에서 더 흔하다(1,2). 수면 중 호흡장애의 강력한 지표인 코골이와 연령의 관계를 밝힌 몇몇 연구에 따르면 65세 이하에서

본 연구는 한국과학재단에서 지원하는 우수연구센터사업 생체계측 신기술 연구센터(ABRC)의 2009년도 연구과제 지원(0521-20090002)에 의한 결과입니다.

[1]서울특별시 은평병원 *Seoul Metropolitan Eunpyeong Hospital, Seoul, Korea*
[2]가천의과학대학교 정신과학 교실 *Department of Psychiatry, Gachon University of Medicine and Science, Incheon, Korea*
[3]인제대학교 의과대학 정신과학 교실 *Department of Psychiatry, Sanggye Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea*
[4]서울대학교 의과대학 정신과학교실 및 수면의학센터 *Department of Psychiatry and Behavioral Science and Center for Sleep and Chronobiology, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea*
Corresponding author: Do-Un Jeong, Center for Sleep and Chronobiology, Seoul National University Hospital, 101 Daehang-ro, Jongnogu, Seoul 110-744, Korea
Tel: 02) 2072-2451, Fax: 02) 744-7241, E-mail: jeongdu@snu.ac.kr

는 양의 상관관계가 있으며, 65세 이상에서는 음의 상관관계가 있다고 하였다(3,4). 그러나 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 연령에 따른 임상 특성, 호흡 장애가 심한 정도의 변화에 대해서는 아직도 논란의 여지가 있다(5).

각 개인의 수면 구조의 변화는 정상 노화 과정을 따른다고 알려져 있다. Ohayon 등(6)의 연구에 따르면 연령이 증가함에 따라 잠드는데 더 많은 시간이 걸리며, 수면 효율이 낮고, 밤에 더 자주 깨며, 서파 수면이 줄어들고, 자신이 원하는 시간보다 더 일찍 아침에 깨게 된다고 하였다. Hoch 등(7)이 시행한 건강한 노인의 연령 증가에 따른 수면 변화를 관찰한 연구에서도 수면 효율이 연령 증가에 따라 감소되는 양상을 보였다. 또한 정상 노인은 젊은 사람에 비해 낮잠을 더 많이 자는 경향이 있으며, 주간 입면 잠복기 반복 검사 결과로 비교해 보아도 젊은 사람에 비해 더 졸려 한다(8,9).

정상 변화에 관해 논하게 되면 자연히 폐쇄성 수면무호흡증 환자들은 연령이 증가함에 따라 어떠한 수면 구조의 변화를 보일 것인지에 대해서도 의문을 가지게 된다. 즉, 수면무호흡증 환자들이 연령 증가에 따라 보이는 변화는 정상 노화 과정을 쫓아가는 변화인지, 아니면 연령 증가에 따른 변화 외에 수면무호흡증이라는 질환의 영향으로 추가적인 수면 구조의 독특한 변화를 보일 것인지에 대한 궁금증을 가지게 되었다.

지금까지의 한국인 폐쇄성 수면무호흡증에 대한 연구들(10-12)을 고찰한 결과, 다음과 같은 제한점을 발견할 수가 있었다. 첫째, 야간 수면다원검사에 의해 확진되지 않은 환자들을 대상으로 했거나, 그 결과를 일반화 하기에는 연구 대상 수가 너무 적었다. 둘째, 연령에 대한 고려가 없이 전체 폐쇄성 수면무호흡증 환자들을 연구대상으로 특성을 살펴보았다. 셋째, 연령에 따른 수면무호흡증의 특성을 비교한 연구는 드물게 있었으나, 특정 연령에서 이분하여, 예를 들면 60세를 기준으로 두 군으로 나누어 비교한 연구(12)로서, 이는 연령의 증가에 따른 상세한 변화를 관찰하기에는 부족함이 있었다. 넷째, 많은 여성 수면 무호흡증 환자를 포함하여 성별의 차이를 살펴 본 연구를 찾아볼 수 없었다.

본 연구에서는 수면무호흡증의 연령에 따른 특성 변화를 평가하기 위하여 주요 변수인 연령 및 성별에 초점을 맞추어 다음과 같은 의문을 제기하고 자료 분석을 통해 이에 관해 답하고자 하였다. 첫째, 수면무호흡증 환자의 인구 사회학적 특성을 파악하고자 하였다. 둘째, 수면무호흡증 환자에서 연령 증가에 따른 야간 수면 구조의 변화를 관찰하고자 하였다. 또한 이것이 정상 노화 과정에 따른 수면 구조의 변화와 일치하는지, 차이가 있다면 어떤 연령대에서 특별히 두드러진 변화를 보이는지를 평가하고자 하였다. 셋째, 연령 그룹에 따른 수면무호흡증의 심각도 변화를 살펴보고자 하였다. 또한 연령 그룹별로 호흡장애지수와 체질량지수 사이의 상관성을 평가하고자 하였다. 넷째, 성별에 따른 수면무호흡증의 특성 차이를 살펴보고자 하였다. 다섯째, 수면무호흡증의 심각도에 있어서 연령과 체질량지수가 각각 기여하는 정도를 평가하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

서울 소재 대학병원 수면다원검사실에서 2004년 10월부터 2005년 9월말까지 검사가 의뢰된 환자 664명 중에서 호흡장애지수 5 이상의 결과를 보여 폐쇄성 수면무호흡증으로 확진된 환자 372명을 일차 대상으로 하였다. 이들 중에서 20세 미만은 소아의 판독 기준의 문제, 각종 선천성 기형이나 아데노이드 비대 등의 해부학적 이상으로 인한 교란을 배제하기 위해 제외시켰다. 초일 효과(first-night effect)(13)를 최대한 배제하기 위해 수면 효율이 50% 미만인 경우와 입면 잠복기가 3시간 이상인 경우도 대상에서 제외하였다. 폐쇄성 수면무호흡증과 기면병이 병발한 경우도 수면 구조에 큰 영향을 줄 수 있으므로 제외하였다. 그 결과, 야간 수면다원검사를 통해 폐쇄성 수면무호흡증으로 확진 된 20세 이상의 성인 308명을 최종 대상으로 확정하였다.

2. 연구방법

1) 병력 조사 및 설문 검사

야간 수면다원검사를 시행하기 전에 기본 인적 사항 및 임상 정보에 관한 질문을 하였다. 그 내용은 성별, 연령, 체중, 신장, 체질량지수(body mass index, BMI), 근무 형태, 임상의뢰과, 의뢰 이유, 수면력, 최근의 수면 습관, 기본 병력과 수술을 포함한 치료력, 현재 복용 약물 등 이었다. 야간 수면다원검사 시행 전 엡워스 졸림증 척도(Epworth sleepiness scale, ESS)와 피츠버그 수면의 질 척도(Pittsburgh sleep quality index, PSQI)를 작성하도록 하여 주관적 졸리움과 주관적 수면의 질을 평가하였다.

ESS는 8가지 일상적인 상황에서 얼마나 졸리게 될 지 그 가능성을 0~3점 척도(0 : 전혀 졸리지 않다, 1 : 약간 졸릴 가능성이 있다, 2 : 중간 정도로 졸릴 가능성이 있다, 3 : 거의 매번 졸게 된다)로 답하는 설문지이다(14).

PSQI는 Buysse 등(15)이 1988년 개발한 설문지이다. 지난 한달 동안의 수면의 질에 대하여 스스로 답하는 19개의 문항이며, 7개의 요소로 구성(주관적인 수면의 질, 입면잠복시간, 총 수면 시간, 수면 효율, 다양한 수면 장애, 수면제를 포함한 약물 사용, 주간의 기능 장애)되어 있다. 각 구성 요

소의 점수를 계산한 값(최대 21점)이 5점을 초과하면 수면의 질이 낮다고 간주한다.

2) 야간 수면다원검사

야간 수면다원검사를 받도록 의뢰된 환자는 검사 시행 1주일 전부터 일정한 생활을 유지해야 하며 검사에 영향을 줄 수 있는 수면 박탈, 과다 수면, 수면-각성 일정의 급격한 변화를 금한다. 검사 24시간 전에는 새로운 약물을 투약하거나 수면-각성 주기에 영향을 줄 수 있는 약물 및 식품의 투여를 금한다. 이 연구에서 시행된 야간 수면다원검사는 수면다원검사실에서 검사 당일 밤부터 다음날 아침 환자가 자발적으로 잠에서 깨어나는 시각까지 하루 밤 동안 시행되었다. 폐쇄성 수면무호흡증 확진 시 사용한 수면다원검사기기는 Grass model 78(Grass Instrument Co., U.S.A.)를 사용하였고, 표준화된 방법과 기기 운영 지침을 참조하여 각종 전극들(electrodes)과 감지기들(sensors)을 대상자에게 부착하였다. 이를 통해 뇌파(EEG), 안전도(EOG), 하악 근전도(chin EMG), 심전도(ECG), 호흡음(breathing sound), 구강 및 비강의 공기 흐름(oral and nasal airflow), 흉곽 호흡 운동(chest movement), 복부 호흡 운동(abdominal movement), 사지 운동(limb movement), 그리고 혈중 산소포화도($Sa-O_2$, arterial oxygen saturation) 등을 야간 수면 시간 동안 지속적으로 측정하였다. 혈중 평균 산소포화도 및 산소포화도의 최저치, 산소포화도가 90% 이하인 시간의 백분율 등의 산출에는 ProfoxTM(PROFOX Associates, Inc., 1994)를 사용하였다. 수면다원기록은 숙련된 수면 전문기사 1인이 Rechtschaffen과 Kales의 판독 지침(16)에 따라 일차 판독하고, 수면의학 전문의 및 수면의학 전임의가 이차 판독하였다. 전산화 프로그램(Xomnia ver. 7.01)을 통하여 제반 수면 변인 값을 산출하였다.

폐쇄성 무호흡(obstructive apnea)은 수면다원기록 상에서 비구강의 공기 흐름(oronasal airflow)이 10초 이상 단절된 상태이면서 호흡 노력(respiratory efforts) 자체는 지속되는 경우로 정의하였다. 저호흡(hypopnea)은 10초 이상 호흡의 진폭이 정상 호흡의 10~50% 정도로 감소된 경우로 정의하였다. 수면 시간 한 시간 당 무호흡이 발생한 평균 회수를 무 호흡지수(AI, apnea index)로, 저호흡과 무호흡을 합하여 수면 시간 당 발생한 회수를 호흡장애지수(RDI, respiratory disturbance index)로 정의하였다. 폐쇄성 수면무호흡증의 진단은 호흡장애지수가 5 이상인 경우로 하였다.

3. 자료 분석

전체 대상의 인구학적 특성, 병력, 수면 관련 약물 복용력, 야간 수면다원검사에 의한 각종 수면변인들의 값, 수면 호흡변인 값, 주관적인 졸림증과 수면의 질 평가 값에 대한 기본 통계치를 산출하였다. 그 중 수면구조 변인들을 정상 값 자료와 독립 t-검증으로 비교하였다. 또한, 폐쇄성 수면무호흡증 환자 군에서 성별에 따른 차이를 평가하기 위하여 남녀 각각의 연령, 체질량지수, 그리고 수면구조 및 호흡 관련 변인들, 주관적 졸림증과 수면의 질 평가 등에 관하여 독립 t-검증으로 비교하였다. 전체 대상 군을 6개의 연령대로 나누어 폐쇄성 수면무호흡증과 연령과 성별로 짝지은 정상 수면 값 간의 차이를 각 수면 변수 별로 독립 t-검증을 이용해 분석하였다. 본 연구에서는 Williams 등이 연령 및 성별에 따라 표준화한 자료(17)를 정상치로 사용하였다. 연령 변화에 따른 수면무호흡증의 특성 변화를 관찰하기 위하여 전체 대상 군을 6개의 연령 그룹으로 나누어 임상 양상과 호흡 관련 지수들의 차이가 있는지를 일원배치 분산분석법(ANOVA, analysis of variances)와 사후 분석(post hoc)으로 Tukey의 다중비교법을 이용하여 평가하였다. 또한 연령대 별로 호흡장애지수와 체질량지수 간의 상관관계를 Pearson 상관분석을 이용하여 분석하였다. 그리고, 연령 그룹을 나누지 않고 전체 대상 군에 대하여, 체질량지수를 교란 변수로 통제한 후, 수면무호흡증의 심각도와 연령의 편 상관분석(Partial correlation)을 시행하였고, 반대로 연령을 통제한 후, 수면무호흡증의 심각도와 체질량지수 사이의 편 상관분석을 시행하였다. 마지막으로, 선형 회귀분석(linear regression)을 사용하여 수면무호흡증의 심각도에 있어서 연령과 체질량지수가 기여하는 정도를 평가하였다. 모든 통계분석에는 SPSS 12.0 for windows를 사용하였다. 통계적 유의수준은 $p< 0.05$(two-tailed)로 하였다.

결 과

1. 인구학적/임상적 특성

전체 대상자 308명 중 남자가 239명(77.6%), 여자가 69명(22.4%)이었으며, 평균 연령은 49.5±13.3(범위 20~82)세였다(표 1). 연령 분포는 20대 22명(9.4%), 30대 44명(14.3%), 40대 69명(22.4%), 50대 97명(31.5%), 60대 52명(16.9%), 70대 이후가 17명(5.5%)을 차지하였다. 전체 대상의 평균 신장은 168.1±8.3 cm, 평균 체중은 71.2±12.4 kg이었다(표 1). 평균 체질량지수(BMI, body mass index)는 25.1±3.2 kg/m^2 이었고, 비만에 해당하는 25.0 kg/m^2 이상인 사람은 148명(48.1%)이었다(표 1).

2. 호흡관련 변인

전체 대상의 무호흡지수(AI) 평균은 17.8±20.9회, 저호흡

지수(HI) 평균은 11.1±8.1회, 호흡장애지수(RDI) 평균 28.9±21.9회였다. 최장 무호흡 시간의 평균값은 43.2±23.3초였다. 야간 수면검사 시간 중 혈중 산소포화도가 90% 이하로 떨어진 시간은 평균 6.2±14.1%였다. 혈중 산소포화도는 평균 95.9±2.8%, 산소포화도 최저치는 평균 83.7±9.6%였다.

Table 1. Demographic and clinical characteristics of the subjects (n=308)

		n	%
Sex	Male	239	77.6
	Female	69	22.4
Age	20−29	22	9.4
	30−39	44	14.3
	40−49	69	22.4
	50−59	97	31.5
	60−69	52	16.9
	70−	17	5.5
Sleep history (main problem)	Snoring/ sleep apnea/ sleepiness	243	78.8
	Insomnia	56	18.2
	Bruxism	5	1.6
	Nightmare, sleep talking	4	1.3
Hypertension		71	23.1
Cerebrovascular accident		13	4.2
Cardiovascular disease		24	7.8
Endocrine disease	Diabetes mellitus	15	4.9
	Thyroid disease	8	2.6
Otolaryngologic history	Sinusitis, rhinitis, otitis	24	7.8
	Nasal surgery, UPPP	43	14.0
Respiratory disease	Asthma	6	1.9
	Pneumonia, bronchitis	6	1.9
	Bronchiectasis	2	0.6
Glaucoma		5	1.6
Use of hypnotics and sedatives		43	14.0

3. 수면 변인

폐쇄성 수면무호흡증 환자들의 입면잠복시간은 정상치와 유의한 차이가 없었다. 폐쇄성 수면무호흡증 환자들의 수면효율지수($p<0.01$), 2단계 수면 분율($p<0.01$), 서파수면 분율($p<0.01$), 렘수면 분율($p<0.01$)은 정상치에 비해 유의하게 감소되어 있었다(표 2). 폐쇄성 수면무호흡증 환자들의 1단계 수면 분율($p<0.01$)과 렘수면 입면잠복시간($p<0.01$)은 정상치에 비해 유의하게 증가되어 있었다(표 2).

4. 남녀 간의 비교

남자가 여자보다 나이가 적었으며($p<0.01$), 체질량지수는 더 컸다($p<0.01$). 호흡장애지수는 남자가 여자보다 더 높고($p<0.01$), 수면중 혈중 산소포화도 역시 남자에서 더 크게 저하되어 있었다($p<0.01$). 남자에서 여자에 비해 1단계 수면 분율이 더 높았고 서파수면 분율은 더 낮았다($p<0.01$). 입면잠복시간은 여성에 비해 남성이 유의하게 짧았다($p<0.01$)(표 3). 수면무호흡증 환자들을 6개 연령대로 나누었을 때 연령대 별로 남녀 비율에 두드러진 차이가 있었다. 폐쇄성 수면무호흡증을 보이는 여성의 비율은 연령대의 증가에 따라 지속적으로 증가하였다(그림 1).

5. 각 연령대 간의 비교

연령 증가에 따라 수면효율, 서파수면 분율, 렘수면 분율이 모두 유의하게 감소하였다($p<0.05$), 수면 중 각성, 1단계 수면, 렘수면 잠복 시간은 나이에 따라 유의하게 증가하는 양상을 보였다($p<0.05$). 입면잠복시간과 총 수면 시간은 성별, 연령에 따른 정상치와 비교 시, 연령 그룹에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다(표 4). 폐쇄성 수면무호흡증 환자들의 연령에 따른 수면 변화 방향은 대체로 정상 노화와 일치하나, 폐쇄성 수면무호흡증이라는 질환의 영향으로 그 증가 또는 감소의 폭이 더 크게 나타났다(표 4).

Table 2. Comparison of sleep architecture between study subjects and age/sex matched compiled normal data*

	Study subjects (n=308)	Normal data*	t	p-value
SL (min)	11.94±14.94	10.88±3.45	1.21	0.226
TST (%)	406.95±57.20	405.47±15.66	0.438	0.662
TWT (%)	14.58±10.53	5.01±2.96	15.35	p<0.01
SE (%)	82.69±11.41	91.94±3.69	−13.53	p<0.01
TS1 (%)	23.38±13.08	6.91±1.54	21.93	p<0.01
TS2 (%)	43.74±13.07	56.24±4.27	−15.95	p<0.01
TSW (%)	2.62±4.26	8.95±4.84	−17.22	p<0.01
TREM (%)	15.38±6.351	22.88±2.07	−19.69	p<0.01
REML (min)	118.88±72.47	83.45±6.54	8.55	p<0.01

*: normal data from Williams RL et al. Electroencephalography (EEG) of Human Sleep: Clinical Applications, New York: Wiley; 1974.
SL: Sleep latency, TST: Total sleep time, TWT: Total wake time, SE: Sleep efficiency, TS1: % of stage 1 sleep, TS2: % of stage 2 sleep, TSW: % of slow wave sleep, TREM: % of REM sleep, REML: REM latency

Table 3. Comparison between male and female subjects with obstructive sleep apnea syndrome

	Male (n=239)	Female (n=69)	t	p-value
Age (years)	47.88±13.03	55.04±12.90	−4.030	<0.01
BMI (kg/m²)	25.57±3.02	23.37±2.99	5.328	<0.01
TIB (min)	492.73±35.25	495.31±35.45	−0.536	0.592
SL (min)	10.11±11.24	18.28±22.64	−2.895	<0.01
SPT (min)	478.90±37.74	470.31±43.79	1.607	0.109
TST (min)	408.02±55.18	403.25±63.98	0.609	0.543
WASO (min)	70.88±55.12	67.05±45.99	0.527	0.599
TWT (%)	14.62±10.77	14.42±9.73	0.136	0.892
SE (%)	83.07±11.37	81.40±11.56	1.066	0.287
TS1 (%)	25.55±13.43	15.89±8.31	7.280	<0.01
TS2 (%)	42.42±13.42	48.32±10.64	−3.360	<0.01
TS3 (%)	1.73±2.77	4.31±4.71	−5.728	<0.01
TS4 (%)	0.27±1.33	0.61±1.49	−1.825	0.090
TSW (%)	2.01±3.61	4.73±5.54	−3.847	<0.01
TREM (%)	15.34±6.48	15.55±5.91	−0.244	0.808
SWL (min)	48.24±77.63	51.40±53.64	−0.292	0.771
REML (min)	115.95±73.23	129.06±69.36	−1.325	0.186
LAT (sec)	46.64±22.91	31.04±20.28	5.106	<0.01
AI (/hour)	20.99±22.02	6.71±11.05	7.322	<0.01
HI (/hour)	11.20±8.43	10.62±6.72	0.525	0.600
RDI (/hour)	32.19±22.64	17.34±14.46	6.526	<0.01
Mean SaO2 (%)	95.24±2.91	96.50±1.93	−4.238	<0.01
Min SaO2	82.56±9.96	87.49±7.09	−4.605	<0.01
% Time spent SaO2 < 90% (%)	7.46±15.39	1.81±6.63	4.420	<0.01
PLMSI (/hour)	5.41±19.67	8.61±17.75	−1.215	0.225
ESS score	10.86±4.78	7.84±4.97	4.182	<0.01
PSQI score	7.29±3.71	10.20±4.69	−4.042	<0.01

BMI : Body mass index, TIB : Time in bed, SL : Sleep latency, SPT : Sleep period time, TST : Total sleep time, WASO : Wake after sleep onset, TWT : Total wake time, SE : Sleep efficiency, TS1 : % of stage 1 sleep, TS2 : % of stage 2 sleep, TS3 : % of stage 3 sleep, TS4 : % of stage 4 sleep, TSW : % of slow wave sleep, TREM : % of REM sleep, SWL : Sleep wave sleep latency, REML : REM latency, LAT : longest apnea time, AI : Apnea index, HI : Hypopnea index, RDI : Respiratory disturbance index, SaO2 : Saturation of oxygen, PLMSI : Periodic limb movement during sleep index, ESS : Epworth sleepiness scale, PSQI : Pittsburgh sleep quality index

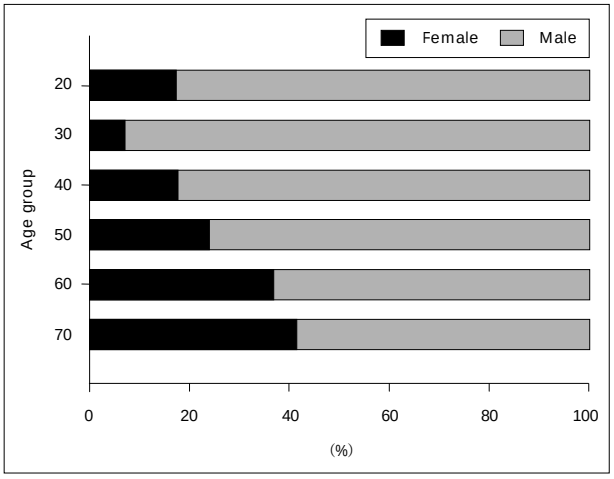

Fig. 1. Female/male ratio tends to increase as aging occurs.

호흡장애지수는 연령대에 따라 유의하게 증가 또는 감소하는 양상은 찾아볼 수 없었다. 무호흡지수도 유의한 차이를 보이지 않았다. 혈중 산소포화도가 90% 미만에 머문 시간의 백분율에서 30대 환자군이 다른 연령대에 비해 유의하게 심한 것을 제외하고는 연령대 별로 유의한 차이를 찾아 볼 수 없었다(표 5).

ESS를 이용한 평가에서 70세 미만의 모든 연령대에서 졸림증을 보고하였고 연령대 간에 유의한 차이가 없었다. 그러나 70대 이상에서는 상대적으로 주간졸림증의 정도를 유의하게 낮게 보고하였다. 반면, PSQI를 이용해 수면의 질을 주관적으로 평가한 결과에서는 70대 이후에서 주관적 수면의 질을 가장 낮게 평가하였다($p<0.05$)(표 5).

연령대 별로 호흡장애지수와 체질량지수간의 상관관계를 분석한 결과, 30세에서 60세 사이의 연령대에서는 호흡장애지수와 체질량지수간에 유의한 상관관계가 있었다(30대 : $r=0.402$, $p=0.007$; 40대 : $r=0.310$, $p=0.010$; 50대 : $r=0.466$, $p=0.000$; 60대 : $r=0.332$, $p=0.016$). 그러나 20대 연령대와 70대 이후에서는 상관성이 관찰되지 않았다 (20대 : $r=0.049$, $p=0.799$; 70대 : $r=0.365$, $p=0.149$).

Table 4. Comparison of sleep variables with compiled normal data according to age group

Sleep variable		Age group					
		20−29	30−39	40−49	50−59	60−69	70−
SL (min)	OSA	9.82*	8.67*	9.55	12.69	15.43	18.75
	Normal†	13.73	7.80	8.91	11.26	12.38	15.40
TST (%)	OSA	440.97	443.57*	414.40*	395.89	388.02*	344.97*
	Normal†	424.61	423.58	407.14	410.28	406.13	413.55
TWT (%)	OSA	9.55*	8.29*	13.47*	15.63*	19.13*	24.01*
	Normal†	0.9	1.66	3.96	4.64	8.33	11.69
SE (%)	OSA	88.06*	89.97*	84.57*	81.15*	77.58*	71.50*
	Normal†	95.50	96.50	93.50	92.50	88.50	82.00
TS1 (%)	OSA	17.84*	26.35*	23.31*	24.51*	22.04*	23.15*
	Normal†	4.31	4.94	6.60	6.21	8.71	6.59
TS2 (%)	OSA	47.18	45.20*	44.83*	42.53*	42.71*	39.74*
	Normal†	48.96	55.33	54.38	59.76	55.79	52.22
TSW (%)	OSA	7.15*	3.38*	2.22*	1.74*	2.09*	1.18*
	Normal†	19.23	13.23	10.30	7.78	4.92	10.03
TREM (%)	OSA	18.26*	16.78*	16.14*	14.97*	13.55*	11.82*
	Normal†	26.62	24.85	24.76	21.63	22.26	19.46
REML (min)	OSA	127.02*	107.84*	124.18*	120.47*	117.95*	105.89*
	Normal†	94.24	82.00	76.99	85.26	87.02	88.45

*: Significant difference between patients with obstructive sleep apnea and normal data ($p<0.05$), †: Normal data from Williams RL et al. Electroencephalography (EEG) of Human Sleep: Clinical Applications, New York: Wiley; 1974. SL: Sleep latency, TST: Total sleep time, TWT: Total wake time, SE: Sleep efficiency, TS1: % of stage 1 sleep, TS2: % of stage 2 sleep, TSW: % of slow wave sleep, TREM: % of REM sleep, REML: REM latency

Table 5. Comparison of breathing-related parameters, BMI, ESS, PSQI by age group

	Age group					
	20−29 (n=29)	30−39 (n=44)	40−49 (n=69)	50−59 (n=97)	60−69 (n=52)	70− (n=17)
BMI	24.5±4.1	26.2±4.02	25.4±2.9	25.1±2.8	24.5±2.5	23.7±2.5
T§	a, b	c	b,c	a, b, c	a, b	a
RDI	24.5±18.2	36.6±26.8	25.7±21.1	30.8±22.8	26.2±17.2	26.4±22.1
T§	a	b	a, b	a, b	a,b	a, b
AI	10.9±14.6	24.3±26.1	15.0±20.7	20.7±21.9	15.0±15.5	15.4±20.4
T§	a	b	a,b	a, b	a, b	a, b
Mean SaO2	96.5±1.7	94.4±3.9	95.8±2.3	95.3±2.9	95.8±1.9	96.1±2.2
T§	b	a	b	a, b	b	b
Min SaO2	85.8±6.1	79.8±13.4	83.9±9.5	83.6±9.2	84.1±8.3	87.3±6.1
T§	b	a	a, b	a, b	a, b	b
% time below SaO2<90%	3.4±8.8	13.4±23.5	5.1±12.1	6.4±13.9	4.1±7.6	1.9±4.4
T§	a	b	a	a	a	a
ESS	11.1±3.4	10.4±4.1	11.5±4.9	9.5±4.9	10.1±6.0	6.8±4.7
T§	a	a	a	a	a	b
PSQI	7.7±3.7	7.0±3.1	6.3±3.1	7.8±4.3	9.5±4.1	12.0±4.7
T§	a, b	a	a	a, b	b	c

T§: The same letters indicate non-significant difference between groups based on Tukey's multiple comparison test. BMI: Body mass index, RDI: Respiratory disturbance index, AI: Apnea index, SaO2: Oxygen saturation, ESS: Epworth sleepiness scale, PSQI: Pittsburgh sleep quality index

6. 연령과 수면무호흡증의 심각도의 상관관계

호흡장애지수는 연령과 상관관계가 없었으며, 체질량지수를 교란 변수로 가정하여 이를 통제한 후에도 상관관계가 없었다. 선형 회귀분석에서도, 호흡장애지수는 연령에 따라 유의한 변동을 보이지 않았다. 호흡장애지수 이외에 수면무호흡증의 심각도를 나타내는 산소포화도와의 관계를 살펴보면, 연령은 평균 산소포화도나 최소 산소포화도와는 상관성이 없었으며, 90% 미만의 산소포화도를 유지한 시간의 백분율과는 약하게 음의 상관관계를 보였으나($r=-0.116$, $p=0.042$), 체질량지수를 교란 변수로 통제한 후에는 여전히 상관성이

없는 결과를 보였다(r=−0.083, p=0.146). 선형 회귀 분석 결과에서도, 90% 미만의 산소포화도를 유지한 시간의 백분율은 연령(R^2=0.013, p=0.042)에 따라 통계적으로는 유의한 변동이 있는 것처럼 나타나지만, 그 설명 정도가 매우 미약하였다.

7. 체질량지수와 수면무호흡증의 심각도의 상관관계

체질량지수는 호흡장애지수와 유의한 상관관계가 있었다(r=0.363, p<0.001). 연령을 교란 변수로 가정하여 통제한 후에도 여전히 유의한 상관관계를 보였다(r=0.360, p<0.001). 선형 회귀분석 결과에서도, 호흡장애지수는 체질량지수(R^2=0.132, p<0.001)에 따라 유의한 변동을 보였으며, 체질량지수는 호흡장애지수의 13.2%를 유의하게 설명하였다.

체질량지수는 수면 중 평균 산소포화도(r=−0.379, p<0.001), 최소 산소포화도(r=−0.320, p<0.001), 90% 미만의 산소포화도를 나타낸 시간의 백분율(r=0.321, p<0.001)과 모두 유의한 상관관계를 보였으며, 연령을 통제한 후에도 각각 여전히 유의한 상관관계를 보였다(r=0.377, p<0.001 ; r=0.314, p<0.001 ; r=0.312, p<0.001). 선형 회귀분석 결과에서도, 90% 미만의 산소포화도를 나타낸 시간의 백분율은 체질량지수(R^2=0.103, p<0.001)에 따라 유의한 변동을 보였다.

고 찰

한국의 고령 인구 비율은 2000년 7%에서 2018년 14%에 이른 뒤 2026년에는 20%를 넘어설 것으로 보인다(18). 이러한 상황에서 폐쇄성 수면무호흡증을 앓는 환자의 수도 증가할 것으로 예상된다. 더욱이 노인에서 수면무호흡증은 다양한 합병증을 유발할 수 있다(2). 또한 호흡장애지수가 30 이상인 경우에는 유의하게 생존률의 감소를 보인다는 보고가 있다(19). 특히 심혈관계 합병증은 심한 경우에 급사를 포함한 심각한 장애를 일으킨다(20). 본 연구에서도 수면 무호흡증 환자들은 심혈관계 질환 등의 합병증이 흔했다. 따라서 고령 인구가 증가하는 상황에서는 수면무호흡증에 대한 사회적 관심이 더 증가할 것이다.

일반적으로 질환의 심각도는 노화가 진행될수록 악화되는 것이 보편적인 소견이다. 폐쇄성 수면무호흡증의 경우에는 흥미롭게도 노령이 되면 그 심한 정도가 오히려 덜 하다는 보고가 있다. Bixler 등(21)은 호흡장애지수를 보정한 상태에서 연령에 따른 수면 중 산소포화도를 비교한 결과, 연령이 증가할수록 저산소증이 오히려 경하게 나타난다고 하였다. 한편, 본 연구에서는 연령의 증가에 따라 수면무호흡증의 심각도가 일관성 있게 완화되거나 악화되는 소견은 관찰할 수 없었다. 그러나, 적어도 60세 이상의 노인층에서도 다른 연령층에 비해 수면무호흡증의 심각도에 있어서 유의한 차이가 없음은 관찰할 수 있었다.

반면, 체질량지수는 호흡장애지수나 수면 중 산소포화도의 저하 정도와 유의한 상관관계를 보였다. 선형 회귀분석에서 체질량지수는 호흡장애지수의 13.2%를 유의하게 설명하였으며, 90% 미만의 산소포화도를 나타낸 시간의 백분율의 10.3%를 유의하게 설명하였다. 즉, 연령보다는 체질량지수가 한국인 수면무호흡증의 심각도에 기여하는 바가 컸다. Ancoli-Israel 등(22)이 지역 사회에 거주하는 폐쇄성 수면무호흡증을 가진 노인들을 18년간 장기 추적한 연구에서도 호흡장애지수의 변화는 연령에 독립적인 것으로 나타났으며, 단지 체질량지수의 변화와 관련된다고 하였다. 이는 본 연구 결과와도 일치하는 소견이다.

본 연구에서는 연령 증가에 따라 여성 수면무호흡증 환자의 비율이 증가하였다. 폐경기 이전에는 여성에서 성 호르몬이 호흡을 활성화시켜 수면무호흡증이 드물다고 알려져 있다. 그러나 일단 폐경 이후에는 여성의 수면무호흡증 유병률은 남성의 유병률에 근접한다. 폐경은 체지방의 분포를 변화시키고, 특히 목둘레를 포함한 상체의 지방을 증가시킴으로써, 결과적으로 수면무호흡증 발생에 기여한다고 하였다(23).

이 연구에서 70대 이후의 폐쇄성 수면무호흡증 환자들은 다른 연령층에 비해 주간졸림증을 덜 호소하였다. 이처럼 노령층에서는 수면무호흡증이 있음에도 주간졸림증의 호소가 적거나 오히려 불면증상을 호소할 가능성이 높아서 초기에 진단을 내리는 데에 어려움이 있을 수 있으며, 수면다원검사를 통한 정확한 진단적 접근의 중요성이 특히 강조되어야 할 것으로 판단된다.

이 연구의 장점으로는 우선 모든 연구 대상이 야간 수면다원검사를 통해 폐쇄성 수면무호흡증으로 확진되었다는 점이다. 이는 역학 연구에서 설문지를 통해 수면무호흡증을 연구하는 것에 비하면 상당한 장점을 가진다. 코골이나 무호흡이 심한 경우에도 본인이 스스로 그것을 지각하기는 어렵다. 실제로 수면 클리닉에 찾아 오는 수면무호흡증 환자의 상당수가 배우자의 권고로 온다. 수면무호흡이 중등도 이상인 환자에서도 자신의 수면에 대한 주관적인 평가는 부정확하다. McCall 등(24)의 연구에 따르면, 객관적인 지표가 되는 수면다원검사 결과와 주관적인 수면에 대한 평가를 비교한 결과, 폐쇄성 수면무호흡증 환자들은 입면잠복시간을 매우 과대평가하고, 총 수면 시간을 과소평가하는 양상을 보였다.

현재까지 이루어진 국내 연구에서는 대부분 연구 대상의 수가 작았다. 예외적으로 손창호 등(10)의 연구가 있으나

수면다원기록법으로 확진된 환자를 대상으로 하지 않아 객관적인 진단을 내릴 수 없었다. 본 연구는 기존의 연구에 비해 연구 대상의 수가 많으며 다양한 연령층과 임상상을 포함한다는 장점을 지니면서도 수면다원기록법으로 확진된 환자만을 대상으로 하였다. 이 연구에서는 또한 기면병과 같은 병발 수면 장애를 철저하게 배제하고 20세 이상의 성인 만을 대상으로 하여 교란 변수를 가능한 줄이려고 노력하였다.

이 연구의 제한점은 다음과 같다. 우선, 현실적으로 다수의 폐쇄성 수면무호흡증 환자 군을 연구 목적만으로 지역사회에서 무작위 추출해 연구한다는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서 이 연구는 특정 대학병원 수면다원검사실을 중심으로 일정 기간 동안 연속적 표본 수집(consecutive sampling)(25)을 통해 연구 대상을 확보하였다. 그럼에도 폐쇄성 수면무호흡증의 병태생리학적 특성으로 미루어 연구대상의 대표성이 이 연구에서 도출한 결과와 결론을 배척할 정도로 문제가 되지는 않을 것이다. 연구 대상의 수면구조 변인들을 비교하는 데 있어 미국에서 만들어진 정상값 자료를 사용하였다. 이는 수면 변인들의 정상값을 국내에서 가지고 있지 않기 때문이며 또한 정상값 산출을 위한 연구가 비용 효과 면에서 지원받기 어렵다는 현실적인 문제가 있기 때문이다. 수면 연구에서 늘 문제가 되는 '초일 효과'(first night effect)도 이 연구의 제한점이다. 그럼에도 정상값과 비교에서 입면잠복시간이나 총수면시간의 유의한 차이를 거의 볼 수 없었기에 초일 효과가 유의한 영향을 주었다고 말하기는 어렵다. 또한 폐쇄성 수면무호흡증의 특성상 만성적인 수면 박탈 상태인 관계로 불면증 환자에서와 달리 초일 효과가 있다고 하더라도 상대적으로 미약할 것으로 판단한다.

본 연구 결과를 다음과 같이 임상적으로 응용할 수 있을 것이다. 첫째, 불면증을 호소하는 환자의 경우가 18.2%였기에 불면증상을 호소하는 경우, 호흡 기능을 저하시킬 가능성이 있는 진정제나 수면제를 무조건 투여하기에 앞서 반드시 폐쇄성 수면무호흡증에 대한 평가가 선행되어야 할 것이다. 둘째, 노령의 폐쇄성 수면무호흡증 환자들은 다른 연령층에 비하여 주간졸림증을 덜 호소하거나 불면증을 호소할 가능성이 있으므로, 노인의 불면증 진단 시 세심한 주의와 수면무호흡증에 대한 고려가 요망된다. 셋째, 일반적인 대개의 질환들이 노화가 되면 병이 심해지는 것과는 달리, 폐쇄성 수면무호흡증의 경우에는 흥미롭게도 노령이 되더라도 병의 심각도가 더 악화되거나 완화되지 않으며, 젊은 연령층에 비해 수면무호흡증의 심각도에 있어서 유의한 차이가 없음을 알 수 있었다. 따라서, 노인 수면무호흡증 환자들에서도 젊은 성인들과 마찬가지로 적극적인 치료를 고려해야 할 것이다. 넷째, 이 연구에서 비만에 해당되는 대상은 전체의 48.1%에 해당해 비만이 아닌 경우가 50% 이상에 달하였다. 따라서 한국인의 경우 비만하지 않은 환자에서도 폐쇄성 수면무호흡증이 있을 가능성에 주의를 기울여야 할 것이다. 서양에서의 결과와 마찬가지로, 한국인에서도 수면무호흡증의 심각도와 체질량지수는 유의한 상관성과 기여도를 나타냄을 확인하였으므로, 한국인 수면무호흡증의 치료에서도 적절한 체중 조절은 강조되어야 할 것이다. 다섯째, 여성은 코골이나 무호흡과는 거리가 멀다는 사회적 통념과 달리, 연령의 증가에 따라 여성 수면무호흡증 환자의 비율이 증가하므로 중년 이후의 여성에서는 수면무호흡증의 진단을 내리는 데에 있어 좀 더 과감한 진단적 접근이 필요할 것이다.

본 연구에서는 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 한국인 폐쇄성 수면무호흡증 환자들은 '정상 노화'와 '수면무호흡증', 양자 모두가 연령 증가에 따른 수면구조의 변화에 영향을 주었다. 폐쇄성 수면무호흡증의 심각도는 연령과는 관련이 약하고, 체질량지수와 관계가 훨씬 더 깊었다. 남성에서 무호흡과 수면 구조의 변화가 두드러졌다.

요 약

목 적 : 한국인 폐쇄성 수면무호흡증 환자의 연령과 성별에 따른 사회 인구학적, 임상적, 수면 구조, 수면 호흡 변인의 차이점을 파악하고자 하였다.

방 법 : 야간 수면다원기록법을 통하여 폐쇄성 수면무호흡증으로 확진된 308명을 대상으로 구조화된 면담을 통하여 사회 인구학적 정보, 과거 병력, 약물 복용, 수면과 관련된 과거력에 관한 정보를 획득하였다. 주관적인 수면의 질과 주관적 졸리움 정도를 측정하기 위하여 피츠버그 수면의 질 척도(Pittsburgh sleep quality index, PSQI)와 엡워스 졸림증 척도(Epworth sleepiness scale, ESS)도 작성하도록 하였다.

결 과 : 전체 대상 308명 중에 남자가 239명(77.6%), 여자가 69명(22.4%)이었으며, 평균 연령은 49.5±13.3세였다. 폐쇄성 수면무호흡증 환자들을 연령별로 나누어 살펴본 결과, 연령에 따른 수면 구조의 변화 방향은 대체로 정상 노화 과정과 일치하지만 폐쇄성 수면무호흡증의 영향으로 변화의 폭이 더 컸다. 수면무호흡증의 심각도는 연령의 증가에 따라 유의하게 변하지는 않았다. 30대에서 60대 사이에서는 체질량지수와 호흡장애지수 간의 유의한 상관관계가 있었다. 70대 이후에서는 주관적인 졸림증은 덜 호소하면서 주관적인 수면의 질 저하는 더 호소하였다. 남성에서 무호흡의 심각도가 여성에 비해 두드러졌고, 수면의 구조적 변화도 남성에서 더 크게 나타났다. 연령 증가에 따라 여성 수면무

호흡증 환자의 비율이 증가하는 양상을 보였다.

결 론 : 폐쇄성 수면무호흡증이 있는 경우, 연령 증가에 따른 수면 구조의 변화는 정상 노화와 폐쇄성 수면무호흡증 모두의 영향을 받았다. 수면무호흡증의 심각도는 연령과는 관련성이 없었으며 체질량지수와 높은 상관관계를 보였다. 남성에서 무호흡의 정도와 수면 구조의 변화가 더 컸다.

중심 단어 : 폐쇄성 수면무호흡 증후군 · 연령 · 성별 · 체질량지수.

REFERENCES

1. Bresnitz EA, Goldberg R, Kosinski RM. Epidemiology of obstructive sleep apnea. Epidemiol Rev 1994;16:210-227
2. Lavie P, Herer P, Peled R, Berger I, Yoffe N, Zomer J, Rubin AH. Mortality in sleep apnea patients: a multivariate analysis of risk factors. Sleep 1995;18:149-157
3. Young T. Age dependence of sleep disordered breathing. In: Kuna S, Siratt P, Remmers J, eds. Sleep and Respiration in Aging Adults. New York, Elsevier;1991. p.161-170
4. Olson LG, King MT, Hensley MJ, Saunders NA. A community study of snoring and sleep-disordered breathing. Symptoms. Am J Respir Crit Care Med 1995;152:707-710
5. Ancoli-Israel S, Kripke DF, Mason W. Characteristics of obstructive and central sleep apnea in the elderly: an interim report. Biol Psychiatry 1987;22:741-750
6. Ohayon MM, Carskadon MA, Guilleminault C, Vitiello MV. Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: developing normative sleep values across the human lifespan. Sleep 2004;27:1255-1273
7. Hoch CC, Dew MA, Reynolds CF 3rd, Buysse DJ, Nowell PD, Monk TH, Mazumdar S, Borland MD, Miewald J, Kupfer DJ. Longitudinal changes in diary- and laboratory-based sleep measures in healthy “old old” and “young old” subjects: a three-year follow-up. Sleep 1997;20:192-202
8. 양창국 · 유승윤 · 주영희 · 한홍무. 부산광역시 일 지역 65-84세 노인 인구에서의 수면습관 및 수면 장애에 대한 조사. 수면 · 정신생리 1997;4:66-76
9. Yoon IY, Kripke DF, Youngstedt SD, Elliott JA. Actigraphy suggests age-related differences in napping and nocturnal sleep. J Sleep Res 2003;12:87-93
10. 손창호 · 정도언 · 성주헌 · 장성훈 · 이건세 · 이원진 · 신해림 · 이부욱 · 조수헌. 한국 성인의 수면무호흡 증상 유병률 및 위험요인: 3개 농촌지역을 대상으로 한 연구. 수면 · 정신생리 1998;5:88-102
11. 김석주 · 박두흠 · 김용식 · 우종인 · 하규섭 · 정도언. 수면다원기록법으로 확진된 폐쇄성 수면무호흡증환자의 임상특성, 그리고 호흡장애지수와 수면 구조간의 상관관계. 수면 · 정신생리 2001;8:113-120
12. 신윤경 · 윤인영 · 홍민철 · 윤영돈. 나이에 따른 수면무호흡증 임상적 특성의 변화. 수면 · 정신생리 2005;12:39-44
13. Tamaki M, Nittono H, Hayashi M, Hori T. Examination of the first-night effect during the sleep-onset period. Sleep 2005;28:195-202
14. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. Sleep 1991;14:540-545
15. Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. Psychiatry Res 1989;28:193-213
16. Rechtschaffen A, Kales A. A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects. Los Angeles, Brain Information Service/Brain Research Institute, UCLA;1968.
17. Williams RL, Karacan I, Hursch CJ. Electroencephalography (EEG) of Human Sleep: Clinical Applications. New York, Wiley;1974.
18. 통계청, 장래인구 특별 추계, 2005년 1월 19일
19. Ancoli-Israel S, Kripke DF, Klauber MR, Fell R, Stepnowsky C, Estline E, Khazeni N, Chinn A. Morbidity, mortality and sleep-disordered breathing in community dwelling elderly. Sleep 1996;19:277-282
20. 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
21. Bixler EO, Vgontzas AN, Ten Have T, Tyson K, Kales A. Effects of age on sleep apnea in men: I. Prevalence and severity. Am J Respir Crit Care Med 1998;157:144-148
22. Ancoli-Israel S, Gehrman P, Kripke DF, Stepnowsky C, Mason W, Cohen-Zion M, Marler M. Long-term follow-up of sleep disordered breathing in older adults. Sleep Med 2001;2:511-516
23. Resta O, Bonfitto P, Sabato R, De Pergola G, Barbaro MP. Prevalence of obstructive sleep apnoea in a sample of obese women: effect of menopause. Diabetes Nutr Metab 2004;17:296-303
24. McCall WV, Turpin E, Reboussin D, Edinger JD, Haponik EF. Subjective estimates of sleep differ from polysomnographic measurements in obstructive sleep apnea patients. Sleep 1995;18:646-650
25. Lunsford TR. Research forum-The research sample, part I: Sampling. Prosthet Orthot Int 1995;7:105-112