

한국 성인에서 렘수면의존폐쇄수면무호흡증 환자의 임상양상

문혜진 임상훈 김도형 김동은^a 황상희^b 조용원

계명대학교 동산의료원 신경과, 이비인후과^a, 치과^b

Clinical Characteristics of REM-Dependent Obstructive Sleep Apnea in Korean Adults

Hye-Jin Moon, MD, Sang-Hun Lim, MD, Do Hyung Kim, MD, Dong Eun Kim, MD, PhD^a, Sang Hee Hwang, MD, PhD^b, Yong Won Cho, MD, PhD

Department of Neurology, Otorhinolaryngology^a, and Dental Surgery^b, Keimyung University Dongsan Medical Center, Daegu, Korea

Background: Rapid-eye-movement-sleep-dependent obstructive sleep apnea (REM-OSA) is a sleep breathing abnormality in which apneas/hypopneas occur mainly during REM sleep periods. However, the clinical significance of REM-OSA compared to sleep-stage-non-dependent OSA (SND-OSA) has been controversial. This study evaluated differences in the clinical features, polysomnography (PSG) characteristics, and subjective symptoms between REM-OSA and SND-OSA.

Methods: In total, 136 consecutive patients with mild-to-moderate OSA were enrolled. REM-OSA was defined as a rapid eye movement (REM):non-REM apnea-hypopnea index (AHI) ratio of > 2 and a total duration of REM sleep exceeding 30 minutes. We compared the demographic, clinical, and PSG characteristics, and subject symptoms between REM-OSA and SND-OSA.

Results: The REM-OSA group comprised 45 (33%) of the 136 subjects. The mean age and total AHI did not differ between the groups, but there was a significant female predominance (35.6% vs. 16.5%) in the REM-OSA group. In terms of PSG parameters, subjects with REM-OSA showed a lower percentage of light sleep and a lower AHI in a supine position despite spending more sleep time in that position. Subjective sleep complaints, depression, anxiety, and health-related quality of life did not differ between the two study groups.

Conclusions: The female predominance and sleep architecture differed between REM-OSA and SND-OSA in this study. The AHI in subjects with SND-OSA was dependent on sleep position rather than sleep stage. Further study is needed to elucidate the pathomechanism and clinical significance of REM-OSA.

J Korean Neurol Assoc 34(2):124-129, 2016

Key Words: REM-dependent OSA, REM-related OSA, REM-dependent sleep apnea, REM sleep, Obstructive sleep apnea, Polysomnography

서 론

폐쇄수면무호흡증(obstructive sleep apnea)은 국내 유병률이 3%로 비교적 흔한 질환이다.¹ 폐쇄수면무호흡증은 기도폐쇄에 의한 반복적인 체내 산소포화도의 감소 및 호흡 노력과 관련된 각성으로 인하여 수면의 양적, 질적 저하를 초래하며, 장기적으로는 고혈압이나 뇌졸중 같은 심뇌혈관계질환의 유병률을 증가시킨다.^{2,3} 또한 폐쇄수면무호흡증 환자는 주간과다졸음과 집중력 저하를 흔히

Received February 3, 2016 Revised February 15, 2016
Accepted February 15, 2016

Address for correspondence: Yong Won Cho, MD
Department of Neurology, Keimyung University Dong San Medical Center, 56 Dalseong-ro, Jung-gu, Daegu 41931, Korea
Tel: +82-53-250-7831 Fax: +82-53-250-7840
E-mail: neurocho@gmail.com

동반하여 정상인에 비하여 운전 중에 교통사고를 일으킬 위험이 3-7배나 높고, 산업재해의 발생 위험도 높다.⁴

렘수면(rapid eye movement [REM] sleep) 중에는 비렘수면(non-rapid eye movement [NREM] sleep)에 비해 상기도 확장근의 긴장도가 저하되고 상기도 저항이 증가하여 폐쇄수면무호흡증이 더 쉽게 나타날 수 있다.⁵ 이런 이유로, 일부 폐쇄수면무호흡증 환자 중에서 렘수면에서만 특이적으로 무호흡이 나타나거나, 혹은 렘수면에서 상대적으로 무호흡이 더욱 심하게 나타나는 경우가 관찰되는데, 이를 렘수면의존폐쇄수면무호흡증(REM-dependent obstructive sleep apnea, REM-OSA)으로 분류한다.⁶ REM-OSA의 빈도는 폐쇄수면무호흡증 환자 중 10-36%로 보고되고 있으며,⁷ 비교적 젊은 여성과 경한 폐쇄수면무호흡증 환자에서 잘 발생한다고 알려져 있다.⁸ 하지만 아직까지 REM-OSA의 특징 및 임상적인 중요성에 대해서는 잘 알려져 있지 않으며, 진단기준도 확립되지 않은 상태이다.⁹

본 연구의 목적은 경도 및 중등도 폐쇄수면무호흡증 환자를 대상으로 REM-OSA의 빈도를 알아보고, REM-OSA와 수면 단계에 관련 없는 폐쇄수면무호흡증(sleep stage non-dependent OSA, SND-OSA) 환자군의 기본 임상 정보, 객관적인 수면 지표 및 주관적인 수면 관련 증상을 비교함으로써 한국 성인 REM-OSA의 임상 특징을 알아보고자 하였다.

대상과 방법

1. 대상

2011년 10월부터 2013년 5월까지 한 대학병원 수면센터에서 시행한 야간 수면다원검사 결과 무호흡-저호흡 지수(apnea-hypopnea index, AHI)가 5 이상으로 폐쇄수면무호흡증으로 진단받은 18세 이상의 성인 환자를 대상으로 하였다. AHI 5 이상 15 미만인 경우를 경도(mild), AHI 15 이상 30 미만인 경우를 중등도(moderate), AHI 30 이상인 경우 중등(severe) 폐쇄수면무호흡증으로 분류하였다. 전체 폐쇄수면무호흡증 환자를 대상으로 한 기존 연구에서⁸ REM-OSA와 SND-OSA의 AHI가 의미 있게 차이가 남으로 인해 두 그룹의 비교성이 확보되지 않는 제한점이 있어 본 연구에서는 중등 폐쇄수면무호흡증 환자는 제외하였다.

수면다원검사서 폐쇄수면무호흡증 이외의 다른 수면질환이 확인된 경우나 폐질환, 자가면역질환, 암 등의 중요한 내과 질환을 가진 환자, 신경학적 결손이 있는 환자, 항우울제, 항불안제나 항정신병약을 복용 중인 환자는 제외하였다. 또한 자가기입형 설문

작성하기 어려운 환자(문맹, 지능저하, 치매)도 제외하였다.

2. 방법

1) 야간 수면다원검사

수면다원검사기구는 32채널의 Comet (Grass Technologies, Middleton, USA)를 사용하였다. 몽타주는 2채널의 뇌파(C3-M2, Oz-Cz), 1채널의 턱 근전도파, 2채널의 안전도파(좌-M1, 우-M2), 1채널의 유량(nasal-oral thermistor), 2채널의 호흡 운동(thoracic and abdominal impedance), 1채널의 산소포화도, 2채널의 앞쪽 정강근육 근전도(양하지), nasal pressure transducer 그리고 1채널의 체위 모니터링으로 구성하였다.

2) 진단기준

무호흡(apnea)은 수면다원검사 기록에서 10초 이상 nasal pressure signal이 baseline의 90% 이상 감소된 경우로, 저호흡(hypopnea)은 10초 이상 nasal pressure signal이 baseline의 30% 이상 감소하면서 4% 이상의 산소포화도 감소가 있는 경우(recommended criteria)로 정의하였다.

AHI는 무호흡과 저호흡을 합한 회수의 시간당 평균값으로 산출하였다. REM-OSA는 폐쇄수면무호흡증 환자 중 렘수면 동안의 무호흡-저호흡 지수(AHIREM)가 비렘수면 동안의 무호흡-저호흡 지수(AHINREM)에 비해 2배를 초과하면서, 렘수면 시간이 30분 이상인 경우로 정의하였다.⁷ 이외의 경우는 모두 SND-OSA로 분류하였다. 모든 수면다원검사의 평가는 미국수면학회의 평가기준(American Academy of Sleep Medicine, 2007)에 따라 분석하였다.¹⁰

3) 수면 설문지

한국판 불면증심각도척도(Insomnia Severity Inventory),¹¹ 한국형 주간졸음척도(Epworth Sleepiness Scale),¹² 한국판 피츠버그수면의질척도(Pittsburgh Sleep Quality Index),¹³ 병원불안척도(Hospital Anxiety Scale),¹⁴ 벡우울증척도(Beck's Depression Inventory),¹⁵ 및 건강관련삶의질척도(SF-36)¹⁶가 포함된 자가기입형 설문지를 사용하였다.

4) 통계방법

수집된 자료는 SPSS win 20.0 통계 프로그램(SPSS 20.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 분석하였으며, 유의 수준은 $p < 0.05$ 로 하였다. REM-OSA와 SND-OSA의 일반적 정보는 독

립표본 *t*-test와 카이제곱검정을 통해 비교하였다. 또한, 두 그룹의 임상적 차이를 비교하기 위해서는 두 그룹에서 유의미한 차이를 보인 성별을 통제하여 analysis of covariance를 시행하였다.

결 과

1. REM-OSA의 유병률 및 일반적 특징

총 136명의 경도 및 중등도 폐쇄수면무호흡증 환자가 선정기준에 포함되었으며, 이 중 REM-OSA 환자는 45명으로 유병률은 33.1%이었다. REM-OSA와 SND-OSA 환자 군에서 나이 (44.07 ± 14.4 vs. 45.64 ± 14.7 , $p=0.557$), 체질량지수(kg/m^2) (24.82 ± 3.5 vs. 25.74 ± 4.5 , $p=0.228$), 목둘레(cm) (36.76 ± 3.8 vs. 37.39 ± 4.2 , $p=0.408$), 수축기혈압(mmHg) (125.46 ± 11.1 vs. 127.56 ± 12.6 , $p=0.364$), 및 이완기혈압(mmHg) (78.95 ± 7.7 vs. 81.14 ± 10.3 , $p=0.225$)은 차이를 보이지 않았다. 그러나 여성의 비율이 REM-OSA에서는 35.6%로, SND-OSA의 16.5%에 비해 높게 확인되었다($p=0.017$) (Table 1).

폐쇄수면무호흡증 환자를 경도($5 \leq \text{AHI} < 15$), 중등도($15 \leq \text{AHI} < 30$)로 나누어서 폐쇄수면무호흡증의 중증도에 따른 REM-OSA 환자의 비율과 특징을 알아보았다. REM-OSA 환자는 경도 폐쇄수면무호흡증 환자에서 34.4% (87명 중 30명), 중등도 폐쇄수면무호흡증 환자에서 30.9% (49명 중 15명)로 나타나, 폐쇄수면무호흡증

의 중증도에 따른 렘수면 의존성 폐쇄성 무호흡증 환자의 비율은 차이가 없었다($p=0.064$) (Table 2).

2. 수면다원검사 결과

REM-OSA와 SND-OSA 각 군의 총 수면시간, 수면효율, 수면잠복기, 렘수면잠복기, 평균 산소포화도, 각성지수에는 유의한 차이가 없었다.

REM-OSA 환자에서 SND-OSA 환자에 비하여 얇은 수면의 비율(stage N1+N2, %)이 짧았고(52.78 ± 10.3 vs. 59.05 ± 10.1 , $p=.001$), 수면 중 바로 누운 자세를 유지하는 비율(time spent in supine, %)이 더 높게 나타났다(75.05 ± 24.61 vs. 51.48 ± 24.14 , $p=0.000$).

두 군의 평균 AHI는 차이가 없었으나, 렘수면 동안의 무호흡-저호흡 지수(AHIREM)는 렘수면 의존성 폐쇄성 무호흡증 환자군에서 높게 나왔으며(30.32 ± 12.9 vs. 8.08 ± 7.8 , $p<0.001$), 비렘수면 동안의 무호흡-저호흡 지수(AHINREM)는 SND-OSA 환자군에서 높았다(7.13 ± 5.02 vs. 13.62 ± 6.5 , $p<0.001$). 반면, 바로 누운 자세에서의 무호흡-저호흡 지수(supine AHI)는 SND-OSA 환자에서 REM-OSA 환자에 비해 의미 있게 높았다(16.37 ± 11.3 vs. 25.90 ± 17.1 , $p=0.001$) (Table 3).

3. 수면설문지 결과

한국판 불면증심각도척도는 REM-OSA에서 10.51 ± 6.4 , SND-OSA에서 10.89 ± 5.6 으로 두 군 간의 차이는 없었다($p=0.742$). 한국판 주간졸음척도는 REM-OSA 환자군과 SND-OSA 환자군에서 모두 정상 범위에 해당하였으며, 두 군의 유의한 차이는 보이지 않았다. 한국판 피츠버그수면의질척도에서 REM-OSA와 SND-OSA의 수치는 각각 8.06 ± 4.5 , 7.64 ± 3.4 로 두 군 모두 수면의 질이 나쁜 것으로 평가되었으나, 두 군 간의 차이는 없었다. 병원불안척도와 벡우울증척도는 두 군 모두 정상범위 안에 있었고, 차이는 없었다(Table 4).

Table 1. Demographical and clinical characteristics of the patients

	REM-OSA (n = 45)	SND-OSA (n = 91)	p value
Age (years)	44.07 ± 14.4	45.64 ± 14.7	0.557
Female (%)	16 (35.6)	15 (16.5)	0.017
Body mass index (kg/m^2)	24.82 ± 3.5	25.74 ± 4.5	0.228
Neck circumference (cm)	36.76 ± 3.8	37.39 ± 4.2	0.408
Systolic blood pressure (mmHg)	125.46 ± 11.1	127.56 ± 12.6	0.364
Diastolic blood pressure (mmHg)	78.95 ± 7.7	81.14 ± 10.3	0.225

REM-OSA; rapid eye movement dependent obstructive sleep apnea, SND-OSA; sleep-stage-non-dependent obstructive sleep apnea.

Table 2. Comparison of the number of REM-OSA and SND-OSA groups

Severity	REM-OSA	SND-OSA	Total	χ^2	p value
Mild OSA ($5 < \text{AHI} < 15$)	30	57	87	0.21	0.64
Moderate OSA ($15 \leq \text{AHI} < 30$)	15	34	49		
Total	45	91	136		

REM-OSA; rapid eye movement dependent obstructive sleep apnea, SND-OSA; sleep-stage-non-dependent obstructive sleep apnea, OSA; obstructive sleep apnea, AHI; apnea-hypopnea index.

Table 3. Polysomnographic parameters between the REM-OSA and SND-OSA groups

	REM-OSA (n = 45)	SND-OSA (n = 91)	p value
Total sleep time (min.)	369.46±78.2	375.34±67.9	0.652
Sleep efficiency (%)	83.26±12.1	84.18±10.4	0.649
Latency to sleep onset (min.)	11.33±13.5	9.89±11.8	0.526
Latency to REM sleep (min.)	89.93±33.2	106.36±57.8	0.08
Time spent in supine (%)	75.07±24.61	51.48±24.14	0.000
Stage N1 and N2 (%)	52.78±10.3	59.05±0.1	0.001
Stage N3 (%)	24.76±7.8	21.59±12.1	0.113
Stage REM (%)	21.70±5.8	19.74±5.5	0.059
Total AHI	12.06±5.8	12.70±5.8	0.549
REM AHI	30.32±12.9	8.08±7.8	<0.001
NREM AHI	7.13±5.02	13.62±6.5	<0.001
Supine AHI	16.37±11.3	25.90±17.1	<0.001
Non-supine AHI	1.07±2.03	2.05±2.82	0.095
Average O ₂ saturation (%)	94.09±14.4	93.77±14.2	0.901
Arousal index	13.86±6.9	15.57±6.9	0.181

REM-OSA; rapid eye movement dependent obstructive sleep apnea, REM; rapid eye movement, AHI; apnea-hypopnea index, SND-OSA; sleep stage non-dependent obstructive sleep apnea.

Table 4. Subjective sleep complaints and health related quality of life between the REM-OSA group and SND-OSA groups

	REM-OSA (n = 45)	SND-OSA (n = 91)	p value
Insomnia severity index	10.53±6.4	10.89±5.6	0.742
Epworth sleepiness scale	7.97±4.4	8.01±4.0	0.965
Pittsburg sleep quality index	8.06±4.5	7.46±3.4	0.388
Hospital anxiety scale	6.13±4.1	6.15±4.1	0.979
Beck depression inventory	11.28±9.2	12.73±9.2	0.392
SF-36 health survey	69.64±22.8	68.79±20.2	0.825

REM-OSA; rapid eye movement dependent obstructive sleep apnea, SND-OSA; sleep stage non-dependent obstructive sleep apnea.

고 찰

총 136명의 경도 및 중등도 폐쇄수면무호흡증 환자 중 REM-OSA 환자는 45명으로 유병률은 33.1%였으며, REM-OSA 환자에서 SND-OSA 환자에 비해 여성의 비율이 의미 있게 더 높게 나타났다. 수면다원검사 결과, 총 무호흡-저호흡 지수(total AHI)는 양 군 간의 차이를 보이지 않았다. 총 수면시간, 수면효율, 수면잠복기, 램수면잠복기, 평균 산소포화도, 각성지수는 두 군에서 차이를 보이지 않았다. 그러나 REM-OSA 환자에서 얇은 수면이 적었고, 수면 중 바로 누운 자세를 유지하는 비율이 높았으며, 바로 누운 자

세 동안 무호흡-저호흡 지수가 더 낮았다. 수면설문지로 측정한 주관적인 수면의 질, 불안, 우울 및 삶의 질은 두 군에서 차이를 보이지 않았다.

일반적으로 폐쇄수면무호흡증은 남성에게서 높은 유병률을 보이나, REM-OSA는 여성에게서 높은 유병률을 보이는 것으로 알려져 있으며,⁷ 본 연구에서도 일관된 결과를 보였다. 그 이유에 대하여 Koo¹⁷ 등은 여성호르몬인 프로게스테론이 비램수면 동안에는 턱혀끝근(genioglossal muscle)의 근긴장도를 유지시켜 기도가 막히는 것을 보호해 주지만, 램수면 시에는 포르게스테론의 이러한 보호 작용이 일어나지 않으면서 상대적으로 램수면 동안의 폐쇄수면무호흡증의 빈도가 증가하기 때문이라는 가설을 제시하고 있다. 본 연구에서는 폐경 여부 및 호르몬대체요법 여부에 따른 유병률의 차이는 포함되지 않았는데, 추후 이에 대한 추가 연구를 시행한다면 그 기전을 유추하는데 도움이 될 것으로 보인다.

Haba-Rubio 등¹⁸의 연구에서 REM-OSA의 비율이 경도 폐쇄수면무호흡증 환자(5 ≤ AHI < 15)에서는 73.1%, 중등도 폐쇄성 무호흡증 환자(15 ≤ AHI < 30)에서는 47.2%, 중증 폐쇄성 무호흡증 환자(AHI ≥ 30)에서는 6.9%로 나타나 경도와 중등도 폐쇄수면무호흡증 환자에서 중증 환자에 비해 REM-OSA가 많다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 경도와 중등도 폐쇄수면무호흡증 환자군 사이에 REM-OSA와 SND-OSA의 유병률에 유의한 차이가 없었으며, 총 무호흡-저호흡 지수(total AHI)에도 차이를 보이지 않아, 중증도에 따른 차이를 확인할 수 없었다. 이는 본 연구에서 중증 폐쇄수면무호흡증 환자를 모두 제외하였으며, 중등도 폐쇄수면무호흡증 group에도 상대적으로 AHI가 낮은 환자들이 포함되어 있어(전체적으로 AHI의 평균이 12점 정도), 연구 대상집단이 전반적으로 중증도가 낮은 환자들로 이루어져 있기 때문으로 보인다.

수면 구조에 있어, REM-OSA 환자군에서 얇은 수면(sleep stage N1 + N2)의 비율이 유의하게 낮았으나, 다른 수면 구조 관련 변인들은 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 과거의 연구에서 Haba-Rubio 등¹⁸은 REM-OSA 환자군에서 1단계 수면 비율이 낮으며 3, 4단계 수면 및 램수면 비율이 높음을 보고하였고, Campos-Rodriguez 등의 연구⁸에서도 유사한 결과를 보고한 바 있다. 그러나 이러한 기존 연구에서는 REM-OSA군에 비해 SND-OSA군의 AHI가 의미 있게 높아, 이러한 수면 구조의 차이가 REM-OSA와 SND-OSA의 차이에 의한 것인지, 아니면 AHI 정도에 따른 차이인지 밝힐 수 없었다. 본 연구에서는 두 군의 AHI가 평균 12 정도로 통계적 차이 없이 유사하였으나, 역시 REM-OSA 군에서 얇은 수면 비율이 적게 나타나고 있어, 이러한 수면 구조의 차이가 AHI 정도에 따른 차이가 아님을 시사한다.

또한 REM-OSA 환자에서 바로 누운 자세 동안의 AHI가 더 낮게 나타났다. 폐쇄수면무호흡증 환자의 수면 자세는 무호흡, 저호흡의 발생에 영향을 주며 일반적으로 바로 누운 자세를 취할 때 AHI가 증가한다. 이는 REM-OSA 환자군과 SND-OSA 환자군을 따로 비교한 연구에서도 동일한 결과를 보였으며,¹⁹ 본 연구에서도 두 환자군 모두에서 바로 누운 자세에서 AHI가 증가됨을 확인하였다. 그러나 SND-OSA 환자군에서 바로 누운 자세에서 AHI가 REM-OSA 환자에 비해 의미 있게 높은 것이 확인되었다. 즉, REM-OSA 환자에 비해 SND-OSA 환자에서 AHI가 자세 변화에 보다 의존적임을 알 수 있었다. 이러한 차이가 어디에서 기인하는지는 앞서 언급한 프로게스테론의 영향인지, 해부학적 airway의 구조 차이에서 기인하는 것인지에 대해서는 보다 면밀한 연구가 필요하겠다.

Chami 등²⁰의 연구에서는 REM-OSA와 SND-OSA의 불면증정도척도, 앵위스졸음척도, 스탠포드졸음척도, 피츠버그 수면의질척도, 병원불안척도, 벡우울증척도 및 건강관련 삶의질척도가 모두 차이가 없었다. 본 연구에서도 같은 결과를 보였는데, REM-OSA와 SND-OSA이 주관적인 수면 증상에 미치는 영향은 차이가 없는 것으로 생각된다.

Haba-Rubio 등¹⁸은 REM-OSA가 경도의 폐쇄수면무호흡증 환자에서 더 높은 빈도로 관찰되며, AHI가 상대적으로 낮고, 수면 구조가 보다 양호하고, 주간졸림 등 주관적 증상에 있어서 SND-OSA와 큰 차이가 없다는 점에서, REM-OSA는 SND-OSA와 임상적으로 따로 구별되지 않는 폐쇄수면무호흡증의 한 스펙트럼이라고 설명하고 있다. 그러나 본 연구에서 중증 폐쇄수면무호흡증 환자를 제외하여 두 군의 AHI의 차이가 없는 상태에서도 여전히 female predominance와 수면 구조의 차이가 관찰되고 있다. 특히 중증도가 비슷한 두 그룹에서 REM-OSA는 보다 sleep stage에 의존적이고, SND-OSA는 sleep position에 의존적임을 확인할 수 있었다. REM-OSA의 특이적인 pathomechanism 및 장기 예후를 비롯한 임상적 의미에 대한 추가 연구가 있어야, REM-OSA가 단순한 epiphenomenon인지, 임상적으로 독립적인 질환인지에 대한 결론을 내릴 수 있을 것이다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 하나의 3차 의료기관 수면센터에서 시행한 후향적 단면 연구로 연구 등록 과정에서의 bias가 배제되지 않았고, 두 군의 예후를 비교할 수 없는 디자인이다. 둘째, 하루 수면다원검사만을 시행하여 첫날 효과(first night effect)를 완전히 배제하지 못하였다. 셋째, 주간과다졸음에 대한 평가로 수면잠복기반복검사(Multiple Sleep Latency Test)와 같은 객관적 검사는 시행하지 못하였으며, 여성호르몬 관련 인자에 대한 조사나

airway의 해부학적 구조에 대한 정보 수집은 이루어지지 않았다. 또한 연구설계 상 중증 폐쇄수면무호흡증 환자를 배제함으로써 경증 및 중증도 환자만을 비교한 연구로, 연구 결과의 해석에 주의를 요한다. 그러나 과거 국내에서 시행된 REM-OSA 환자의 특성을 분석한 선행연구^{9,21}와 달리 본 연구는 REM-OSA와 SND-OSA 환자에게 수면다원검사 및 다양한 수면설문을 이용한 주관적 수면 증상에 대한 조사를 시행하여 양 군의 임상적 차이를 다각도로 고찰한 연구이다. 또한 중증 폐쇄수면무호흡증 환자를 제외함으로써 REM-OSA와 SND-OSA의 AHI severity를 맞추어 비교성을 확보한 연구라는 강점이 있겠다.

REFERENCES

1. Sohn Ch. Obstructive sleep apnea symptoms prevalence and sleep apnea-associated factors in Korean adult populations. *Sleep Med Psychophysiol* 1998;5:88-102.
2. Peppard PE, Young T, Palta M, Skatrud J. Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N Engl J Med* 2000;342:1378-1384.
3. Malhotra A, White DP. Obstructive sleep apnoea. *Lancet* 2002;360:237-245.
4. Findley LJ, Wilhoit SC, Suratt PM. Apnea duration and hypoxemia during REM sleep in patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 1985; 87:432-436.
5. Becker HF, Piper AJ, Flynn WE, McNamara SG, Grunstein RR, Peter JH, et al. Breathing during sleep in patients with nocturnal desaturation. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:112-118.
6. Kass JE, Akers SM, Bartter TC, Pratter MR. Rapid-eye-movement-specific sleep-disordered breathing: a possible cause of excessive daytime sleepiness. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154:167-169.
7. O'Connor C, Thornley KS, Hanly PJ. Gender differences in the polysomnographic features of obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1465-1472.
8. Campos-Rodriguez F, Fernandez-Palacin A, Reyes-Nunez N, Reina-Gonzalez A. Clinical and polysomnographic features of rapid-eye-movement-specific sleep-disordered breathing. *Arch Bronconeumol* 2009;45:330-334.
9. Park T, Jeong DU. Comparison of REM Sleep-Dependent Obstructive Sleep Apnea Syndrome with Sleep Stage Non-Dependent One in Women Patients. *Sleep Med Psychophysiol* 2008;15:25-32.
10. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson AL Jr., Quan SF. *The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications*. 1st ed. Westchester: IL, 2007;45-47.
11. Bastien CH, Vallieres A, Morin CM. Validation of the Insomnia Severity Index as an outcome measure for insomnia research. *Sleep Med* 2001;2:297-307.
12. 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.
13. Sohn SI, Kim do H, Lee MY, Cho YW. The reliability and validity of the Korean version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep Breath*

- 2012;16:803-812.
14. 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.
15. Yook S, Kim Z. A clinical study on the Korean version of Beck Anxiety Inventory: comparative study of patient and non-patient. *Korean J Clin Psychol* 1997;16:185-197.
16. Leger D, Scheuermaier K, Philip P, Paillard M, Guilleminault C. SF-36: evaluation of quality of life in severe and mild insomniacs compared with good sleepers. *Psychosom Med* 2001;63:49-55.
17. Koo BB, Patel SR, Strohl K, Hoffstein V. Rapid eye movement-related sleep-disordered breathing: influence of age and gender. *Chest* 2008; 134:1156-1161.
18. Haba-Rubio J, Janssens JP, Rochat T, Sforza E. Rapid eye movement-related disordered breathing: clinical and polysomnographic features. *Chest* 2005;128:3350-3357.
19. Oksenberg A, Arons E, Nasser K, Vander T, Radwan H. REM-related obstructive sleep apnea: the effect of body position. *J Clin Sleep Med* 2010;6:343-348.
20. Chami HA, Baldwin CM, Silverman A, Zhang Y, Rapoport D, Punjabi NM, et al. Sleepiness, quality of life, and sleep maintenance in REM versus non-REM sleep-disordered breathing. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;181:997-1002.
21. Lee YJ, Lee SJ, Kang DJ. Clinical and Polysomnographic Characteristics of REM Sleep-Dependent Obstructive Sleep Apnea. *Sleep Med Psychophysiol* 2008;15:77-81.