



# 한국인 고혈압 환자에서 수면 시간과 알부민뇨의 연관성: 국민건강영양조사 2011-2012년 자료 이용

권진욱, 박선기\*, 김홍균, 이세미

동의병원 가정의학과

## Association between Sleep Duration and Albuminuria in Patients with Hypertension: Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2011-2012

Jin Wook Kwon, Seon-Ki Park\*, Hong Gyun Kim, Sae Mi Lee

Department of Family Medicine, Dong-Eui Medical Center, Busan, Korea

**Background:** Albuminuria is an indicator of renal impairment in patients with diabetes or hypertension. Studies on the effect of sleep duration on albuminuria in hypertension patients are limited. Hence, the purpose of this study was to investigate the association between sleep duration and albuminuria in Korean hypertension patients.

**Methods:** In this cross-sectional study, data on hypertensive patients were obtained from the fifth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (2011-2012). Participants were classified into five groups according to self-reported sleep duration. Multiple logistic regression analyses were performed to determine the association between sleep duration and albuminuria.

**Results:** When the sleep duration was shorter than 5 hours or longer than 9 hours, the odds ratio (OR) for albuminuria was significantly higher. After adjusting for age, sex, diabetes, hemoglobin A1c, systolic blood pressure, depressive symptom, stress status, smoking status, drinking habit, triglycerides, estimated glomerular filtration rate, and body mass index, ORs (95% confidence interval) for sleep durations of  $\leq 5$  hours and  $\geq 9$  hours were 1.69 (1.14-2.51) and 2.00 (1.22-3.26), respectively.

**Conclusion:** This study showed that a sleep duration of  $\leq 5$  hours or  $\geq 9$  hours was associated with the high prevalence of albuminuria in Korean hypertension patients.

**Keywords:** Sleep; Albuminuria; Hypertension

### 서론

수면은 신체적, 정신적 건강을 유지하기 위해 필요한 휴식 상태다. 현대 사회로 접어들게 되면서 대부분의 인구에서 수면 시간의 감소가 나타나고 있으며,<sup>1)</sup> 2016 경제협력개발기구(Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) 통계에 따르면 한국인의 하루 평균 수면 시간은 7시간 41분으로 OECD 18개 회원국 중 최

하위를 기록했다.<sup>2)</sup> 선행 연구들에 따르면 지나치게 짧거나 긴 수면 시간은 심혈관계질환, 제2형 당뇨병, 비만의 위험 및 사망률을 증가시킨다.<sup>3-6)</sup>

알부민뇨는 소변으로 배출되는 알부민의 양이 증가한 상태로 신장 손상의 지표가 되며<sup>7)</sup> 심혈관 질환 및 기타 질환의 위험 요인이 되는데,<sup>8)</sup> 특히 고혈압과 동반될 경우 좌측 심실 용적의 증가, 고혈압성 망막병증의 유병률 상승, 경동맥 내중막 두께의 증가 및 플라크 발생

**Received** March 13, 2018 **Revised** August 10, 2018

**Accepted** October 31, 2018

**Corresponding author** Seon-Ki Park

Tel: +82-51-780-0600, Fax: +82-51-867-5162

E-mail: psonki@hanmail.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1428-1283>

Copyright © 2019 The Korean Academy of Family Medicine

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

의 증가가 관찰된다.<sup>9-11)</sup>

최근 수면 시간과 알부민뇨의 연관성에 대한 연구 결과들이 보고되고 있다. 미국에서 성인 인구를 대상으로 진행된 단면 연구에서 지나치게 짧거나 긴 수면 시간을 가진 대상자에서 알부민뇨의 유병률이 높았고,<sup>12)</sup> 일본에서 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 진행된 단면 연구에서도 같은 결과가 나타났다.<sup>13)</sup> 국내에서 성인 인구를 대상으로 수면 시간과 만성신질환의 연관성에 대해 진행된 두 건의 단면 연구에선 일부 대상자에서 수면 시간과 단백뇨의 연관성이 있었으나, 모든 대상자에서 수면 시간과 단백뇨의 일관된 상관관계가 관찰되진 않았다.<sup>14,15)</sup>

고혈압 환자에서 알부민뇨가 동반될 경우 여러 장기 손상의 위험이 높아짐에도 불구하고 고혈압 환자를 대상으로 한 수면 시간과 알부민뇨의 연관성에 대한 연구는 아직 미미하다. 따라서 본 연구에서는 2010-2011년 국민건강영양조사(Korean National Health and Nutrition Examination Survey, KHANES) 원시자료를 이용하여 국내 고혈압 환자를 대상으로 수면 시간과 알부민뇨의 연관성을 파악하고자 한다.

## 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 제5기 2, 3차년도(2011-2012년) 국민건강영양조사자료를 이용하였다. 고혈압은 수축기 혈압이 140 mmHg 이상 또는 이완기 혈압이 90 mmHg 이상 또는 고혈압 약물을 복용 중인 경우로 정의하였다. 분석 대상은 해당 기간 조사 참여자 중 임신 중인 여성을 제외한 20세 이상 고혈압 환자 3,762명을 대상으로 하였다. 이 중 요증 알부민 결과 값이 결측된 265명과 소변의 알부민 크레아티닌 비율(albumin creatinine ratio, ACR) 수치가 신증후군의 기준에 준하는 3,000 mg/g 이상인 11명을 제외하였다. 그리고 estimated glomerular filtration rate (eGFR)이 15 mL/min 미만으로 말기신부전증에 해당하는 2명을 제외하였다. 기타 통계적 보정에 필요한 변수가 결측된 209명을 제외하고 3,275명을 최종 대상으로 확정하였다.

### 2. 수면 시간

수면 시간은 “하루에 보통 몇 시간 주무십니까?”라는 질문에 자가로 응답한 시간을 수면 시간으로 활용하였으며 시간 단위로 응답하게 하였다. 대상자들을 하루 평균 수면 시간에 따라 5시간 이하, 6시간, 7시간, 8시간, 9시간 이상의 5개 군으로 분류하였다.

### 3. 알부민뇨

요검체는 임의의 중간뇨를 받아 사용하였다. 소변의 알부민 농도는 turbidimetric assay를 이용하여 측정하였고, 소변의 크레아티닌 농도는 비색법을 이용하여 측정하였다(Hitachi Automatic Analyzer 7600; Hitachi, Tokyo, Japan). 소변의 알부민과 크레아티닌 농도의 비율로 ACR을 계산하였으며 mg/g 단위로 표시하였다. 대상자들을 알부민뇨 정도에 따라 정상 또는 알부민뇨로 분류하였다(ACR 30 mg/g 미만인 경우 정상, ACR 30 mg/g 이상인 경우 알부민뇨로 정의).<sup>16)</sup>

### 4. 변수

연령, 성별, 흡연 상태, 음주 상태, 체질량지수(body mass index, BMI), 당뇨병의 유무, 당화혈색소(HbA1C), 수축기 혈압, 우울 증상의 유무, 평소 스트레스 인지 정도, 중성지방, eGFR을 변수에 포함시켰다. 대상자의 인구 사회학적 특성과 생활습관 등은 설문지를 통해 조사하였다. 흡연 상태는 세계보건기구(World Health Organization, 2013)의 정의에 따라 평생 담배 5갑(100개비) 이상의 담배를 피운 적이 있는 사람 중 현재도 흡연하는 경우를 현재 흡연, 현재 금연중인 경우를 과거 흡연, 평생 5갑 미만으로 피웠거나 피운 적이 없는 경우를 비흡연 상태로 분류하였다. 음주 상태는 월 1회 미만 음주 시 비음주군, 월 1회 이상 음주 시 음주군으로 분류하여 평가하였다. BMI는 국민건강영양조사에서 측정된 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나누어 계산하였다. 당뇨병은 의사의 진단을 받았거나 혈당 강하제, 인슐린 등의 치료를 받고 있는 사람 또는 8시간 이상 공복혈당이 126 mg/dL 이상인 경우로 정의하였다. 우울 증상의 유무는 “최근 1년 동안 연속적으로 2주 이상 일상생활에 지장이 있을 정도로 슬프거나 절망감 등을 느낀 적이 있느냐?”는 질문에 예라고 대답한 경우 우울 증상이 있다고 정의하였다. 스트레스 인지 정도는 “평소 일상생활 중에 스트레스를 어느 정도 느끼고 있습니까?”라는 질문에 대단히 많이 느낀다, 많이 느끼는 편이다, 조금 느끼는 편이다, 거의 느끼지 않는다 4가지 항목으로 답하였다. 채혈은 최소 8시간 이상 공복 상태에서 시행되었다. 중성지방과 공복혈당은 효소법을 이용해 측정하였고(Hitachi Automatic Analyzer 7600), HbA1C는 고성능 액체 크로마토그래피법을 이용해 측정하였다(HLC-723GT; Tosoh, Tokyo, Japan). 신장기능 평가를 위해 Modification of Diet in Renal Disease Study 계산식을 이용해 eGFR 수치를 산출하였다.<sup>17)</sup>

### 5. 통계 분석

국민건강영양조사는 표본의 대표성 및 추정의 정확성 향상을 위해 표본을 복합표본설계방법인 다단계 층화집락 확률추출법으로 추출하였다. 해당 복합표본 분석을 위해 가중치, 층화변수, 집락변수

를 적용하여 분석하였다. 수면 시간에 따른 대상자의 일반적 특성을 파악하기 위해 범주형 변수에 대해 복합표본 교차분석을 시행하였고 카이제곱검정으로 유효성을 평가하였다. 연속형 변수에서는 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 시행하여 평균과 표준편차를 확인하였다. 수면 시간과 알부민뇨의 연관성을 확인하기 위해 연령, 성별, 당뇨병의 유무, HbA1C, 수축기 혈압, 우울 증상의 유무, 스트레스 인지 정도, 흡연 습관, 음주 습관, 중성지방, eGFR, BMI와 같은 관련 인자를 보정하여 복합표본 로지스틱 회귀분석을 시행하였으며, 상대 위험도로서 교차비(odds ratio, OR) 및 95% 신뢰구간을 산출하였다. 이후 같은 방법으로 연령에 따라 대상자들을 60세 미만과 60세 이상, 두 군으로 나눠 수면 시간과 알부민뇨의 연관성을 확인하기 위해 하위 분석을 시행하였다. 모든 분석은 IBM SPSS Statistics ver. 24.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하였으며, 통계적 유의 수준은 P값이 0.05 미만인 경우로 정의하였다.

## 결 과

### 1. 수면 시간에 따른 대상자들의 특성

수면 시간에 따른 연구 대상자들의 특성은 Table 1에 제시되었다. 전체 대상자의 알부민뇨 유병률은 16.3%였으며, 수면 시간 기준에 따

른 알부민뇨의 유병률은 5시간 이하 수면군은 20.5%, 9시간 이상 수면군은 21.1%였으며, 6시간, 7시간, 8시간 수면군은 14.9%, 14.1%, 14.7%였다(P=0.001). 평균 연령의 경우 5시간 이하 수면시 66.5세, 9시간 이상 수면 시 65.0세로 6시간, 7시간, 8시간 수면 군의 평균 연령인 60.5세, 59.5세, 60.2세에 비해 유의하게 높았다(P<0.001).

스트레스 인지 정도와 우울 증상, HbA1C와 eGFR은 수면 시간에 따라 유의한 차이를 보였다. 수면 시간 기준에 따른 현재 흡연자의 비율은 5시간 이하 수면군은 14.2%, 6시간, 7시간, 8시간 수면군은 17.7%, 20.8%, 20.8%, 9시간 이상 수면군은 20.3%였으며(P<0.001), 음주 비율은 5시간 이하 수면군은 37.3%, 6시간, 7시간, 8시간 수면군은 49.5%, 53.3%, 51.9%, 9시간 이상 수면군은 47.0%였다(P<0.001). 당뇨병의 유무, 중성지방, BMI, 수축기 혈압은 수면 시간에 따른 차이가 통계적으로 유의하게 관찰되지 않았다.

### 2. 수면 시간과 알부민뇨의 연관성

수면 시간과 알부민뇨의 연관성을 확인하기 위해 복합 표본 로지스틱 회귀분석을 시행하였다(Table 2). 혼란 변수를 보정하지 않은 경우 6시간 수면군에 비해 5시간 이하 수면군(OR, 1.94; 95% CI, 1.31-2.87)과 9시간 이상 수면군(OR, 2.29; 95% CI, 1.43-3.69)에서 알부민뇨에 대한 교차비가 높았다. 반면 7, 8시간 수면군의 경우 통계적으로

Table 1. Clinical characteristics of the study subjects according to sleep duration

Characteristic	Sleep duration (h)					P-value
	≤5 (n=699)	6 (n=825)	7 (n=852)	8 (n=648)	≥9 (n=251)	
Age (y)	66.5±11.2	60.5±12.9	59.5±12.7	60.2±13.4	65.0±12.0	<0.001
Smoking status						<0.001
Never	452 (64.7)	456 (55.3)	460 (54.0)	338 (52.2)	144 (57.4)	
Ex-smoker	148 (21.2)	223 (27.0)	215 (25.2)	175 (27.0)	56 (22.3)	
Current	99 (14.2)	146 (17.7)	177 (20.8)	135 (20.8)	51 (20.3)	
Albuminuria*	143 (20.5)	123 (14.9)	120 (14.1)	95 (14.7)	53 (21.1)	0.001
Sex (male)	255 (36.5)	416 (50.4)	449 (52.7)	338 (52.2)	109 (43.4)	<0.001
Alcohol drinking†	261 (37.3)	408 (49.5)	454 (53.3)	336 (51.9)	118 (47.0)	<0.001
Stress status						<0.001
Very high	39 (5.6)	37 (4.5)	27 (3.2)	26 (4.0)	15 (6.0)	
High	161 (23.0)	162 (19.6)	164 (19.2)	103 (15.9)	47 (18.7)	
Middle	325 (46.5)	476 (57.7)	498 (58.5)	363 (56.0)	118 (47.0)	
Low	174 (24.9)	150 (18.2)	163 (19.1)	156 (24.1)	71 (28.3)	
Depressive symptom	122 (17.5)	116 (14.1)	118 (13.8)	79 (12.2)	44 (17.5)	0.043
DM	153 (21.9)	173 (21.0)	169 (19.8)	122 (18.8)	60 (23.9)	0.408
eGFR (mL/min/1.73 m <sup>2</sup> )	83.4±17.5	85.7±17.3	86.3±16.8	86.0±17.6	87.1±17.9	0.002
TG (mg/dL)	153.9±129.4	153.7±103.1	157.0±106.9	157.4±116.5	159.5±91.7	0.915
HbA1C (%)	6.1±0.9	6.0±0.8	6.0±0.9	6.0±0.8	6.2±1.0	0.021
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.8±3.5	25.0±3.3	25.0±3.3	24.9±3.3	24.5±3.6	0.160
Systolic blood pressure (mmHg)	134.9±16.8	134.7±16.5	134.6±15.5	135.4±16.5	136.8±17.9	0.380

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

DM, diabetes mellitus; eGFR, estimated glomerular filtration rate; TG, triglyceride; BMI, body mass index.

\*Albuminuria was defined as urinary albumin-creatinine ratio ≥30 mg/g. †Alcohol intake was defined as ≥1 time per a month.

Analyzed by chi-square test or one-way ANOVA.

**Table 2.** Odds ratios of albuminuria according to sleep duration in Korean hypertension patients

	Sleep duration (h)					P-value
	≤5	6	7	8	≥9	
Unadjusted	1.94 (1.31–2.87)	Reference	1.11 (0.78–1.58)	1.16 (0.79–1.71)	2.29 (1.43–3.69)	<0.001
Model 1	1.59 (1.08–2.35)	Reference	1.13 (0.78–1.62)	1.17 (0.79–1.72)	1.99 (1.24–3.19)	0.017
Model 2	1.64 (1.11–2.44)	Reference	1.10 (0.75–1.60)	1.16 (0.78–1.73)	1.87 (1.15–3.02)	0.017
Model 3	1.69 (1.14–2.51)	Reference	1.09 (0.75–1.58)	1.17 (0.78–1.75)	2.00 (1.22–3.26)	0.005

Values are presented as odds ratio (95% confidence interval).

Model 1 was adjusted for sex, age. Model 2 was adjusted for diabetes mellitus, HbA1C, systolic blood pressure plus Model 1. Model 3 was adjusted for depressive symptom, stress status, smoking status, alcohol drinking, triglyceride, estimated glomerular filtration rate, body mass index plus Model 2.

Analyzed by multiple logistic regression.

**Table 3.** Odds ratios of albuminuria according to sleep duration in Korean hypertension patients by age

	Sleep duration (h)					P-value
	≤5	6	7	8	≥9	
Age <60						
Unadjusted	1.56 (0.77–3.20)	Reference	1.22 (0.64–2.31)	1.40 (0.73–2.69)	1.88 (0.67–5.25)	0.657
Adjusted*	1.47 (0.67–3.21)	Reference	1.08 (0.55–2.13)	1.40 (0.69–2.84)	1.85 (0.66–5.22)	0.665
Age ≥60						
Unadjusted	1.65 (1.08–2.52)	Reference	1.05 (0.70–1.56)	0.95 (0.60–1.50)	2.08 (1.24–3.50)	0.007
Adjusted*	1.65 (1.08–2.52)	Reference	1.05 (0.71–1.55)	0.98 (0.62–1.56)	1.98 (1.20–3.27)	0.012

Values are presented as odds ratio (95% confidence interval).

\*Adjusted for sex, age, diabetes mellitus, HbA1C, systolic blood pressure, depressive symptom, stress status, smoking status, alcohol drinking, triglyceride, estimated glomerular filtration rate, body mass index.

Analyzed by multiple logistic regression.

유의한 차이를 보이지 않았다.

이 경향은 성별과 연령을 보정한 Model 1 (5시간 이하 수면군: OR, 1.59; 95% CI, 1.08–2.35; 9시간 이상 수면군: OR, 1.99; 95% CI, 1.24–3.19), Model 1에 당뇨병의 유무와 HbA1C, 수축기 혈압을 추가로 보정한 Model 2 (5시간 이하 수면군: OR, 1.64; 95% CI, 1.11–2.44; 9시간 이상 수면군: OR, 1.87; 95% CI, 1.15–3.02), Model 2에 우울 증상의 유무, 스트레스 인지 정도, 흡연 습관, 음주 습관, 중성지방, eGFR, BMI를 추가로 보정한 Model 3 (5시간 이하 수면군: OR, 1.69; 95% CI, 1.14–2.51; 9시간 이상 수면군: OR, 2.00; 95% CI, 1.22–3.26)에서도 확인할 수 있었다.

### 3. 연령에 따른 하위 분석

전체 대상자를 60세 미만 그룹과 60세 이상 그룹으로 나눠 복합 표본 로지스틱 회귀분석을 시행하였다(Table 3). 60세 미만 그룹에서는 모든 혼란 변수를 보정한 후 6시간 수면군에 비해 5시간 이하군 (OR, 1.47; 95% CI, 0.67–3.21)과 9시간 이상군 (OR, 1.85; 95% CI, 0.66–5.22)에서 알부민뇨에 대한 교차비가 높았지만 통계적으로 유의하지 않았다. 60세 이상 그룹에서는 모든 혼란 변수를 보정한 후 6시간 수면군에 비해 5시간 이하군 (OR, 1.65; 95% CI, 1.08–2.52)과 9시간 이상군 (OR, 1.98; 95% CI, 1.20–3.27)에서 알부민뇨에 대한 교차비가 높았

으며 통계적으로도 유의한 결과를 보였다.

## 고찰

본 연구는 고혈압 환자를 대상으로 수면 시간과 알부민뇨의 연관성을 파악하고자 하였다. 복합 표본 로지스틱 회귀분석 결과 수면 시간과 알부민뇨 유병률의 교차비의 관계가 U자형 곡선을 보임을 확인할 수 있었다. 연령, 성별, 당뇨병의 유무, HbA1C, 수축기 혈압, 우울 증상의 유무, 스트레스 인지 정도, 흡연 습관, 음주 습관, 중성지방, eGFR, BMI와 같은 혼란 변수를 보정한 뒤에도 5시간 이하 수면군과 9시간 이상 수면군에서 6시간 수면군에 비해 알부민뇨의 유병률의 교차비가 높았다.

선행 연구들에서 수면 시간과 알부민뇨가 일관된 연관성을 보인 않았는데, 일본에서 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 시행한 Ohkuma 등<sup>13)</sup>의 연구에서 수면 시간이 5.5시간 이하로 짧아지거나 8.5시간 이상으로 길어질 경우 알부민뇨의 유병률이 유의하게 높았다. 또한, 미국에서 20세 이상 성인을 대상으로 한 Petrov 등<sup>12)</sup>의 연구에서도 수면 시간이 5시간 이하로 짧아지거나 9시간 이상으로 길어질 경우 요중 알부민 크레아티닌 비가 유의하게 높았다. 국내에서는 성인 인구를 대상으로 진행된 Kim 등<sup>15)</sup>의 연구에선 5시간 이하의 수면

을 취한 여성군과 9시간 이상의 수면을 취한 남성군에서 단백뇨 유병률이 유의하게 높았지만, 긴 수면을 취한 여성군과 짧은 수면을 취한 남성군에서는 수면 시간과 단백뇨 사이의 통계적 유의성이 관찰되지 않았다.

부적절한 수면 시간이 알부민뇨의 유병률을 증가시키는 몇 가지 잠재적 기전이 존재할 것으로 생각된다. 혈압은 일중 변화가 있어 정상 수면을 취하는 동안 낮에 비해 10%~20% 평균 혈압의 강하가 나타난다. Charloux 등<sup>18)</sup>의 연구에선 건강한 성인 실험자에게 수면시 뇌파 검사(sleep electroencephalogram)를 적용하고 연속적인 평균 동맥 혈압을 측정하였을 때, 수면 시작 후 교감신경 활성도가 감소하고 평균 동맥 혈압의 의미 있는 강하가 동반되었다. 그리고 깊은 수면 시에 나타나는 델타 파(delta wave) 활성도와 평균 동맥 혈압 간에 역의 상관관계가 형성됨을 확인하였다. Erden 등<sup>19)</sup>의 연구에선 본태성 고혈압을 진단받은 환자들을 대상으로 수면의 질 설문 조사를 실시하고 24시간 혈압을 측정하였을 때, 수면의 질이 떨어지는 경우 야간 혈압의 감소가 미약하거나 나타나지 않는 비율이 유의하게 높았다. 그리고 Palmas 등<sup>20)</sup>의 연구에선 야간 혈압이 높을 경우 알부민뇨의 발생 빈도가 높았다. 이를 바탕으로 수면 시간이 짧거나, 긴 수면을 취하더라도 수면의 질이 떨어질 경우, 야간 혈압이 상승하게 되고 이로 인해 알부민뇨가 유발된다고 추론해볼 수 있다.

폐쇄성 수면 무호흡증(obstructive sleep apnea)은 분절 수면, 수면 중 각성을 일으켜 야간 혈압 상승 및 야간 교감신경계 활성화를 유발하고, 이는 사구체 내 혈압 상승 및 사구체 여과율의 증가로 이어져 신장 손상을 가속화시킨다. 또한 수면 중 간헐적 저산소증과 재산소화가 반복되며 활성산소의 형성이 촉진되고 이는 염증반응과 전신 내피 기능 장애를 유발하며 신손상을 일으킨다.<sup>21)</sup> 자기기입식 설문 조사에서 수면 시간이 9시간 이상 된다고 응답한 경우, 수면무호흡증의 특징 중 하나인 코골이의 빈도가 일반적인 수면 시간을 취하는 사람들에 비해 더 높다는 연구 결과도 있어,<sup>22)</sup> 폐쇄성 수면 무호흡증이 9시간 이상 수면 군에서 알부민뇨를 유발한 요인일 가능성이 있다.

짧은 수면 시간이나 수면의 질 감소가 제2형 당뇨병의 발병 위험을 증가시키는지 여부에 대한 메타 분석 연구를 살펴보면, 여러 혼란 인자들을 보정한 후에도 수면 시간이 5~6시간 이하로 짧을 경우와 8~9시간 이상으로 길 경우 당뇨병 발생 위험이 각각 28%, 48% 증가하였으며, 입면 혹은 수면 지속이 어려운 경우에도 당뇨병 발생 위험이 증가하였다.<sup>4)</sup> 수면량이 감소할 경우 스넵 섭취량이 늘어나 비만을 유발할 수 있으며,<sup>5)</sup> 5년간 고혈압 환자를 추적 관찰한 자료를 토대로 비만과 만성 신질환의 발생률을 조사한 Kramer 등<sup>23)</sup>의 연구에 따르면, 당뇨병, 혈압 등을 포함한 모든 변수들을 보정한 후에도 정상 체

중군에 비해 과체중 및 비만 군에서 만성 신질환의 발생률이 유의하게 증가하였다.

본 연구의 연령에 따른 하위 분석에서는 60세 이상 그룹의 경우 부적절한 수면 시간시 알부민뇨에 대한 교차비가 높았고 통계적으로 유의한 결과를 보였으나, 60세 미만 그룹의 경우 통계적으로 유의한 결과가 도출되지 않았다. 연령에 따른 결과의 차이에 대해선 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

이번 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 단면연구로 진행되었기 때문에 수면 시간과 알부민뇨의 연관성은 확인할 수 있었으나 인과관계의 설명이 어렵다. 둘째, 수면 시간, 우울 증상, 스트레스 인지 정도를 자기 기입식 설문을 이용하여 활용하였기 때문에 자료의 객관성 및 신뢰성이 떨어질 수 있다. 셋째, 수면의 질에 대한 평가가 이뤄지지 않았으며, 하지 불안 증후군, 수면 무호흡증 등 수면 시간 및 수면의 질에 영향을 끼칠 수 있는 수면 장애 여부를 자료에 포함하지 않았다.

이런 제한점에도 불구하고, 본 연구는 국민건강영양조사라는 한국인을 대표하는 대규모의 표본을 사용하였으며, 알부민과 크레아티닌 농도의 비율을 이용해 정량적 지표로 알부민뇨를 평가하였고, 신기능 저하의 위험인자인 고혈압 환자를 대상으로 한 점에 의의가 있다. 향후 부적절한 수면 시간을 교정했을 때, 알부민뇨를 포함한 건강 관련 요인들의 개선이 이뤄지는지를 확인할 수 있는 대규모 집단 연구가 이뤄지길 기대해본다.

## 요 약

**연구배경:** 알부민뇨는 당뇨병이나 고혈압 환자에서 신장 손상의 지표로 활용된다. 고혈압 환자에서 수면 시간이 알부민뇨에 미치는 영향에 대한 연구는 제한적이었다. 본 연구는 국내 고혈압 환자를 대상으로 수면 시간과 알부민뇨의 연관성에 대해 조사하였다.

**방법:** 2011~2012년 제5기 국민건강영양조사 자료를 이용하였다. 3,275명의 국내 고혈압 환자를 최종 대상으로 선정하여 연구를 진행하였다. 대상자들은 하루 평균 수면 시간에 따라 5시간 이하, 6시간, 7시간, 8시간, 9시간 이상의 5개 군으로 분류하였다. 수면 시간과 알부민뇨의 연관성을 확인하기 위해 복합 표본 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

**결과:** 수면 시간이 5시간 이하로 짧거나 9시간 이상으로 길어질 경우 알부민뇨에 대한 교차비가 유의하게 높았다. 연령, 성별, 당뇨병의 유무, 당화혈색소(HbA1C), 수축기 혈압, 우울 증상의 유무, 스트레스 인지 정도, 흡연 습관, 음주 습관, 중성지방, eGFR, 체질량지수(body mass index)를 보정한 후에도 6시간 수면 군에 비해 5시간 이하

수면 군의 교차비는 1.69 (95% confidence interval [CI], 1.14–2.51), 9시간 이상 수면 군의 교차비는 2.00 (95% CI, 1.22–3.26)으로 통계적으로 유의하게 높았다.

**결론:** 한국인 고혈압 환자에서 부적절한 수면 시간을 취할 때 알부민뇨의 유병률이 높았다.

**중심단어:** 수면; 알부민뇨; 고혈압

## REFERENCES

1. Kronholm E, Partonen T, Laatikainen T, Peltonen M, Härmä M, Hublin C, et al. Trends in self-reported sleep duration and insomnia-related symptoms in Finland from 1972 to 2005: a comparative review and re-analysis of Finnish population samples. *J Sleep Res* 2008; 17: 54-62.
2. Organization for Economic Cooperation and Development. OECD time use database: OECD indicators [Internet]. Paris: OECD; 2016. [cited 2018 Feb 25]. Available from: [https://www.oecd.org/gender/data/OECD\\_1564\\_TUSupdatePortal.xls](https://www.oecd.org/gender/data/OECD_1564_TUSupdatePortal.xls).
3. Cappuccio FP, Cooper D, D'Elia L, Strazzullo P, Miller MA. Sleep duration predicts cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Eur Heart J* 2011; 32: 1484-92.
4. Cappuccio FP, D'Elia L, Strazzullo P, Miller MA. Quantity and quality of sleep and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care* 2010; 33: 414-20.
5. Nedeltcheva AV, Kilkus JM, Imperial J, Kasza K, Schoeller DA, Penev PD. Sleep curtailment is accompanied by increased intake of calories from snacks. *Am J Clin Nutr* 2009; 89: 126-33.
6. Ricardo AC, Goh V, Chen J, Cedillo-Couvert E, Kapella M, Prasad B, et al. Association of sleep duration, symptoms, and disorders with mortality in adults with chronic kidney disease. *Kidney Int Rep* 2017; 2: 866-73.
7. Kidney disease: improving global outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl* 2013; 3: 1-150.
8. Gerstein HC, Mann JF, Yi Q, Zinman B, Dinneen SF, Hoogwerf B, et al. Albuminuria and risk of cardiovascular events, death, and heart failure in diabetic and nondiabetic individuals. *JAMA* 2001; 286: 421-6.
9. Redon J, Gomez-Sanchez MA, Baldo E, Casal MC, Fernandez ML, Miralles A, et al. Micro-albuminuria is correlated with left ventricular hypertrophy in male hypertensive patients. *J Hypertens Suppl* 1991; 9: S148-9.
10. Biesenbach G, Zazgornik J. High prevalence of hypertensive retinopathy and coronary heart disease in hypertensive patients with persistent microalbuminuria under short intensive antihypertensive therapy. *Clin Nephrol* 1994; 41: 211-8.
11. Bigazzi R, Bianchi S, Nenci R, Baldari D, Baldari G, Campese VM. Increased thickness of the carotid artery in patients with essential hypertension and microalbuminuria. *J Hum Hypertens* 1995; 9: 827-33.
12. Petrov ME, Buman MP, Unruh ML, Baldwin CM, Jeong M, Reynaga-Ornelas L, et al. Association of sleep duration with kidney function and albuminuria: NHANES 2009-2012. *Sleep Health* 2016; 2: 75-81.
13. Ohkuma T, Fujii H, Iwase M, Ogata-Kaizu S, Ide H, Kikuchi Y, et al. Association between sleep duration and urinary albumin excretion in patients with type 2 diabetes: the Fukuoka diabetes registry. *PLoS One* 2013; 8: e78968.
14. Choi H, Kim HC, Lee JY, Lee JM, Choi DP, Suh I. Sleep duration and chronic kidney disease: the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES)-Kangwha study. *Korean J Intern Med* 2017; 32: 323-34.
15. Kim CW, Chang Y, Sung E, Yun KE, Jung HS, Ko BJ, et al. Sleep duration and quality in relation to chronic kidney disease and glomerular hyperfiltration in healthy men and women. *PLoS One* 2017; 12: e0175298.
16. Molitch ME, DeFronzo RA, Franz MJ, Keane WF, Mogensen CE, Parving HH, et al.; American Diabetes Association. Nephropathy in diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27 Suppl 1: S79-83.
17. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. *Ann Intern Med* 1999; 130: 461-70.
18. Charloux A, Piquard F, Ehrhart J, Mettauer B, Geny B, Simon C, et al. Time-courses in renin and blood pressure during sleep in humans. *J Sleep Res* 2002; 11: 73-9.
19. Erden I, Erden EC, Ozhan H, Basar C, Aydin M, Dumlu T, et al. Poor-quality sleep score is an independent predictor of nondipping hypertension. *Blood Press Monit* 2010; 15: 184-7.
20. Palmas W, Pickering T, Teresi J, Schwartz JE, Eguchi K, Field L, et al. Nocturnal blood pressure elevation predicts progression of albuminuria in elderly people with type 2 diabetes. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2008; 10: 12-20.
21. Adeseun GA, Rosas SE. The impact of obstructive sleep apnea on chronic kidney disease. *Curr Hypertens Rep* 2010; 12: 378-83.
22. Patel SR, Malhotra A, Gottlieb DJ, White DP, Hu FB. Correlates of long sleep duration. *Sleep* 2006; 29: 881-9.
23. Kramer H, Luke A, Bidani A, Cao G, Cooper R, McGee D. Obesity and prevalent and incident CKD: the Hypertension Detection and Follow-Up Program. *Am J Kidney Dis* 2005; 46: 587-94.