



50세 이상 여성의 신체 표현형과 수면시간, 수면장애 및 코골이의 관련성: 지역사회 기반 코호트 자료를 이용한 단면연구

김민정 · 조윤정 · 곽이화 · 정원희

전북대학교 간호학과 박사수료생

Associations of Body-Size Phenotypes with Sleep Duration, Sleep Disorders, and Snoring among Women Aged 50 Years and Older: A Cross-Sectional Analysis of Community-Based Cohort Data

Kim, Min Jeong · Jo, Yun Jeong · Kwak, Lee Hwa · Jung, Won Hee

Doctoral Candidate, Department of Nursing, Graduate School, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

Purpose: This study examined the associations of body-size phenotypes with sleep duration, sleep disorders, and snoring among Korean women aged ≥ 50 years. **Methods:** This cross-sectional study was a secondary analysis of data from the sixth follow-up (2013~2014) of the community-based Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES). Among 2,886 women aged 50~82 years, body-size phenotypes based on body mass index (BMI) and metabolic health were classified as metabolically healthy normal weight (MHNW, 39.2%), metabolically abnormal normal weight (MANW, 16.9%), metabolically healthy obesity (MHO, 15.9%), and metabolically abnormal obesity (MAO, 28.0%). **Results:** Women with MANW had the longest mean sleep duration (6.38 ± 1.40 hours), whereas those with MHO had the shortest (6.24 ± 1.27 hours). However, sleep duration did not differ significantly among body-size phenotypes ($p=.090$). Compared with MHNW, MANW was associated with higher odds of sleep disorders (odds ratio [OR], 1.38; $p=.009$), whereas MHO (OR, 1.85; $p<.001$) and MAO (OR, 1.96; $p<.001$) were associated with higher odds of snoring. **Conclusion:** Body-size phenotypes were differentially associated with sleep disorders and snoring among Korean women aged ≥ 50 years after adjusting for potential confounders. These findings suggest that both metabolic health and obesity status should be considered when addressing sleep-related problems in this population.

Key Words: Women's health; Body size; Phenotype; Sleep; Cross-sectional studies

서 론

1. 연구의 필요성

수면건강은 신체적·정신적 건강을 유지하는 데 중요한 요인으로, 심혈관 및 대사 건강, 면역기능과 밀접하게 관련된다

(Irwin, 2015; St-Onge et al., 2025). 수면건강은 수면시간, 수면 연속성, 수면 시점과 규칙성, 수면 만족도 및 주간 기능 등 여러 차원으로 구성되므로 하나의 지표만으로 충분히 설명하기 어렵다(St-Onge et al., 2025). 따라서 수면건강을 파악하기 위해서는 수면의 여러 측면을 구분하여 살펴볼 필요가 있다.

수면시간은 수면의 양을 나타내는 지표이며, 수면장애는

주요어: 여성 건강, 신체 크기, 표현형, 수면, 단면연구

Corresponding author: Jung, Won Hee <https://orcid.org/0000-0003-3847-989X>

Department of Nursing, Graduate School, Jeonbuk National University, 567 Baekje-daero, Deokjin-gu, Jeonju 54896, Korea.
Tel: +82-63-230-8620, Fax: +82-504-184-8391, E-mail: jwh8391@gmail.com

Received: Jul 1, 2026 | **Revised:** Aug 15, 2026 | **Accepted:** Aug 19, 2026

잠들기 어렵거나 수면 중 깼 뒤 다시 잠들기 어려운 증상으로 수면의 시작과 유지 문제를 반영한다(St-Onge et al., 2025). 또한, 코골이는 수면 중 발생하는 이상 호흡음으로, 폐쇄성 수면 무호흡증과 같은 수면 호흡 문제와 관련된 대표적인 증상이다(Cho, 2016; Fietze et al., 2019). 건강보험심사평가원(Health Insurance Review & Assessment Service [HIRA], 2025) 자료에 따르면, 비기질성 불면증 또는 수면 개시 및 유지 장애로 진료받은 환자 수는 2020년 657,826명에서 2024년 768,450명으로 약 16.8% 증가하였으며, 연령별 환자 수를 합산한 결과 2024년 전체 환자의 약 75.9%가 50세 이상이었다(HIRA, 2025). 따라서 50세 이상 성인의 수면 문제를 이해하기 위해서는 수면 시간뿐만 아니라 수면장애와 코골이를 서로 다른 수면 관련 지표로 구분하여 함께 확인할 필요가 있다.

여성의 수면 양상은 남성과는 다르게 나타날 수 있으며, 이러한 차이는 여성과 남성의 생물학적 차이뿐만 아니라 환경적, 사회적, 문화적 요인이 복합적으로 작용한 결과로 설명된다(Mallampalli & Carter, 2014). 선행연구에 따르면, 여성은 남성보다 수면 문제를 더 많이 경험하는 경향이 있다(Fatima, Doi, Najman, & Al Mamun, 2016). 특히 폐경기 여성에서는 호르몬 변화와 함께 수면장애가 흔하게 나타나는 것으로 보고되었으며(Tandon, Sharma, Mahajan, Mahajan, & Tandon, 2022), 폐경 후 여성에서는 높은 체질량지수(Body Mass Index, BMI)와 복부 비만이 수면장애 및 수면 효율 저하와 관련되는 것으로 나타났다(Naufel et al., 2018). 한편, Fietze 등(2019)은 연령, BMI, 허리-엉덩이 비율, 코골이가 폐쇄성 수면 무호흡증과 관련되고, 음주는 여성에서만 관련되며, 당뇨병과 고혈압은 중증 폐쇄성 수면 무호흡증과 관련된다고 보고하였다. 이러한 요인들과 폐쇄성 수면무호흡증 간의 관련성은 전반적으로 남성보다 여성에서 더 강하게 나타났다. 코골이가 폐쇄성 수면무호흡증의 대표적인 증상이라는 점과 폐경 전후 여성에서 수면 문제가 두드러진다는 점을 고려할 때, 50세 이상 여성에서는 수면시간뿐만 아니라 수면장애와 코골이를 함께 확인할 필요가 있다.

신체 표현형은 체질량지수에 따른 체중 상태와 대사증후군 구성요인에 따른 대사 건강 상태를 함께 고려하여 대사적으로 건강한 정상체중, 대사적으로 건강하지 않은 정상체중, 대사적으로 건강한 비만 및 대사적으로 건강하지 않은 비만의 네 가지 유형으로 분류하는 개념이다(Wildman et al., 2011; Ryu et al., 2015). 이러한 분류는 체질량지수만으로는 파악하기 어려운 건강위험의 차이를 확인하는 데 유용하다(Wildman et al., 2011). 한국 성인을 대상으로 한 연구에서는 대사 건강 상태와

관계없이 비만군이 정상체중군보다 수면시간이 짧았으며(Ryu et al., 2015), 한국 중년남성에서는 신체 표현형에 따라 수면시간과 수면 중 깼 뒤 다시 잠들기 어려운 증상에 차이가 있는 것으로 나타났다(Kim, Yang, & Bae, 2022). 한편, 50~79세 폐경 후 여성을 대상으로 한 연구에서는 긴 수면과 불면 증상이 대사증후군 및 일부 구성요인과 관련되는 것으로 확인되었다(Peila et al., 2022). 자가보고 코골이 역시 대사증후군과 유의한 관련성이 있었으며, 코골이 빈도가 증가할수록 대사증후군과의 관련성도 커지는 것으로 보고되었다(Ma et al., 2020). 비만 한국 여성에서도 코골이와 대사증후군의 관련성이 확인되었으나, 이러한 관련성은 주로 40대에서 나타났고 60세 이상에서는 확인되지 않았다(Chang et al., 2023). 이처럼 체중 상태와 대사 건강은 수면시간, 수면장애 및 코골이와 관련될 수 있으며, 그 양상은 대상자의 성별과 연령에 따라 다르게 나타날 수 있다.

이상의 선행연구에서는 신체 표현형과 수면시간 및 수면장애의 관련성, 대사증후군과 코골이의 관련성이 각각 보고되었다(Chang et al., 2023; Kim et al., 2022; Ma et al., 2020; Peila et al., 2022; Ryu et al., 2015). 그러나 기존 연구는 일반 성인이나 중년남성을 대상으로 하거나 개별 수면 관련 지표와의 관련성을 확인한 연구가 대부분으로, 50세 이상 여성을 대상으로 신체 표현형에 따른 수면시간의 차이와 수면장애 및 코골이와의 관련성을 함께 확인한 연구는 부족하다. 따라서 50세 이상 여성의 체중 상태와 대사건강 상태를 함께 고려한 신체 표현형과 수면시간, 수면장애 및 코골이의 관련성을 구분하여 확인할 필요가 있다.

한국인유전체역학조사사업(Korean Genome and Epidemiology Study [KoGES])은 한국인에게 흔한 만성질환의 위험요인을 규명하여 맞춤·예방의학 구현을 위한 과학적 근거를 마련하고자 질병관리청 국립보건연구원이 수행하는 코호트 사업이다(Korea National Institute of Health [KNIH], 2026a). KoGES 자료는 대표적으로 건강 및 생활습관에 관한 설문 항목과 임상검사 및 검진 항목으로 구성되어 있다(KNIH, 2026a). 이 중 지역사회 기반 코호트는 중소도시인 안산과 농촌 지역인 안성에 거주하는 40~69세 남녀를 대상으로 2001~2002년 기반조사를 시작하여 반복적인 추적조사를 수행하고 있다(KNIH, 2026a). 본 연구에서는 신체 표현형 분류에 필요한 신체측측 및 임상검사 자료와 세 가지 수면 관련 지표가 모두 포함된 2013~2014년 제6차 추적조사 자료를 이용하였다. 연구 자료 선정 당시 공개된 차수별 코드북을 검토한 결과, 제7~9차 추적조사 중 수면시간, 수면장애 및 코골이 문항을 모두 포함한

연구 방법

차수는 없었으므로 제6차 추적조사 자료를 최종 분석 자료로 선정하였다(KNIH, 2026b). 이에 본 연구는 KoGES의 안산·안성 지역사회 기반 코호트 자료를 이용하여 50세 이상 여성의 신체 표현형에 따른 수면시간의 차이와 신체 표현형과 수면장애 및 코골이 간의 관련성을 파악하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 KoGES 안산·안성 지역사회 기반 코호트 자료를 이용하여 50세 이상 여성의 신체 표현형에 따른 수면시간의 차이와 신체 표현형과 수면장애 및 코골이 간의 관련성을 파악하는 것이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 50세 이상 여성의 인구사회학적 특성 및 건강 관련 특성을 파악한다.
- 대상자의 인구사회학적 특성 및 건강 관련 특성에 따른 수면시간, 수면장애 및 코골이의 차이를 파악한다.
- 대상자의 신체 표현형에 따른 평균 수면시간의 차이를 파악한다.
- 대상자의 신체 표현형과 수면장애 및 코골이 간의 관련성을 파악한다.

1. 연구설계

본 연구는 KoGES 안산·안성 지역사회 기반 코호트 제6차 자료를 이용하여 50세 이상 여성의 신체 표현형에 따른 수면시간의 차이와 신체 표현형과 수면장애 및 코골이 간의 관련성을 확인하기 위한 이차자료분석 단면연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 2013~2014년에 시행된 KoGES 안산·안성 지역사회 기반 코호트 제6차 추적조사 참여자 5,906명 중 성별이 남성인 자(2,731명), BMI가 18.5 kg/m² 미만인 자(46명), BMI에 결측치가 있는 자(51명), 수면시간, 수면장애 또는 코골이 중 하나 이상의 변수에 결측치가 있는 자(20명) 및 그 밖의 분석 변수에 결측치가 있는 자(172명)를 제외한 2,886명을 최종 대상으로 선정하였다(Figure 1).

3. 연구의 변수

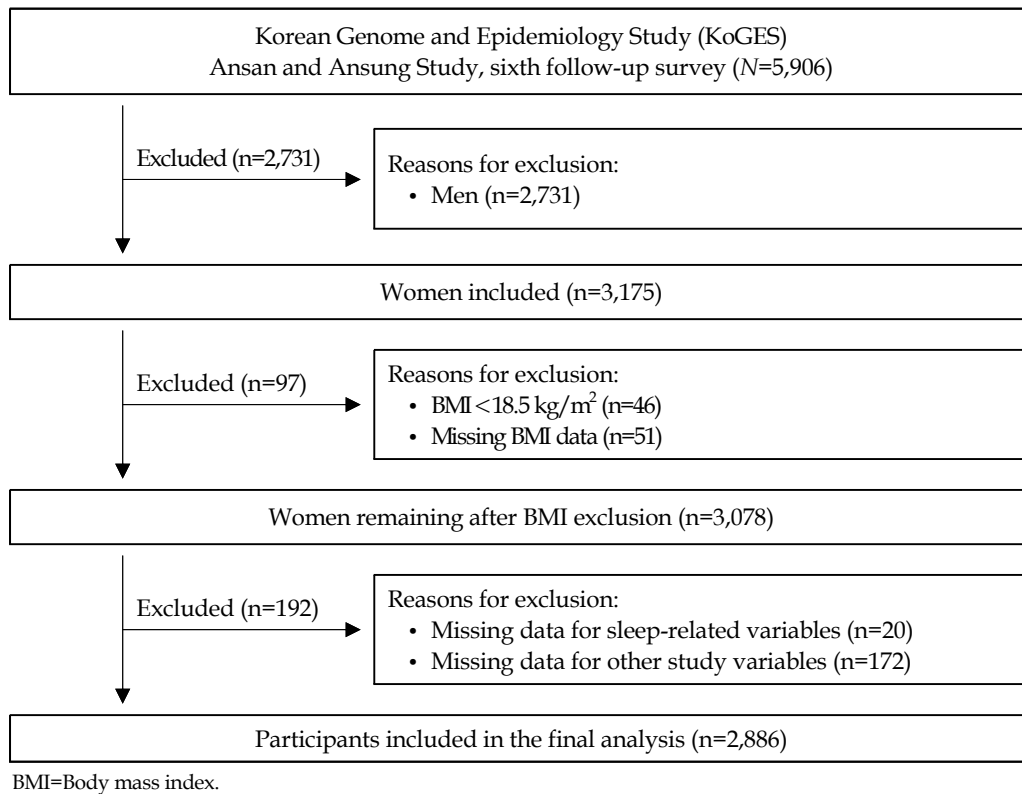


Figure 1. Flow diagram of participant selection.

1) 독립변수

(1) 신체 표현형

신체 표현형은 비만과 대사증후군 구성요소를 결합하여 비만과 대사증후군 상태에 따라 4가지로 분류하였다.

① 비만

비만을 판정하기 위한 지표로 BMI를 사용하였다. BMI는 체중(kg)/신장(m)²의 공식에 따라 산출하였으며, 세계보건기구 아시아태평양 지역과 대한비만학회(Korean Society for the Study of Obesity [KSSO], 2022) 기준에 따라 비비만(18.5 kg/m² 이상, 25 kg/m² 미만)과 비만(25 kg/m² 이상)으로 구분하였다.

② 대사증후군

대사증후군은 수정된 National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III) 기준(Grundy et al., 2005)을 바탕으로 다음의 5가지 위험요인 중 3개 이상 기준을 만족하였을 때 대사증후군으로 진단하였다. 허리둘레는 대한비만학회(Korean Society for the Study of Obesity [KSSO], 2022) 기준으로 성인 여자는 85 cm 이상일 때 복부비만으로 진단하였다. 측정 방법은 가장 아래 위치한 늑골(갈비뼈)과 골반 장골능선 사이의 중간 부위인 둘레를 수평을 유지한 상태로 0.1 cm까지 3회 측정된 평균값을 이용하였다. 혈압은 NCEP ATP III에서 정한 기준에 따라 정의하였으며, 수축기혈압 130 mmHg 이상 또는 이완기 혈압 85 mmHg 이상이거나 혈압 조절제를 복용 중인 경우로 진단하였다. 측정 방법은 KoGES 자료에서 앉은 자세에서 편안한 상태로 좌측 팔 1회, 우측 팔 1회 측정된 수축기혈압 및 이완기 혈압의 평균값을 이용하였다. 공복 혈당은 NCEP ATP III 기준으로 공복 혈당 100 mg/dL 이상이거나 당뇨병약을 복용 중이거나 인슐린 주사를 맞는 경우로 정의하였다. 중성지방은 NCEP ATP III 기준으로 중성지방 150 mg/dL 이상이거나 이상지질혈증약을 복용 중인 경우로 정의하였다. 고밀도지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C)은 NCEP ATP III 기준으로 고밀도지단백 콜레스테롤이 50 mg/dL 미만인 경우로 진단하였다.

③ 신체 표현형

신체 표현형은 BMI와 대사 상태를 함께 고려하여 네 가지 유형으로 분류한 선행연구에 근거하였다(Wildman et al., 2011). 또한, 본 연구에서는 한국 성인을 대상으로 신체 표현형

과 수면시간의 연관성을 연구한 Ryu 등(2015)의 연구의 분류 및 명명체계를 적용하여 신체 표현형의 분류를 4가지로 구분하였으며 다음과 같다(Ryu et al., 2015). 첫째, 대사적으로 건강한 정상 체중(Metabolically Healthy Normal Weight, MHNW)은 BMI가 18.5 kg/m² 이상 25 kg/m² 미만 및 5가지 대사증후군 구성 요인 중 3가지 미만인 경우, 둘째, 대사적으로 건강한 비만(Metabolically Healthy Obesity, MHO)은 BMI가 25 kg/m² 이상 및 5가지 대사증후군 구성 요인 중 3가지 미만인 경우, 셋째, 대사적으로 건강하지 않은 정상 체중(Metabolically Abnormal but Normal Weight, MANW)은 BMI가 18.5 kg/m² 이상 25 kg/m² 미만 및 5가지 대사증후군 구성 요인 중 3가지 이상인 경우, 넷째, 대사적으로 건강하지 않은 비만(Metabolically Abnormal Obesity, MAO)은 BMI가 25 kg/m² 이상 및 5가지 대사증후군 구성 요인 3가지 이상인 경우로 하였다.

2) 공변량 변수

(1) 인구사회학적 특성

연령, 배우자 유무, 직업 유무, 월 평균수입 총 4문항을 조사하였다. 연령은 50~59세, 60~69세, 70~79세, 80세 이상으로 구분하였고, 배우자 유무는 '있음(이혼, 별거, 동거)', '없음(미혼, 이혼, 사별, 기타)'으로 구분하였다. 직업 유무는 '귀하는 현재 어떤 일을 하고 계십니까?'의 문항에 따라 '있음', '없음'으로 구분하였다. 월 평균수입은 '200만원 미만', '200만원 이상'으로 구분하였다.

(2) 건강 관련 특성

폐경 유무, 신체적 활동, 현재 흡연, 커피 또는 카페인 섭취, 현재 음주, 불면증 유무, 주관적 건강 상태, 질병력을 조사하였다. 폐경 유무는 '귀하는 최근 3개월간 생리가 있었습니까?'의 문항에 따라 '예', '아니오'로 구분하였다. 신체적 활동은 '몸에 땀이 날 정도의 운동을 규칙적으로 하십니까?'의 문항에 따라 '한다', '안 한다'로 구분하였다. 흡연은 '지금까지 담배를 통틀어 20갑 이상 피웠습니까?'의 문항에 따라 '비흡연', '과거 흡연', '현재 흡연'으로 구분되어 있었으며, 본 연구에서는 현재 흡연 여부를 확인하기 위해 비흡연자와 과거 흡연자를 '현재 비흡연'으로, 현재 흡연자를 '현재 흡연'으로 재분류하였다. 커피 또는 카페인 섭취 여부는 '저녁 식사 후 커피 또는 카페인이 들어간 음료를 마십니까?'의 문항에 따라 '주 1회 이상'은 '예', '거의 하지 않는다'는 '아니오'로 구분하였다. 음주는 '원래 술을 못 마시거나 또는 처음부터 술을 안 마시니까?'의 문항에 따

라 ‘비음주’, ‘과거 음주’, ‘현재 음주’로 구분되어 있었으며, 본 연구에서는 현재 음주 여부를 확인하기 위해 비음주자와 과거 음주자를 ‘현재 비음주’로, 현재 음주자를 ‘현재 음주’로 재분류하였다. 불면증 유무는 ‘불면증이 있으십니까?’의 문항에 따라 ‘예’, ‘아니오’로 구분하였다. 주관적 건강 상태는 ‘전반적으로 귀하의 건강 상태는 어떠합니까?’의 문항에 따라 ‘좋다(최고로 좋다, 아주 좋다, 좋다)’, ‘나쁘다(조금 나쁘다, 나쁘다)’로 구분하였다. 질병력은 선행연구를 기준으로(Kim & Yang, 2023) 심근경색, 갑상선 질환, 울혈성심부전, 관상동맥 질환, 신장 질환, 뇌혈관 질환, 암 중 한 가지 이상을 진단받은 경우 ‘예’, 해당 질환을 모두 진단받지 않은 경우 ‘아니오’로 구분하였다.

3) 종속변수

종속변수는 수면시간, 수면장애, 코골이로 측정하였다. 수면시간은 ‘귀하가 실제로 주중/주말에 밤에 잠을 잔 시간은 평균 몇 시간이었습니까?’의 문항에 대한 시간 단위의 응답 값으로 연속형 변수로 수집되었다. 수면장애는 ‘당신은 잠들기 어려우십니까?’라는 문항과 ‘당신은 주무시다 깨시면 다시 잠들기가 어려우십니까?’라는 문항 중 하나 이상 ‘예’로 응답한 경우 수면장애로 구분하였으며, 코골이는 ‘당신이 코를 곤다고 이야기를 들은 적이 있습니까?’라는 문항에 따라 ‘예’, ‘아니오’로 구분하였다.

4. 윤리적 고려

KoGES에서 수집된 개인 정보는 통계법 제33조 및 34조에 근거하여 철저히 보호되며, 조사 전 연구에 참여하는 대상자에게 조사 시작 전 연구참여에 소요되는 시간, 연구참여함으로써 얻는 이득, 불편감 등에 대한 설명서를 제공하고 정보화된 동의를 얻어 윤리적 문제를 최소화하였다. 본 연구의 윤리적 고려를 위하여 전북대학교 기관 생명윤리심의위원회의 심의 면제 승인(No. 2024-03-028-001)을 받았으며, 질병관리청 국립보건연구원의 심의를 거쳐 최종 승인(번호: CS00481-01)을 받은 후 진행하였다. 최종 연구 종료 후 자료 폐기확인서를 제출하여 연구 윤리규정을 준수하였다.

5. 자료분석

본 연구는 SPSS/WIN 29.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 인구사회학적 특성 및 건강 관련 특성은 빈도와 백분율, 평균과 표준편차 등의 기술통계로 분석하였다. 대

상자의 인구사회학적 특성과 건강 관련 특성에 따른 수면시간, 수면장애 및 코골이의 차이는 수면시간, 수면장애 및 코골이를 범주형 변수로 처리하여 카이제곱 검정(Chi-square test)로 분석하였다. 대상자의 신체 표현형에 따른 수면시간의 차이는 크루스칼-왈리스 검정(Kruskal-Wallis test)로 분석하였다. 신체 표현형에 따른 수면장애 및 코골이의 관련성을 분석하기 위해 로지스틱 회귀분석(logistic regression)을 실시하였고 오즈비(odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간을 산출하였다. Model 1은 통제변수 없는 단변량 분석으로, Model 2는 인구사회학적 특성 및 건강 관련 특성 중 유의한 변수를 통제하고 분석하였다. 본 연구의 모든 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

연구 결과

1. 대상자의 인구사회학적 및 건강 관련 특성과 이에 따른 수면시간, 수면장애, 코골이의 차이

대상자의 인구사회학적 및 건강 관련 특성과 이에 따른 수면시간, 수면장애 및 코골이의 차이는 다음과 같다(Table 1). 전체 대상자는 2,886명이고, 연령은 ‘50대’가 43.3%, 배우자 ‘있음’이 77.3%, 직업 ‘있음’이 54.2%, 월 평균수입은 ‘200만 원 미만’이 55.5%인 것으로 확인되었다. 건강 관련 특성은 폐경한 경우가 95.1%, 신체적 활동은 ‘안한다’가 65.0%, 현재 음주 여부는 ‘현재 비음주’가 78.7%, 커피 또는 카페인 섭취를 거의 하지 않는 경우가 88.3%, 불면증 ‘없음’이 85.5%, 주관적 건강 상태는 ‘좋다’가 56.5%, 질병력은 ‘아니오’가 95.4%인 것으로 확인되었다.

대상자의 특성에 따른 수면시간은 연령($\chi^2=34.95, p < .001$), 직업 유무($\chi^2=10.42, p=.005$), 월 평균수입($\chi^2=29.93, p < .001$), 커피 또는 카페인 섭취($\chi^2=7.83, p=.020$), 불면증 유무($\chi^2=122.32, p < .001$), 주관적 건강 상태($\chi^2=9.67, p=.008$)에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

대상자의 특성에 따른 수면장애는 연령($\chi^2=86.40, p < .001$), 배우자 유무($\chi^2=18.76, p < .001$), 월 평균수입($\chi^2=92.66, p < .001$), 폐경 유무($\chi^2=29.19, p < .001$), 신체적 활동($\chi^2=7.40, p=.007$), 커피 또는 카페인 섭취($\chi^2=16.98, p < .001$), 불면증 유무($\chi^2=443.10, p < .001$), 주관적 건강 상태($\chi^2=111.05, p < .001$)에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 확인되었다.

대상자의 특성에 따른 코골이는 연령($\chi^2=64.25, p < .001$), 배우자 유무($\chi^2=9.42, p=.002$), 직업 유무($\chi^2=11.96, p < .001$), 월 평균수입($\chi^2=35.27, p < .001$), 신체적 활동 유무($\chi^2=5.86,$

Table 1. Sleep Duration, Sleep Disorders, and Snoring according to Participants' Sociodemographic and Health-related Characteristics (N=2,886)

Characteristics	Cate- gories	n (%)	Sleep duration (per night)			χ^2 (p)	Sleep disorders			χ^2 (p)	Snoring		
			≤ 6 h	7~8 h	≥ 9 h		Yes	No	Yes		No		
			n (%)	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	n (%)		n (%)		
Total			1,758 (60.9)	1,063 (36.8)	65 (2.3)		1,263 (43.8)	1,623 (56.2)		1,898 (65.8)	988 (34.2)		
Age (year)	50~59	1,249 (43.3)	811 (64.9)	425 (34.0)	13 (1.0)	34.95	449 (35.9)	800 (64.1)	86.40	878 (70.3)	371 (29.7)	64.25	
	60~69	855 (29.6)	511 (59.8)	323 (37.8)	21 (2.5)	($<.001$)	374 (43.7)	481 (56.3)	($<.001$)	590 (69.0)	265 (31.0)	($<.001$)	
	70~79	715 (24.8)	399 (55.8)	290 (40.6)	26 (3.6)		393 (55.0)	322 (45.0)		404 (56.5)	311 (43.5)		
	≥80	67 (2.3)	37 (55.2)	25 (37.3)	5 (7.5)		47 (70.1)	20 (29.9)		26 (38.8)	41 (61.2)		
Spouse	Yes	2,231 (77.3)	1,352 (60.6)	836 (37.5)	43 (1.9)	5.86	928 (41.6)	1,303 (58.4)	18.76	1,500 (67.2)	731 (32.8)	9.42	
	No	655 (22.7)	406 (62.0)	277 (34.7)	22 (3.4)	(.054)	335 (51.1)	320 (48.9)	($<.001$)	398 (60.8)	257 (39.2)	(.002)	
Occupation	Yes	1,563 (54.2)	910 (58.2)	616 (39.4)	37 (2.4)	10.42	676 (43.3)	887 (56.7)	0.36	984 (63.0)	579 (37.0)	11.96	
	No	1,323 (45.8)	848 (64.1)	447 (33.8)	28 (2.1)	(.005)	587 (44.4)	736 (55.6)	(.546)	914 (69.1)	409 (30.9)	($<.001$)	
Monthly income (10,000 won)	<200	1,603 (55.5)	919 (57.3)	632 (39.4)	52 (3.2)	29.93	829 (51.7)	774 (48.3)	92.66	979 (61.1)	624 (38.9)	35.27	
	≥200	1,283 (44.5)	839 (65.4)	431 (33.6)	13 (1.0)	($<.001$)	434 (33.8)	849 (66.2)	($<.001$)	919 (71.6)	364 (28.4)	($<.001$)	
Menopause	Yes	2,744 (95.1)	1,674 (61.0)	1,006 (36.7)	64 (2.3)	2.11	1,232 (44.9)	1,512 (55.1)	29.19	1,794 (65.4)	950 (34.6)	3.71	
	No	142 (4.9)	84 (59.2)	57 (40.1)	1 (0.7)	(.348)	31 (21.8)	111 (78.2)	($<.001$)	104 (73.2)	38 (26.8)	(.054)	
Physical activity	Yes	1,009 (35.0)	629 (62.3)	364 (36.1)	16 (1.6)	3.82	407 (40.3)	602 (59.7)	7.40	693 (68.7)	316 (31.3)	5.86	
	No	1,877 (65.0)	1,129 (60.1)	699 (37.2)	49 (2.6)	(.148)	856 (45.6)	1,021 (54.4)	(.007)	1,205 (64.2)	672 (35.8)	(.015)	
Current smoking	Yes	44 (1.5)	34 (77.3)	10 (22.7)	0 (0.0)	- [†]	23 (52.3)	21 (47.7)	1.32	33 (75.0)	11 (25.0)	1.69	
	No	2,842 (98.5)	1,724 (60.7)	1,053 (37.1)	65 (2.3)		1,240 (43.6)	1,602 (56.4)	(.252)	1,865 (65.6)	977 (34.4)	(.193)	
Current drinking	Yes	614 (21.3)	378 (61.6)	226 (36.8)	10 (1.6)	1.40	259 (42.2)	355 (57.8)	0.79	434 (70.7)	180 (29.3)	8.38	
	No	2,272 (78.7)	1,380 (60.7)	837 (36.8)	55 (2.4)	(.496)	1,004 (44.2)	1,268 (55.8)	(.374)	1,464 (64.4)	808 (35.6)	(.004)	
Coffee or Caffeine	Yes	339 (11.7)	230 (67.8)	102 (30.1)	7 (2.1)	7.83	113 (33.3)	226 (66.7)	16.98	252 (74.3)	87 (25.7)	12.53	
	No	2,547 (88.3)	1,528 (60.0)	961 (37.7)	58 (2.3)	(.020)	1,150 (45.2)	1,397 (54.8)	($<.001$)	1,646 (64.6)	901 (35.4)	($<.001$)	
Insomnia	Yes	419 (14.5)	357 (85.2)	61 (14.6)	1 (0.2)	122.32	381 (90.9)	38 (9.1)	443.10	259 (61.8)	160 (38.2)	3.40	
	No	2,467 (85.5)	1,401 (56.8)	1,002 (40.6)	64 (2.6)	($<.001$)	882 (35.8)	1,585 (64.2)	($<.001$)	1,639 (66.4)	828 (33.6)	(.065)	
Self-reported health status	Good	1,632 (56.5)	955 (58.5)	641 (39.3)	36 (2.2)	9.67	575 (35.2)	1,057 (64.8)	111.05	1,083 (66.4)	549 (33.6)	0.59	
	Bad	1,254 (43.5)	803 (64.0)	422 (33.7)	29 (2.3)	(.008)	688 (54.9)	566 (45.1)	($<.001$)	815 (65.0)	439 (35.0)	(.443)	
History of disease [†]	Yes	132 (4.6)	71 (53.8)	55 (41.7)	6 (4.5)	5.26	56 (42.4)	76 (57.6)	0.10	89 (67.4)	43 (32.6)	0.17	
	No	2,754 (95.4)	1,687 (61.3)	1,008 (36.6)	59 (2.1)	(.072)	1,207 (43.8)	1,547 (56.2)	(.751)	1,809 (65.7)	945 (34.3)	(.681)	

[†]The χ^2 statistic was not reported for the association between current smoking status and sleep duration because one cell had an expected frequency of less than 1.

[‡]History of disease was classified as "Yes" if the participant had been diagnosed with at least one of the following conditions: myocardial infarction, thyroid disease, congestive heart failure, coronary artery disease, kidney disease, cerebrovascular disease, or cancer, and as "No" if the participant had not been diagnosed with any of these conditions, based on a previous study (Kim & Yang, 2023).

$p=.015$), 현재 음주 여부($\chi^2=8.38, p=.004$), 커피 또는 카페인 섭취($\chi^2=12.53, p<.001$)에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

2. 대상자의 신체 표현형에 따른 평균 수면시간의 차이

대상자의 신체 표현형과 이에 따른 수면시간의 차이는 다음과 같다(Table 2). 대상자 2,886명의 여성 중 각 신체 표현형의 비율은 MHNW군의 경우 39.2%(1,131명), MANW군 16.9%(487명), MHO군 15.9%(460명), MAO군 28.0%(808명)로 확인되었다. 수면시간의 평균은 MANW군(6.38 ± 1.40), MAO군(6.33 ± 1.38), MHNW군(6.27 ± 1.29), MHO군(6.24 ± 1.27) 순으로 확인되었다. 신체 표현형에 따른 수면시간은 대사적으

로 건강하지 않은 군에서 대사적으로 건강한 군보다 평균 수면 시간이 긴 경향을 보였으나, 군 간의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($p=.090$).

3. 대상자의 신체 표현형과 수면장애 및 코골이 간의 관련성

대상자의 신체 표현형과 수면장애 및 코골이의 관련성을 확인하기 위해 로지스틱 회귀분석을 수행하였다(Table 3). Model 1은 공변량을 보정하지 않은 모형이며, Model 2는 수면장애 분석에서는 연령, 배우자 유무, 월 평균수입, 폐경, 신체적 활동, 커피 또는 카페인 섭취, 불면증 유무 및 주관적 건강 상태를 보정하였고, 코골이 분석에서는 연령, 배우자 유무, 직업 유무,

Table 2. Sleep Duration according to the Body Size Phenotypes

(N=2,886)

Division	MHNW	MANW	MHO	MAO	χ^2 (H) [†]	p
	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Sleep duration (hour)	1,131 (39.2) 6.27±1.29	487 (16.9) 6.38±1.40	460 (15.9) 6.24±1.27	808 (28.0) 6.33±1.38	6.49	.090

[†]Kruskal-Wallis test (df=3); M=Mean; MHNW=Metabolically healthy normal weight; MANW=Metabolically abnormal but normal weight; MHO=Metabolically healthy obesity; MAO=Metabolically abnormal obesity; SD=Standard deviation.

Table 3. Associations of Body Size Phenotypes with Sleep Disorders and Snoring

(N=2,886)

Variables	Categories	Sleep disorder		Snoring	
		Yes		Yes	
		OR (p)	95% CI	OR (p)	95% CI
Model 1	MHNW (ref.)				
	MANW	1.71 (<.001)	1.38~2.12	0.80 (.038)	0.64~0.99
	MHO	0.92 (.487)	0.74~1.15	1.89 (<.001)	1.48~2.41
	MAO	1.28 (.008)	1.07~1.53	1.67 (<.001)	1.38~2.03
Model 2	MHNW (ref.)				
	MANW	1.38 (.009)	1.08~1.77	1.01 (.949)	0.80~1.27
	MHO	0.94 (.636)	0.73~1.21	1.85 (<.001)	1.45~2.37
	MAO	1.12 (.286)	0.91~1.38	1.96 (<.001)	1.60~2.41

Model 1: Unadjusted model; Model 2: Adjusted model. For sleep disorder, adjusted for age, spouse, monthly income, menopause, physical activity, coffee or caffeine, insomnia, and self-reported health status; for snoring, adjusted for age, spouse, occupation, monthly income, physical activity, current drinking, and coffee or caffeine.

CI=Confidence interval; MHNW=Metabolically healthy normal weight; MANW=Metabolically abnormal but normal weight; MHO=Metabolically healthy obesity; MAO=Metabolically abnormal obesity; OR=Odds ratio; ref.=Reference.

월 평균수입, 신체적 활동, 현재 음주 및 커피 또는 카페인 섭취를 보정하였다.

수면장애 분석에서 Model 1의 경우, MHNW군과 비교하여 MANW군의 수면장애 오르는 1.71배(OR=1.71, 95% CI=1.38~2.12), MAO군은 1.28배(OR=1.28, 95% CI=1.07~1.53)로 나타났다. Model 2에서는 MANW군의 수면장애 오름이 MHNW군보다 1.38배였으며(OR=1.38, 95% CI=1.08~1.77), MHO군과 MAO군에서는 통계적으로 유의한 관련성이 나타나지 않았다.

코골이 분석에서 Model 1의 경우, MHNW군과 비교하여 MHO군의 코골이 오르는 1.89배(OR=1.89, 95% CI=1.48~2.41), MAO군은 1.67배(OR=1.67, 95% CI=1.38~2.03)로 나타났다. 공변량을 보정한 Model 2에서도 MHO군과 MAO군의 코골이 오르는 MHNW군의 각각 1.85배(OR=1.85, 95% CI=1.45~2.37)와 1.96배(OR=1.96, 95% CI=1.60~2.41)로 확인되었다.

수면은 건강 유지에 중요한 요소이며, 수면 문제는 다양한 신체적·정신적 건강 결과와 관련된다(Irwin, 2015). 최근 신체 표현형과 다양한 질환 및 건강 결과 간의 관련성은 지속적으로 보고되고 있으나(Kim et al., 2022), 50세 이상 여성의 신체 표현형과 수면시간, 수면장애 및 코골이와의 관련성을 종합적으로 살펴본 연구는 부족한 실정이다. 본 연구는 KoGES 지역사회 기반 코호트의 제6차 추적조사 단일시점 자료를 이용한 단면분석을 통해, 50세 이상 여성의 신체 표현형과 수면시간, 수면장애 및 코골이 간의 관련성을 확인하고자 하였다.

대상자의 인구사회학적 특성과 건강 관련 특성에 따른 수면시간, 수면장애 및 코골이의 차이를 확인한 결과, 수면시간은 연령, 직업 유무, 월 평균수입, 커피 또는 카페인 섭취, 불면증 유무 및 주관적 건강 상태에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 수면장애는 연령, 배우자 유무, 월 평균수입, 폐경 유무, 신체적 활동, 커피 또는 카페인 섭취, 불면증 유무 및 주관적 건강 상태에 따라 차이가 있었으며, 코골이는 연령, 배우자 유무, 직업 유무, 월 평균수입, 신체적 활동, 현재 음주 및 커피 또는 카페인 섭취에 따라 차이가 있었다. 연령, 월 평균수입, 커피 또는

논 의

는 카페인 섭취는 세 가지 수면 관련 지표에서 공통적으로 유의하였으나, 차이의 방향은 지표에 따라 일관되지 않았다. 연령이 높을수록 수면장애 비율이 증가하였으며, 선행연구에서도 연령과 수면의 질 저하 간의 관련성이 보고되었으나 측정변수가 달라 직접적인 비교에는 주의가 필요하다(Madrid-Valero, Martinez-Selva, Couto, Sanchez-Romera, & Ordonana, 2017). 월 평균수입이 낮은 집단과 폐경 여성에서 수면장애 비율이 높았던 결과는 사회경제적 여건 및 폐경과 수면건강의 관련성을 보고한 선행연구와 같은 맥락으로 볼 수 있으며(St-Onge et al., 2025; Tandon et al., 2022), 현재 음주군에서 코골이 비율이 높았던 결과는 여성의 음주와 폐쇄성 수면무호흡증 간의 관련성을 보고한 연구와 부분적으로 유사하였다(Fietze et al., 2019). 다만, 본 결과는 각 특성에 따른 단순 차이를 분석한 것이므로 다른 관련 요인의 영향을 고려하여 해석해야 한다.

신체 표현형에 따른 평균 수면시간은 MANW군이 가장 길고 MHO군이 가장 짧았으나 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 비만 또는 신체 표현형과 수면시간 간의 관련성을 보고한 선행연구와 차이가 있는 결과이다(Ryu et al., 2015; Sa et al., 2020). 또한, 본 연구의 네 군 모두 평균 수면시간이 7시간 미만이었으며, 이는 중년남성 3,675명을 대상으로 한 연구에서 MANW군의 평균 수면시간이 7시간 이상이었던 결과와 차이가 있었다(Kim et al., 2022). 이러한 차이는 연구대상자의 성별과 연령 등 특성의 차이와 관련되었을 가능성이 있다. 선행연구에 따르면 폐경 및 비만이 수면시간을 포함한 수면 문제와 관련되는 것으로 보고되었으나(Matsumoto & Chin, 2019; Tandon et al., 2022), 본 연구에서는 이들 요인과 수면시간 간의 독립적인 관련성을 확인하지 않았으므로 짧은 평균 수면시간을 폐경이나 비만의 결과로 설명하기는 어렵다. 수면시간은 수면의 양을 나타내는 반면, 수면 시작 및 유지의 어려움과 코골이는 각각 수면의 연속성과 수면 호흡 문제를 반영한다. 따라서 50세 이상 여성의 수면 관련 문제를 평가할 때에는 수면시간 뿐만 아니라 수면장애와 코골이를 함께 고려할 필요가 있다.

신체 표현형과 수면장애 간의 관련성을 확인한 결과, 공변량 보정 전에는 MHNW군에 비해 MANW군과 MAO군에서 수면장애를 보고할 오즈가 높았으나, 공변량 보정 후에는 MANW군에서만 유의한 관련성이 유지되었다. 이는 시간적 선후관계를 확인할 수는 없지만, 수면 관련 문제와 대사증후군 간의 관련성을 보고한 선행연구와 같은 맥락으로 볼 수 있다(Akbaraly et al., 2015; Lian, Yuan, Wang, & Tang, 2019). 폐경 후 여성을 대상으로 한 Peila 등(2022)의 연구에서도 불면은 복부비만 및 공복혈당 상승과 관련되었으며, 추적관찰 중 불면

이 발생한 여성은 대사증후군 발생 오즈가 높은 것으로 나타났다. 다만, 이들 선행연구에서는 신체 표현형을 구분하지 않았고 수면 관련 변수의 측정 방법도 본 연구와 달랐으므로, MANW군에서 나타난 결과와 직접 비교하는 데에는 제한이 있다. 본 연구결과는 정상체중 여성에서도 대사적 건강 상태가 수면장애와 관련될 수 있음을 시사한다. 한편, 선행연구에서 폐경 후 여성은 폐경 전 여성보다 대사증후군 유병 가능성이 높고 심대사 위험요인 수준도 높은 것으로 보고되었으며(Chikwati et al., 2024), 폐경은 수면장애와도 관련될 수 있다(Tandon et al., 2022). 그러나 본 연구대상자의 95.1%가 폐경 후 여성으로 폐경 전·후 집단의 크기가 매우 불균형하므로, MANW군과 수면장애 간의 관련성을 폐경의 영향으로 설명하는 데에는 주의가 필요하다. 향후 연구에서는 폐경 전·후 여성을 충분히 확보하고 폐경 단계, 폐경 관련 증상 및 호르몬 치료 여부를 고려하여 신체 표현형과 수면장애 간의 관련성을 확인할 필요가 있다.

본 연구에서 신체 표현형과 코골이 간의 관련성을 확인한 결과, 공변량 보정 전에는 MHNW군에 비해 MHO군과 MAO군에서 코골이를 보고할 오즈가 높았으며, 공변량 보정 후에도 이러한 관련성이 유지되었다. 이러한 결과는 성인 여성에서 코골이와 대사증후군 간의 관련성을 보고한 선행연구결과와 부분적으로 유사하였다(Chang et al., 2023; Kim, 2014). 특히 비만에 해당하는 MHO군과 MAO군 모두에서 코골이와 유의한 관련성이 나타났다는 점은 코골이와 신체 표현형의 관련성에서 비만 상태를 함께 고려할 필요가 있음을 시사한다. 반면 수면장애는 정상체중이지만 대사적으로 건강하지 않은 MANW군에서 유의한 관련성이 나타나, 신체 표현형과의 관련 양상이 수면 관련 지표에 따라 다를 수 있음을 보여준다. 그러나 단면 연구의 특성상 신체 표현형과 코골이 간의 시간적 선후관계와 인과 방향을 확인할 수 없으므로, 본 연구결과는 관련성의 수준에서 해석해야 한다.

본 연구의 의의는 다음과 같다. 첫째, BMI와 대사 건강을 함께 고려한 신체 표현형을 적용하여 50세 이상 여성의 수면시간, 수면장애 및 코골이와의 관련성을 구분하여 확인하였다. 신체 표현형에 따른 평균 수면시간의 차이는 통계적으로 유의하지 않았으나, 정상체중이지만 대사적으로 건강하지 않은 MANW군은 수면장애와, 비만에 해당하는 MHO군과 MAO군은 코골이와 유의한 관련성을 보여 수면 관련 지표에 따라 신체 표현형과의 관련 양상이 다르게 나타날 수 있음을 보여주었다. 둘째, 본 연구는 2,886명의 대규모 지역사회 기반 코호트 자료와 표준화된 생화학 및 신체 측정 지표를 활용하여 신체 표현

형을 객관적으로 분류하였다. 셋째, 본 연구는 50세 이상 여성의 수면 관련 문제를 평가하고 관련 요인을 파악할 때 BMI뿐만 아니라 대사 건강 상태를 함께 고려하기 위한 기초자료를 제공한다.

그럼에도 불구하고 다음과 같은 연구의 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 종단적으로 구축된 KoGES 자료를 활용하였지만, 연구목적에 부합하는 제6차 추적조사의 단일시점 자료만을 이용한 단면연구이다. 따라서 신체 표현형과 수면시간, 수면장애 및 코골이 간의 시간적 선후관계와 인과관계를 확인할 수 없었으며, 수면 문제가 대사 건강 상태에 선행했을 가능성도 배제할 수 없다. 둘째, 신체 표현형은 표준화된 지표를 이용하여 분류하였으나, 수면 관련 지표는 자가보고 방식으로 측정되어 회상편향과 측정오류가 발생했을 가능성이 있다. 특히 수면 장애는 수면 시작 및 유지의 어려움에 관한 두 문항으로, 코골이는 단일 문항으로 측정되어 수면 문제를 다차원적으로 평가하는 데 제한이 있다. 셋째, 본 연구대상자는 50세 이상 여성으로 제한되었고, 대상자의 95.1%가 폐경 후 여성이었으므로 연구결과를 전체 여성에게 일반화하거나 폐경 여부에 따른 차이를 독립적으로 해석하는 데 주의가 필요하다. 따라서, 향후에는 다양한 인구집단에서 반복 측정자료를 이용한 종단연구를 수행하고, 타당도가 검증된 수면 척도와 객관적 측정 방법을 병행하여 신체 표현형과 다양한 수면 관련 지표 간의 관련성을 확인할 것을 제언한다.

결론

본 연구는 KoGES 지역사회 기반 코호트 제6차 추적조사의 단일시점 자료를 활용하여 50세 이상 여성의 신체 표현형에 따른 수면시간의 차이와 신체 표현형과 수면장애 및 코골이 간의 관련성을 확인한 이차자료분석을 통한 단면연구이다.

본 연구결과, 수면 관련 지표에 따라 신체 표현형과의 관련 양상이 다르게 나타났으며, 50세 이상 여성의 수면 관련 문제를 평가할 때 BMI뿐만 아니라 대사 건강 상태를 함께 고려할 필요가 있음을 시사한다. 특히 정상체중 여성에서도 대사증후군 구성요인을 확인하고, 비만 여성에서는 코골이 여부를 함께 사정할 필요가 있음을 시사한다.

본 연구는 대규모 지역사회 기반 자료와 표준화된 임상 지표를 활용하여 신체 표현형에 따른 수면시간의 차이와 수면장애 및 코골이와의 관련성을 각각 확인하였다는 데 의의가 있다. 다만, 본 연구는 단일시점 자료와 자가보고 수면 지표를 활용하였으므로, 향후 반복 측정자료를 활용한 종단연구를 통해 신체 표

현형의 변화와 수면시간, 수면장애 및 코골이 간의 시간적 선후관계와 변화 양상을 확인하고, 객관적 수면 측정자료와 대사 지표를 통합적으로 분석하여 이들 간의 관련성을 확인하는 추후 연구를 제언한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflicts of interest.

ORCID

Kim, Min Jeong <https://orcid.org/0009-0001-6797-0744>
Jo, Yun Jeong <https://orcid.org/0000-0002-3617-6898>
Kwak, Lee Hwa <https://orcid.org/0009-0001-5891-5655>
Jung, Won Hee <https://orcid.org/0000-0003-3847-989X>

REFERENCES

- Akbaraly, T. N., Jaussent, I., Besset, A., Bertrand, M., Barberger-Gateau, P., Ritchie, K., et al. (2015). Sleep complaints and metabolic syndrome in an elderly population: The three-city study. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 23(8), 818-828. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2014.10.001>
- Chang, S. W., Lee, H. Y., Choi, H. S., Chang, J. H., Lim, G. C., & Kang, J. W. (2023). Snoring might be a warning sign for metabolic syndrome in nonobese Korean women. *Scientific Reports*, 13, 17041. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-44348-4>
- Chikwati, R. P., Chikowore, T., Mahyooden, N. G., Jaff, N. G., George, J. A., & Crowther, N. J. (2024). The association of menopause with cardiometabolic disease risk factors in low- and middle-income countries: A systematic review and meta-analyses. *Menopause*, 31(1), 77-85. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000002292>
- Cho, S. H. (2016). Clinical implications of snoring. *Journal of Rhinology*, 23(2), 75-80. <https://doi.org/10.18787/jr.2016.23.2.75>
- Fatima, Y., Doi, S. A. R., Najman, J. M., & Al Mamun, A. (2016). Exploring gender difference in sleep quality of young adults: Findings from a large population study. *Clinical Medicine & Research*, 14(3-4), 138-144. <https://doi.org/10.3121/cmr.2016.1338>
- Fietze, I., Laharnar, N., Obst, A., Ewert, R., Felix, S. B., Garcia, C., et al. (2019). Prevalence and association analysis of obstructive sleep apnea with gender and age differences: Results of SHIP-Trend. *Journal of Sleep Research*, 28(5), e12770. <https://doi.org/10.1111/jsr.12770>
- Grundy, S. M., Cleeman, J. I., Daniels, S. R., Donato, K. A., Eckel, R. H., Franklin, B. A., et al. (2005). Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation*, 112(17), 2735-2752.

- <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.169404>
Health Insurance Review & Assessment Service. (2025). *2025 statistics of diseases and medical procedures in daily life*. Retrieved August 10, 2026, from <https://www.hira.or.kr/bbsDummy.do?brdBltno=2436&brdScnBltno=4&pgmid=HIRAA020045010000>
- Irwin, M. R. (2015). Why sleep is important for health: A psychoneuroimmunology perspective. *Annual Review of Psychology*, 66, 143-172.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115205>
- Kim, J. Y., & Yang, Y. (2023). Assessment of metabolic syndrome risk based on body size phenotype in Korean adults: Analysis of community-based cohort data. *Research in Community and Public Health Nursing*, 34(2), 158-170.
<https://doi.org/10.12799/rcphn.2023.00101>
- Kim, J. Y., Yang, Y., & Bae, S. H. (2022). Effects of body size phenotype on sleep quality in middle-aged Korean men. *Journal of Men's Health*, 18(6), 126.
<https://doi.org/10.31083/j.jomh1806126>
- Kim, S. J. (2014). Sex differences in the association of habitual snoring with metabolic syndrome. *The Journal of the Korea Contents Association*, 14(1), 326-336.
<https://doi.org/10.5392/JKCA.2014.14.01.326>
- Korea National Institute of Health. (2026a). Korean Genome and Epidemiology Study: Study overview. Retrieved August 10, 2026, from <https://nih.go.kr/ko/main/contents.do?menuNo=300563>
- Korea National Institute of Health. (2026b). KoGES epidemiological data codebooks and forms. Retrieved August 10, 2026, from <https://nih.go.kr/ko/main/contents.do?menuNo=300577>
- Korean Society for the Study of Obesity. (2022). Obesity diagnosis criteria. Retrieved August 10, 2026, from <https://general.kosso.or.kr/html/?pmode=obesityDiagnosis>
- Lian, Y., Yuan, Q., Wang, G., & Tang, F. (2019). Association between sleep quality and metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry Research*, 274, 66-74.
<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.01.096>
- Ma, J., Zhang, H., Wang, H., Gao, Q., Sun, H., He, S., et al. (2020). Association between self-reported snoring and metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Neurology*, 11, 517120.
<https://doi.org/10.3389/fneur.2020.517120>
- Madrid-Valero, J. J., Martinez-Selva, J. M., Couto, B. R. D., Sanchez-Romera, J. F., & Ordonana, J. R. (2017). Age and gender effects on the prevalence of poor sleep quality in the adult population. *Gaceta Sanitaria*, 31, 18-22.
<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.05.013>
- Mallampalli, M. P., & Carter, C. L. (2014). Exploring sex and gender differences in sleep health: A Society for Women's Health Research report. *Journal of Women's Health*, 23(7), 553-562.
<https://doi.org/10.1089/jwh.2014.4816>
- Matsumoto, T., & Chin, K. (2019). Prevalence of sleep disturbances: Sleep disordered breathing, short sleep duration, and non-restorative sleep. *Respiratory Investigation*, 57(3), 227-237.
<https://doi.org/10.1016/j.resinv.2019.01.008>
- Naufel, M. F., Frange, C., Andersen, M. L., Girao, M. J. B. C., Tufik, S., Ribeiro, E. B., et al. (2018). Association between obesity and sleep disorders in postmenopausal women. *Menopause*, 25(2), 139-144.
<https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000962>
- Peila, R., Xue, X., Cespedes Feliciano, E. M., Allison, M., Sturgeon, S., Zaslavsky, O., et al. (2022). Association of sleep duration and insomnia with metabolic syndrome and its components in the Women's Health Initiative. *BMC Endocrine Disorders*, 22, 228. <https://doi.org/10.1186/s12902-022-01138-9>
- Ryu, J. Y., Lee, J. S., Hong, H. C., Choi, H. Y., Yoo, H. J., Seo, J. A., et al. (2015). Association between body size phenotype and sleep duration: Korean National Health and Nutrition Examination Survey V (KNHANES V). *Metabolism*, 64(3), 460-466.
<https://doi.org/10.1016/j.metabol.2014.12.001>
- Sa, J., Choe, S., Cho, B. Y., Chaput, J. P., Kim, G., Park, C. H., et al. (2020). Relationship between sleep and obesity among US and South Korean college students. *BMC Public Health*, 20, 96. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8182-2>
- St-Onge, M. P., Aggarwal, B., Fernandez-Mendoza, J., Johnson, D., Kline, C. E., Knutson, K. L., et al. (2025). Multidimensional sleep health: Definitions and implications for cardiometabolic health: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 18(5), e000139.
<https://doi.org/10.1161/HCQ.0000000000000139>
- Tandon, V. R., Sharma, S., Mahajan, A., Mahajan, A., & Tandon, A. (2022). Menopause and sleep disorders. *Journal of Mid-Life Health*, 13(1), 26-33.
https://doi.org/10.4103/jmh.jmh_18_22
- Wildman, R. P., Kaplan, R., Manson, J. E., Rajkovic, A., Connelly, S. A., Mackey, R. H., et al. (2011). Body size phenotypes and inflammation in the Women's Health Initiative Observational Study. *Obesity*, 19(7), 1482-1491.
<https://doi.org/10.1038/oby.2010.332>