

# 수면의 질과 심박변이도, 설진 및 한의학적 문진 결과의 상관성

심혜윤\* · 박정환<sup>†</sup> · 이상훈<sup>†</sup> · 김호준\*

동국대학교 한의과대학 한방재활의학교실\*, 한국한의학연구원 미래의학부<sup>†</sup>

## Correlations between Sleep Quality and Heart Rate Variability, Tongue Diagnosis, and Korean Medical Questionnaires

Hyeyoon Shim, K.M.D.\*, Jeong Hwan Park, K.M.D.<sup>†</sup>, Sanghun Lee, K.M.D.<sup>†</sup>, Hojun Kim, K.M.D.\*  
Department of Korean Medicine Rehabilitation, College of Korean Medicine, Dongguk University\*, Future Medicine Division, Korea Institute of Oriental Medicine<sup>†</sup>

본 연구는 한국한의학연구원 주요사업인 'AI 한의사 개발을 위한 임상 빅데이터 수집 및 서비스 플랫폼 구축(KSN2013110)'의 지원을 받아 수행되었음.

RECEIVED October 22, 2021

REVISED October 28, 2021

ACCEPTED November 3, 2021

### CORRESPONDING TO

Hojun Kim, Department of Korean Medicine Rehabilitation, Dongguk University Ilsan Oriental Hospital, 27 Dongguk-ro, Ilsandong-gu, Goyang 10326, Korea

TEL (031) 961-9111

FAX (031) 961-9009

E-mail kimklar@dongguk.ac.kr

Copyright © 2022 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

**Objectives** We aimed to characterize the results obtained from Korean medical examinations and questionnaires on the quality of sleep.

**Methods** The quality of sleep was measured using the Pittsburgh sleep quality index in 400 subjects. Afterwards, heart rate variability (HRV) measurements were done, along with the analyses for tongue color, teeth marks, and tongue coating through the tongue diagnosis system. A questionnaire about body's heat, cold and sweating conditions, and the perceived stress scale (PSS) were performed. Finally, correlations between all these indicators and the sleep quality were analyzed.

**Results** As the quality of sleep decreased, the sympathetic nervous system was stimulated. The subjects who had the blue-purple colored tongue experienced decreased quality of sleep. The quality of sleep was also deteriorated in the subjects who usually feel cold and hot easily, sweat a lot, and feel a lot of discomfort. According to the PSS questionnaire, the higher the stress level is, the lower was the quality of sleep.

**Conclusions** We obtained meaningful results by comprehensively analyzing the sleep quality, HRV, tongue diagnosis, heat and cold conditions, sweating, and stress conditions. In particular, the sleep quality had a significant correlation with the rest of the indicators. (*J Korean Med Rehabil* 2022;32(1):73-87)

**Key words** Sleep initiation and maintenance disorders, Korean traditional medicine, Traditional tongue diagnosis, Sweating, Psychological stress

## 서론»»»»

충분한 수면을 취하는 것은 신체 기능을 최적의 상태로 만들고 체 내 항상성을 유지하기 때문에 인간의 삶에서 매우 중요하다<sup>1)</sup>. 건강보험심사평가원의 통계에 따르면 최근 국내에서 수면의 질이 저하되는 증상으로 의료기관에 내원하여 진료를 받은 환자는 2015년 40만 5천여 명에서 2019년 63만 3천여 명으로 증가한 것으로

나타났다<sup>2)</sup>. 이러한 수면 장애는 신체 상태의 여러 요인에 의해 발생할 수 있으며 다양한 기능적 변화 및 증상을 동반할 수 있다<sup>3)</sup>.

심박변이도(heart rate variability)는 심장 박동 간격의 변화도를 의미하며 심장에 예상치 못한 자극에 빠르게 반응하고 적응하는 능력을 반영하기 때문에 자율신경계 전반의 건강 상태를 파악할 수 있다<sup>4,5)</sup>. 이러한 심박변이도는 수면이나 정서적인 면에 의해 영향을 받는데

실제로 수면의 질, 직업 스트레스, 자율신경계의 활동 사이의 관련성을 알아보기 위해 심박변이도를 분석한 연구에서 사무직 남성 223명을 대상으로 분석한 결과, 수면의 질이 좋지 않다고 답변한 대상자들의 경우 교감신경계의 활성을 나타내는 심박변이 지표가 유의하게 증가되어 있었다<sup>6)</sup>.

설진은 한의학 진단 방법의 사진(四診) 중 망진(望診)의 하나로 혀의 색깔과 형태, 설질과 설태 등을 관찰하여 체 내 이상 여부를 진단하는 방법으로 한의학에서 가장 중요한 진단 요소 중 하나이다. 설진은 주로 주관적인 요소가 개입되는데, 한의학연구원에서는 객관적이고 일관된 결과를 얻기 위해 혀 영상 분석 시스템을 통해 대상자의 혀를 촬영한 후 색상, 설태 등 제반 정보를 얻는 방법을 개발하였다. 이를 이용하여 60명의 기능성 소화불량 환자의 혀 색상 및 설태의 분포를 분석하였을 때 혀의 무게와 유의한 상관관계가 나타났고, 이는 혀를 직접 관찰하는 기존의 방법과 비교하여도 일치하는 결과를 나타내었다<sup>7)</sup>.

인간을 둘러싸고 있는 환경온도는 수면에 영향을 주는 요인으로 고온이나 저온에 자주 노출되면 수면 중 각성의 빈도가 늘어나는 등 수면의 질이 저하된다. 고온은 피부를 통한 체온 조절을 억제하여 중심 체온이 낮게 유지되지 않아 수면에 부정적인 영향을 끼치고, 저온 상태에서는 말초의 교감신경이 활성화되어 혈관 수축 및 혈압 상승 등으로 인해 역시 수면에 영향을 줄 수 있다고 알려져 있다<sup>8)</sup>. 한의학에서는 체 내 열(熱)이 많으면 평소 더위를 많이 타고 찬물을 좋아하며 소변이 진하고 변비가 있을 가능성이 있고, 한(寒)이 많으면 평소 추위를 많이 타고 사지가 차며, 따뜻한 물을 좋아하고 소변이 맑고 묽은 변을 보는 경우가 많다고 하였다<sup>9)</sup>. 땀(汗) 역시 중요한 증상으로 다뤄지는데 환자의 진액(津液) 과다와 부족을 파악하는 데에 필수적이기 때문이다. 땀은 외부의 자극이나 자율신경 실조 등으로 인해 인체의 항상성이 깨지면 땀 배출의 조절에 영향을 줄 수 있다. 체온과 수면의 질에 대한 수동적 체온 조절의 영향을 분석한 체계적 문헌고찰에서 수동적인 체온 상승 활동은 건강한 노인의 체온을 높이고 깊은 수면 단계를 증가시킬 수 있다고 하여<sup>10)</sup>, 적절한 체온과 온열 환경은 수면의 질에 영향을 끼칠 수 있음을 시사하였다. 또한 야간 발한과 수면 관련 증상과의 관련성을

알아본 연구에서 성인 363명의 최근 1달 동안의 야간 및 주간 발한, 다양한 수면 관련 증상 등에 대한 데이터를 분석한 결과, 야간 발한이 나타난 34%는 발한이 주간의 피로 및 스트레스와 관련이 있고, 수면 중 하지 경련 및 통증이 동반되어 수면의 질이 떨어진다고 답하여 발한과 피로 및 스트레스, 수면의 질이 상호 관련이 있음을 보여주었다<sup>11)</sup>.

평소 스트레스를 과하게 느끼는 경우에도 수면의 질에 영향을 줄 수 있다. 수면의 질 평가 설문지를 통해 불면으로 진단된 56명의 대상자에 대해 변증 설문을 진행한 후 간기울결(肝氣鬱結)로 진단된 군과 그렇지 않은 군으로 나누어 우울증 및 수면의 질 평가 등을 시행한 한 연구에서 한의학적으로 스트레스 상황으로 간주하는 간기울결 군에서 우울 및 수면의 질 점수가 유의하게 저하된 결과가 나타난 바 있다<sup>12)</sup>.

최근 늘어나고 있는 수면의 질 저하 문제의 다양한 원인이 분석되고, 동반되는 신체 증상에 대한 평가가 이루어지고 있으나 수면의 질에 따른 한의학적 검진과 문진 결과의 특징을 종합적으로 분석한 연구는 거의 없었다. 이에 본 연구에서는 수면의 질과 심박변이도 검사 및 설진 결과의 상관관계를 분석하고, 스트레스 지각척도 측정 및 신체의 한열, 땀의 발생이 수면과 어떤 관련이 있는지 분석하고자 하였다.

## 대상 및 방법»»»»

### 1. 연구 대상자

본 연구는 동국대학교 일산한방병원에서 2020년 9월부터 2021년 4월까지 만 19세 이상의 성인 남녀를 대상으로 수면의 질에 따른 한의학적 검진 및 문진 결과의 특성을 분석한 단일 기관, 단면 연구이다. 동국대학교 일산병원 Institutional Review Board의 승인을 받아(승인번호: DUIOH 2020-04-002-006) 진행하였고, 연구를 시작하기 전 모든 참가자의 동의서를 받아 진행하였다.

#### 1) 선정기준

인지 기능에 문제가 없는 만 19세 이상 성인 남녀로 본 연구에 대한 자세한 설명을 듣고 완전히 이해한 후

자의로 참여를 결정하고 서면동의를 통해 연구 참여에 동의한 자, 대상자의 임상연구 참여 종료 시점을 기준으로 6개월 이내에 실시한 병원 일반건강검진 데이터를 제공하거나 제공할 수 있는 자(일반건강검진 자료를 지참하여 직접 전달할 수 있거나 이메일 또는 팩스로 전송가능한 자)를 선정하였다.

## 2) 제외기준

거동이 불편하거나 기기 측정이 불가능한 경우, 의료기관에서 다음의 질병을 진단받고 유병 중인 자(심혈관계 질환[심근경색, 울혈성심부전, 협심증, 부정맥 등], 뇌혈관질환[뇌졸중, 중풍 등], 악성 신생물[암], 정신질환[우울증, 불안장애 등], 관절염[류마티스], 갑상선질환[갑상선기능항진증, 갑상선기능저하증])를 제외하였으나, 생활습관병(고혈압, 당뇨, 이상지질혈증 등) 유병자는 연구 대상으로 포함하였다. 또한 임신 중이거나 임신 가능성이 있거나 월경 중인 여성, 기타 연구책임자가 연구 참여에 적절하지 못하다고 판단되는 자는 연구 대상자에서 제외하였다.

## 2. 수면의 질 평가(Pittsburgh sleep quality index, PSQI)

수면의 질을 평가하기 위해 수면의 질 평가척도인 피츠버그 수면의 질 지수(PSQI)를 측정하였다. PSQI는 지난 1달 동안의 주관적인 수면의 질, 수면 잠복기, 실제 수면 시간, 평소의 수면 효율, 수면 방해, 수면제의 사용, 주간 기능 장애의 7개 하위 항목으로 이루어져 있다<sup>3)</sup>. 18문항 모두 자기 보고식이며 각 기준에 따라 0~3점으로 배점되어 총 21점 만점으로 계산한다<sup>4)</sup>. 점수가 높을수록 수면의 질이 저하된다는 의미이며 PSQI의 총 점수가 5점 초과인 경우에는 수면의 질이 나쁜 ‘poor sleepers’, 5점 이하인 경우에는 수면의 질이 좋은 ‘good sleepers’로 구분할 수 있다.

## 3. 심박변이도 검사

심박변이도 분석은 시간 영역 분석과 주파수 영역 분석이 있으나, 단시간 측정 시에는 주파수 영역 분석 방법이 적절하여 본 연구에서는 주파수 영역 분석을 시행

하였다. 주파수 영역의 주요 요소는 자율신경계의 전반적인 조절 능력을 나타내는 total power (TP; 0~0.4 Hz), 부교감신경 활성화의 지표인 high frequency (HF; 0.15~0.4 Hz), 교감신경 활성화의 지표이자 자율신경 균형과 관련이 있는 low frequency (LF; 0.04~0.15 Hz), 아직 역할이 불분명한 very low frequency (0.0033~0.04 Hz), 교감신경과 미주신경 활동 간 상호작용의 지표인 LF/HF ratio로 구성되어 있으며, 각 지표의 단위는  $ms^2$ 로 표기한다<sup>5)</sup>. 본 연구에서는 심박변이도 분석을 위해 광학식 맥동 측정 및 측정 파형 분석기구인 Ubpulse T1 (Laxtha Inc., Daejeon, Korea)를 사용하였다. 대상자는 침대에 누운 상태로 집게형 측정 장치에 검지 손가락을 끼운 채로 약 5분 동안 검사를 시행하였다. 심박변이도를 활용하여 TP, LF, HF, LF/HF ratio를 산출하고 자율신경계의 상태를 평가하였다. 단, 모든 심박변이도 지표들은 모두 자연로그(natural logarithm)값을 취하여 나타난 결과값을 이용하였다.

## 4. 설진 분석

설질의 색, 설태 및 치흔을 분석하고자 대상자들에게 검사 당일에는 혀 크리너를 사용하지 말 것을 지시하였다. 본 연구에서는 설 영상 촬영 및 측정 장치 K TAS-4000 (Korea Institute of Oriental Medicine, Daejeon, Korea)를 이용하여 대상자의 혀를 촬영 후 분석하였다. 영상은 설 영상 측정 장치의 촬영부에 대상자의 얼굴을 위치시키고 혀를 내민 상태에서 촬영하였으며, 촬영 직후 소프트웨어에서 혀 영역 추출 및 세부 분할, 각 영역별 실제 색상값(CIE Lab)과 설태량, 치흔의 강도 등을 분석한 후 결과를 종합하여 설질의 담홍, 청자 상태, 설태량, 치흔의 상태를 비교하였다.

## 5. 한열 문진

최근 1개월 동안 평소 추위나 더위를 많이 났는지 문진하여 체 내 한과 열의 유무를 확인하였다. 또한 현재를 기준으로 냉장, 실온, 따뜻한 음료에 대한 선호도를 우선 평가한 후 계절에 따른 선호도를 추가 조사하였다. 평소 냉감 혹은 시림, 열감 혹은 화끈거림을 경험한 빈도와 불편감을 조사하였다. 이를 통해 대상자들이 호

소하는 한열의 상태를 분석하였다.

평소 추위나 더위를 탄 정도는 ① 전혀 타지 않는다, ② 거의 타지 않는다, ③ 약간 탄다, ④ 심하게 탄다, ⑤ 매우 심하게 탄다 중 선택하도록 하였고, 평소 및 계절에 따라 선호하는 음료의 온도는 ① 매우 찬 음료, ② 차가운 음료, ③ 미지근한 음료, ④ 따뜻한 음료, ⑤ 매우 뜨거운 음료 중 선택하도록 하였다. 평소의 냉감 및 열감을 경험한 빈도는 ① 전혀 없었다, ② 거의 없었다, ③ 가끔 있었다, ④ 자주 있었다, ⑤ 매우 자주 있었다 중 선택하도록 하였고, 냉감 또는 열감으로 인한 불편감은 ① 불편하지 않다, ② 약간 불편하다, ③ 다소 불편하다, ④ 상당히 불편하다, ⑤ 매우 불편하다 중 선택하도록 하였다(Appendix I). 각 항목은 등간 척도이나 상관성 분석을 위해 각 항목을 1~5점의 점수로 산정하여 분석을 시행하였다.

## 6. 땀 문진

최근 1개월 동안의 평소 땀을 흘리는 정도를 문진한 후 땀이 나는 상황에 대해 문진하였다. 땀이 나는 상황으로는 수면 중일 때, 스트레스 혹은 감각적 자극을 받는 상황일 때, 음식을 먹을 때, 특별한 이유 없이 가만히 있어도 땀이 날 경우 중 복수 선택하도록 하였다. 추가적으로 땀을 흘린 후 느껴지는 기분 등을 문진하였다. 이 중 수면과 관련이 있는 ‘스트레스 혹은 감각적 자극을 받는 상황’, ‘수면 중’일 때 땀이 난다고 답변한 대상자 군과 그렇지 않은 대상자 군으로 나누어 PSQI 점수의 평균을 비교하였다.

평소 땀을 흘리는 정도는 ① 땀이 줄줄 흐른다, ② 땀이 많이 나는 편이다, ③ 정상적이다, ④ 땀이 적게 나는 편이다, ⑤ 전혀 땀이 나지 않는다 중 선택하도록 하였고, 땀을 흘린 후 느껴지는 기분은 ① 매우 불쾌하다, ② 불쾌하다, ③ 불쾌하지도 상쾌하지도 않다, ④ 상쾌하다, ⑤ 매우 상쾌하다 중 선택하도록 하였다(Appendix II). 각 항목은 등간 척도이나 상관성 분석을 위해 각 항목을 1~5점의 점수로 산정하여 분석을 시행하였다.

## 7. 스트레스 자각 척도(perceived stress scale, PSS)

스트레스 자각척도(PSS)는 최근 1개월 동안 피험자

가 지각한 주관적인 스트레스 경험에 대해 5점 Likert 척도로 평가하는 객관식 14문항 설문지로 1983년 개발되어 그 신뢰도와 타당도가 입증된 바 있다. 본 연구에서는 1988년 개정된 PSS의 10개 문항을 번역한 한글판 스트레스 자각척도를 사용하였다. 10개 문항 중 6문항은 긍정 문항으로 ‘0=전혀 없었다, 1=거의 없었다, 2=가끔 있었다, 3=자주 있었다, 4=매우 자주 있었다’로 채점하며 4문항은 부정 문항으로 반대로 채점한다. 총 40점 만점으로 점수가 높을수록 스트레스 자각의 정도가 심하다는 것을 의미한다<sup>16)</sup>. 이를 통해 대상자들의 주관적인 스트레스 지각 정도를 정량적으로 평가하였다.

## 8. 통계 분석

통계 분석을 위해 SPSS program for Windows version 27.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용하였다. 결과값은 평균±표준편차(mean±standard deviation)로 나타내었으며, 성별 및 설진에 따른 PSQI 점수의 비교, 특정 상황에서의 발한 여부에 따른 PSQI 점수의 비교는 Student's t-test, Kruskal-Wallis test, Mann-Whitney test를 이용하여 분석하였다. 상관관계 분석은 Pearson correlation analysis를 이용하였다. 통계적 유의성은  $p < 0.05$ 인 경우 유의한 것으로 판단하였다.

# 결과»»»»»

### 1. 인구학적 특성

모집인원 400명이 모두 참여하여 수면의 질 평가, 심박변이도 검사, 설진, 한열 및 땀 문진, 스트레스 자각 척도 측정을 시행하였다. 성별은 남성 102명, 여자 298명이었고, 대상자의 평균 연령은 41.82세(±13.75)이다. 신체 계측 시 대상자의 평균 신장은 163.32 cm (±8.09), 평균 체중은 63.21 kg (±8.09)으로 평균 body mass index는 23.5 kg/m<sup>2</sup> (±3.48)이었다. 평균 수축기 혈압은 좌측 123.17 mmHg (±14.76), 우측 117.31 mmHg (±15.95)로 측정되었고, 평균 이완기 혈압은 좌측 73.96 mmHg (±9.79), 우측 69.52 mmHg (±10.34)이었으며, 평균 맥박은 72.10회/min (±9.31)으로 측정되었다(Table I). 다만

**Table I.** Demographic Characteristics

Variables	Values	p-value
Sex		
Male	102	
Female	298	
Age (yr)	41.82±13.75	
Height (cm)	163.32±8.09	
Body weight (kg)	63.21±8.09	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.5±3.48	
Systolic BP (mmHg)		
Left arm	123.17±14.76	
Right arm	117.31±15.95	
Diastolic BP (mmHg)		
Left arm	73.96±9.79	
Right arm	69.52±10.34	
Pulse rate (/min)	72.10±9.31	
PSQI score		
Male	5.97±2.95	<0.05
Female	6.78±3.25	

Data presented as number (percentage of corresponding subjects) or mean±standard deviation.

BMI: body mass index, BP: blood pressure, PSQI: Pittsburgh sleep quality index.

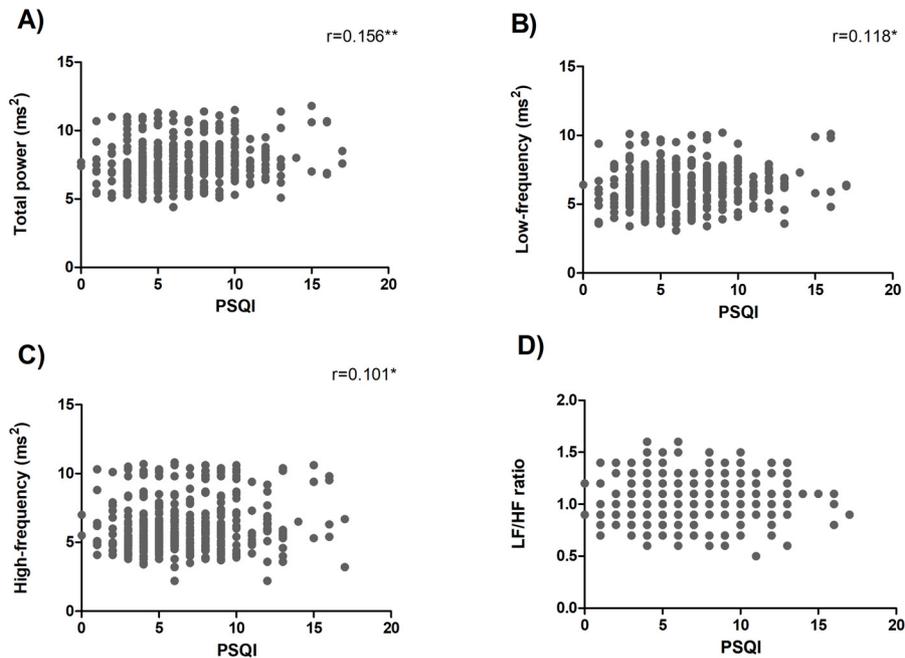
400명의 평가가 완료된 후 수면의 질 평가 점수 산출 시 수면 시간 입력 오류 등으로 문제가 있었던 5명의 결과는 제외한 후 395명의 결과를 분석하였다.

수면의 질에 따른 여러 한의학적 검진과 문진을 시행하기 전에 성별에 따른 PSQI 점수에 차이가 있는지 비교 분석하였다. 그 결과 여성의 PSQI 점수가 평균 6.78 점으로 남성의 평균 5.97점보다 유의하게 높아 수면의 질이 저하된 것으로 나타났다( $p<0.05$ , Table I).

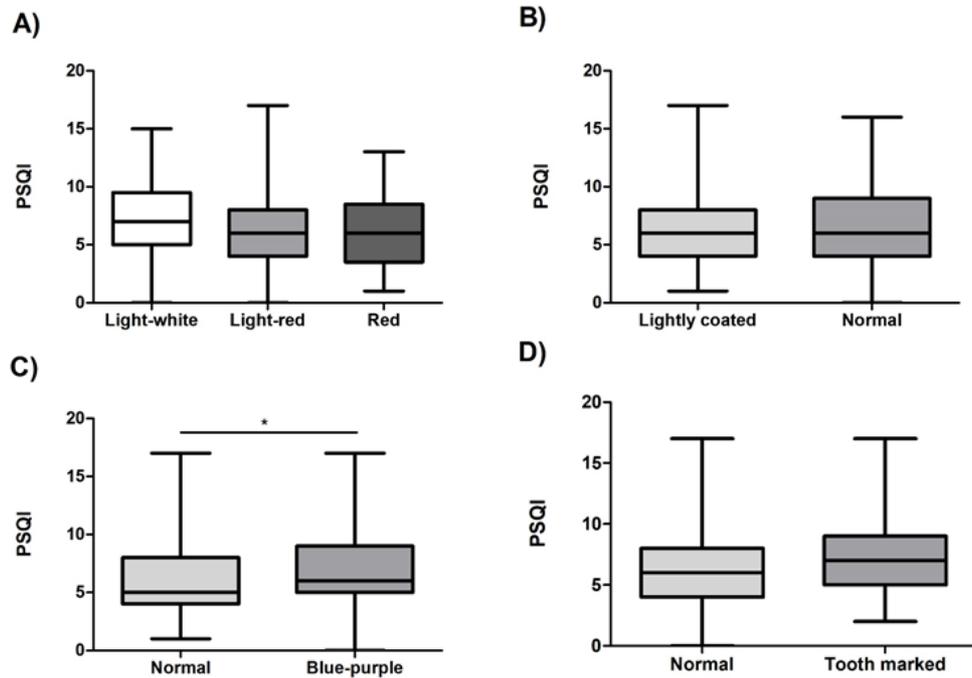
## 2. 수면의 질과 심박변이도의 상관성

수면의 질과 심박변이도 사이의 상관관계를 분석하였다. 사분위수 방법을 이용하여  $Q1-2*\text{interquartile range [IQR]}$ 보다 작은 값 및  $Q3+2*IQR$ 보다 큰 값을 이상치(outlier)로 제외하였으며, Q1과 Q3는 각각 제1사분위수와 제3사분위수, IQR은 ‘제3사분위수-제1사분위수’를 의미한다. 이 과정에서 TP 측정에서는 2명, LF 측정에서는 9명, HF 측정에서는 1명, LF/HF ratio 측정에서는 1명이 이상치로 제외되었다.

PSQI 점수와 TP 값의 상관성 분석 결과 Pearson 상



**Fig. 1.** Correlation of PSQI and HRV indicators. Each graph represents the correlation of PSQI and total power (A), low frequency (B), high frequency (C), LF/HF ratio (D). PSQI: Pittsburgh sleep quality index, HRV: heart rate variability, LF: low frequency, HF: high frequency. \* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ .



**Fig. 2.** Comparison of PSQI scores among the groups according to tongue diagnosis. Each graph represents average PSQI scores of the groups classified by (A) light-red index, (B) tongue coating index, (C) blue-purple index, (D) tooth mark index. PSQI: Pittsburgh sleep quality index. Data presented as mean±standard deviation. \*p<0.05.

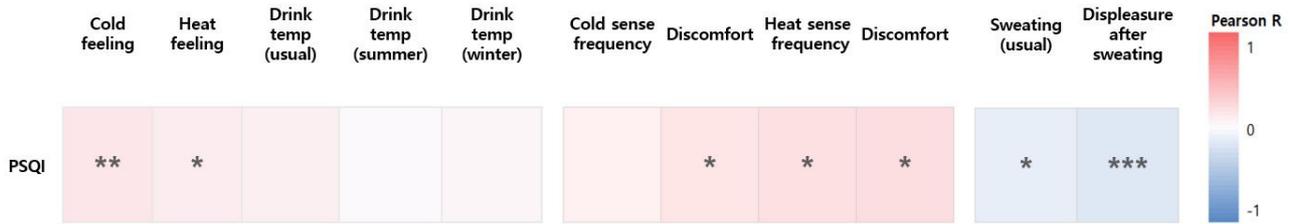
관계수 0.156,  $p < 0.01$ 로 유의한 양의 상관관계가 나타났으며(Fig. 1A), PSQI 점수와 LF, HF 값의 상관성 분석 결과 각각 Pearson 상관계수 0.118, 0.101, p-value는 모두 0.05 미만으로 유의한 양의 상관관계가 나타났으나 상관계수가 0.2보다 작아 상관관계가 미약하다고 볼 수 있다(Fig. 1B, C). PSQI 점수와 LF/HF ratio 값의 상관성 분석 시에는 유의한 상관관계가 관찰되지 않았다(Fig. 1D).

### 3. 설진 진단에 따른 수면의 질 비교

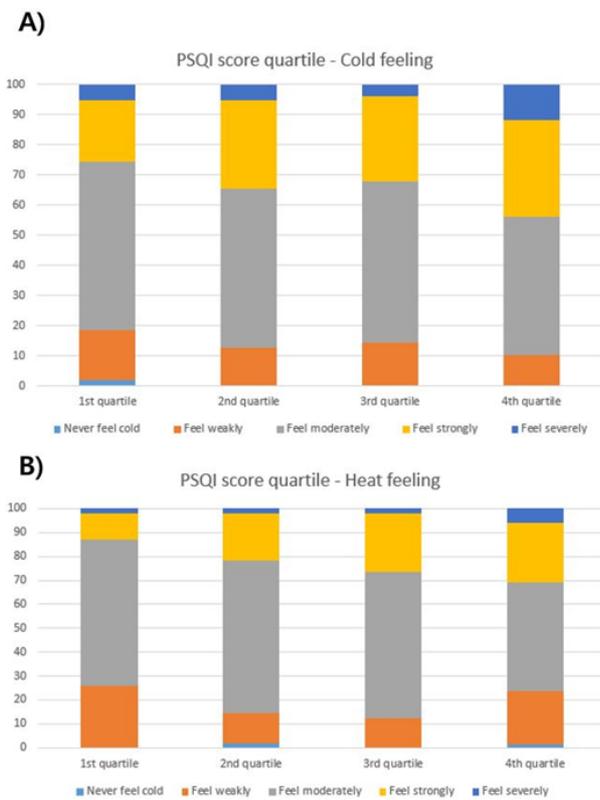
설진 진단에 따라 수면의 질에 차이가 있는지 알아보기 위해 설진 분류군 별 PSQI 점수를 비교 분석하였다. 그 결과 담홍 지수, 설태 지수 및 치흔 지수에 따른 각각의 분류군에서 PSQI 점수는 유의한 차이를 나타내지 않았으나(Fig. 2), 청자 지수에 따른 분류에서 청자설의 경우 PSQI 점수가 0.84점 더 높아 통계적으로 유의하였다( $p < 0.05$ , Fig. 2C).

### 4. 한열 상태와 수면의 질의 상관성

설문을 통한 대상자들의 한열 상태와 수면의 질 사이의 상관관계를 분석하였다. 평소 추위나 더위를 탄 정도는 순서대로 ‘① 전혀 타지 않는다’부터 1점, ‘⑤ 매우 심하게 탄다’를 5점으로 계산하였고, 평소 및 계절에 따라 선호하는 음료의 온도는 ‘① 매우 찬 음료’부터 1점, ‘⑤ 매우 뜨거운 음료’를 5점으로 계산하였다. 평소의 냉감 및 열감을 경험한 빈도는 ‘① 전혀 없었다’부터 1점, ‘⑤ 매우 자주 있었다’를 5점으로 계산하였고, 냉감 또는 열감으로 인한 불편감은 ‘① 불편하지 않다’부터 1점, ‘⑤ 매우 불편하다’를 5점으로 계산하였다. 평소 추위 및 더위를 타는 정도와 PSQI 점수의 상관성을 분석한 결과, 각각 Pearson 상관계수 0.155, 0.110, p-value 0.01, 0.05 미만으로 유의한 양의 상관관계가 관찰되어 평소 추위 및 더위를 많이 탄다고 답할수록 PSQI 점수가 유의하게 높은 것으로 나타났다(Fig. 3). 선호하는 음료의 온도와 PSQI 점수는 유의한 상관관계가 관찰되지 않았다. 구체적인 분석을 위해 PSQI 점수를 4분위로 나누어 각 분위에서 설문 답변의 빈도를 분석하였다. 그



**Fig. 3.** Correlations between PSQI scores and cold-heat, sweating questionnaires results. Correlations results were obtained by Pearson’s correlation analysis. PSQI: Pittsburgh sleep quality index, Drink temp: drink temperature. \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .



**Fig. 4.** Answers to questionnaires about the usual cold and heat feeling. Each graph shows the percentage of each answer about usual cold feeling (A), and usual heat feeling (B). PSQI: Pittsburgh sleep quality index.

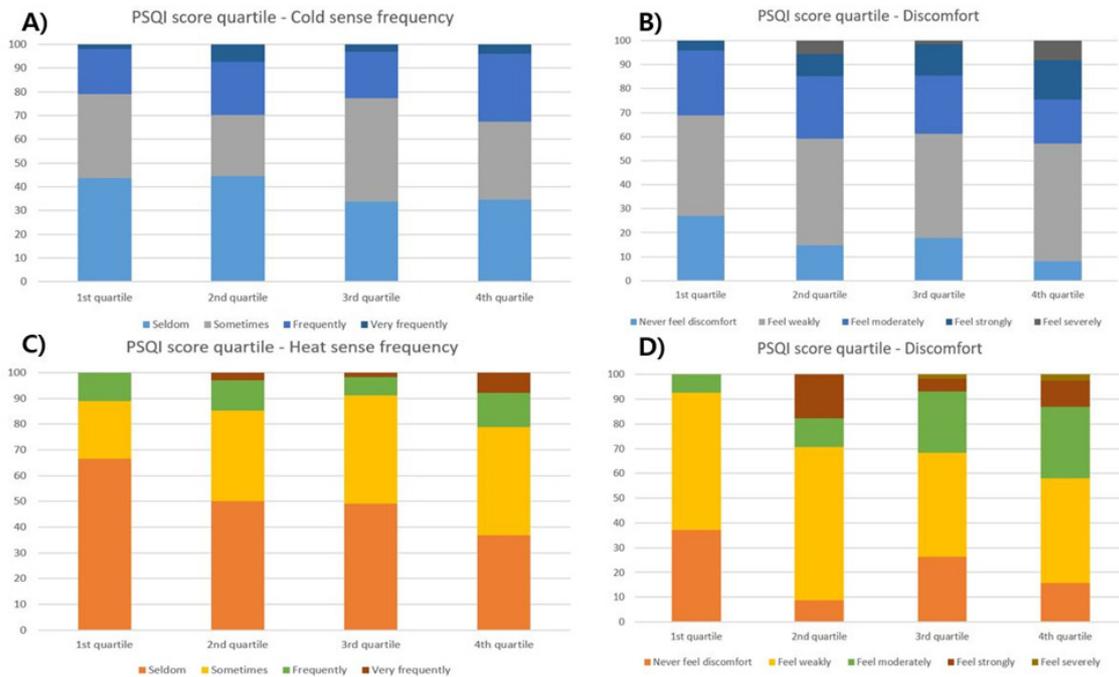
결과, PSQI 점수가 높은 4분위로 갈수록 추위를 심하게 탄다고 답변한 빈도(1분위 25.7% vs 4분위 44.2%)가 증가되었으며(Fig. 4A), 더위를 심하게 탄다고 답변한 빈도 역시 같은 결과가 나타났다(1분위 12.8% vs 4분위 30.9%)(Fig. 4B).

평소의 냉감 및 열감을 경험한 빈도는 ‘① 전혀 없었다’부터 1점, ‘⑤ 매우 자주 있었다’를 5점으로 계산하

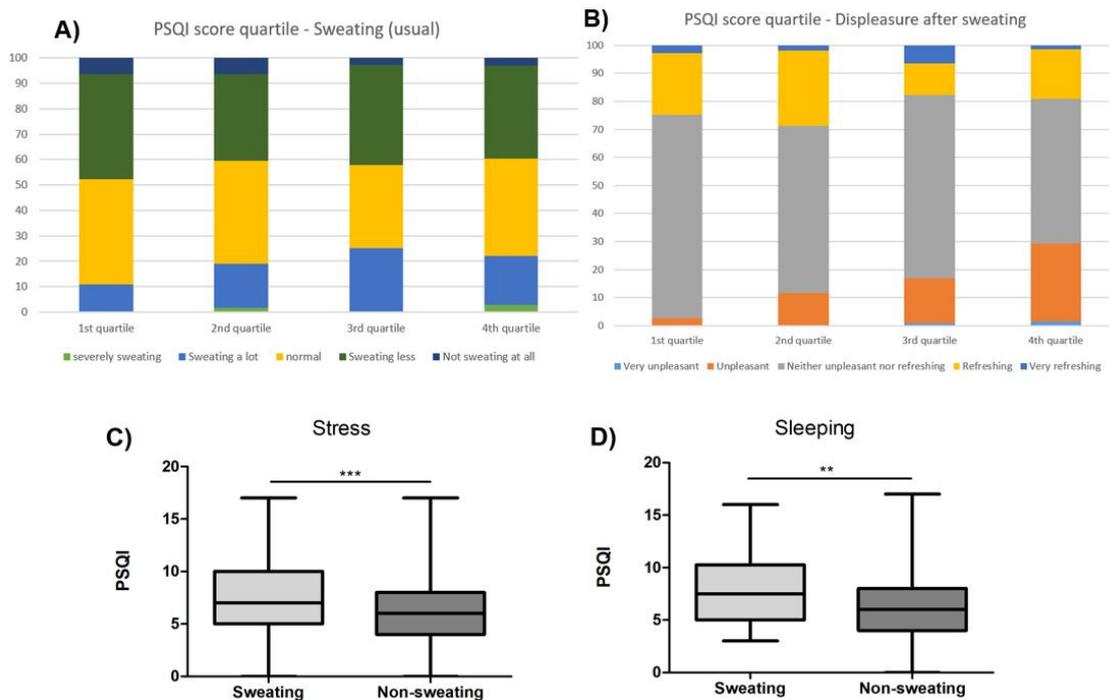
였고, 냉감 또는 열감으로 인한 불편감은 ‘① 불편하지 않다’부터 1점, ‘⑤ 매우 불편하다’를 5점으로 계산하여 PSQI 점수와 상관성을 분석하였다. 냉감을 경험한 213명을 대상으로 분석한 결과, 냉감 경험 빈도와 PSQI 점수는 유의한 상관성이 없었으나 냉감으로 인한 불편감과 PSQI 점수는 Pearson 상관계수 0.170,  $p < 0.05$ 로 유의한 양의 상관관계가 나타났다(Fig. 3). 열감을 경험한 156명을 대상으로 분석한 결과에서는 열감 경험 빈도 및 불편감과 PSQI 점수는 각각 상관계수 0.195, 0.212,  $p$ -value 0.05, 0.01 미만으로 모두 유의한 양의 상관관계가 관찰되어 평소 열감 빈도 및 불편감이 클수록 PSQI 점수가 유의하게 높은 것으로 나타났다(Fig. 3). PSQI 점수를 4분위로 나누었을 때 4분위로 갈수록 냉감을 자주 경험한 빈도(1분위 20.9% vs 4분위 32.7%)가 증가하였고(Fig. 5A), 냉감으로 인한 불편감(1분위 4.2% vs 4분위 24.5%)도 심화되었다(Fig. 5B). 4분위로 갈수록 열감을 자주 경험한 빈도(1분위 11.1% vs 4분위 21.1%)(Fig. 5C), 열감으로 인한 불편감(1분위 0% vs 4분위 13.3%) 역시 같은 결과를 나타냈다(Fig. 5D).

### 5. 땀의 상태와 수면의 질의 상관성

설문을 통한 대상자들의 땀 상태와 수면의 질 사이의 상관관계를 분석하였다. 평소 땀을 흘리는 정도는 ‘① 땀이 줄줄 흐른다’부터 1점, ‘⑤ 전혀 땀이 나지 않는다’를 5점으로 계산하였고, 땀을 흘린 후 느껴지는 기분은 ‘① 매우 불쾌하다’부터 1점, ‘⑤ 매우 상쾌하다’를 5점으로 계산하였다. PSQI 점수와 평소 땀을 흘리는 정도의 상관성을 분석한 결과 Pearson 상관계수 -0.120,  $p < 0.05$ 로 유의하지만 미약한 음의 상관관계가 나타났으



**Fig. 5.** Answers to questionnaires about the frequency of cold-heat sense and discomfort. Each graph shows the percentage of each answer about cold sense frequency (A), discomfort of cold sense (B), heat sense frequency (C), discomfort of heat sense (D). PSQI: Pittsburgh sleep quality index.



**Fig. 6.** Answers to questionnaires about sweating and the relationship of PSQI and sweating on stress, and sleeping condition. Each graph shows the percentage of each answer about usual sweating (A), displeasure after sweating (B), the comparison of PSQI scores between sweating and non-sweating groups on stress condition (C) and sleeping condition (D). PSQI: Pittsburgh sleep quality index. \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

며, 땀을 흘린 후의 기분 역시 Pearson 상관계수  $-0.184$ ,  $p < 0.001$ 로 통계적으로 유의한 음의 상관관계가 나타나 불쾌감이 심할수록 PSQI 점수가 높은 것이 관찰되었다 (Fig. 3). PSQI 점수를 4분위로 나누어 분석한 결과 4분위로 갈수록 땀이 많이 난다고 답변한 빈도(1분위 11% vs 4분위 22%)가 증가하였고(Fig. 6A), 땀이 난 후 불쾌하다고 답변한 빈도(1분위 2.6% vs 4분위 29.4%) 역시 증가하여 수면의 질과 땀 사이의 관련성을 확인하였다 (Fig. 6B). 땀이 나는 상황에 대한 문진에서는 수면과 관련 있는 상황으로 ‘스트레스 시 땀이 난다.’, ‘수면 시 땀이 난다’고 답변한 대상자들의 PSQI 점수와 그렇지 않은 대상자들의 PSQI 점수를 비교 분석하였다. 스트레스 상황에서 땀이 난다고 답변한 대상자의 평균 PSQI 점수는 그렇지 않은 대상자의 점수보다 1.87점 높아 통계적으로 유의하였으며( $p < 0.001$ , Fig. 6C), 수면 중 땀이 난다고 답변한 대상자의 평균 PSQI 점수 또한 그렇지 않은 대상자의 점수보다 1.58점 높아 통계적으로 유의하였다( $p < 0.01$ , Fig. 6D).

## 6. 수면의 질과 스트레스의 상관성

수면의 질과 스트레스 자각 척도(PSS) 사이의 상관성을 분석하였다. 그 결과, PSQI 점수와 PSS 점수 사이의 Pearson 상관계수  $0.232$ ,  $p < 0.001$ 로 유의한 양의 상관관계가 관찰되었다(Fig. 7A). 추가적으로 PSQI 점수 5점을 기준으로 ‘good sleepers’와 ‘poor sleepers’로 나누어 평균 PSQI 점수를 비교한 결과, ‘Poor sleepers’군

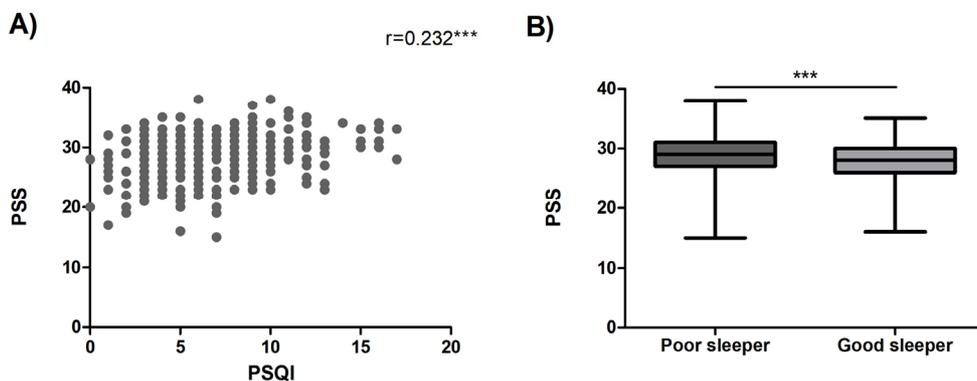
의 평균 PSS 점수가 1.28점 높아 통계적으로 유의하였다( $p < 0.001$ , Fig. 7B).

## 고찰»»»»»

다수의 연구에 따르면 우울증, 스트레스와 같은 정서적 장애는 수면의 질 저하와 관련이 있고, 수면 부족 또한 정신 장애를 유발할 수 있다<sup>17)</sup>. 수면은 계절의 변화, 기온 및 습도 등과 같은 외부 환경에도 영향을 받는다<sup>18,19)</sup>. 이렇듯 수면은 다양한 요인의 영향을 받고 있고, 불량한 수면은 신체에 여러 변화를 나타낼 수 있다. 이에 본 연구는 수면의 질에 따라 신체의 한의학적 검진 및 문진 결과가 어떤 특징을 나타내는지 관찰하고자 하였다.

한의학적 검진 및 문진 결과의 분석에 앞서 성별에 따른 PSQI 점수를 비교 분석한 결과, 여성의 평균 PSQI 점수가 남성보다 유의하게 높게 나타났다. 수면 장애는 남성보다 여성에서 발생할 가능성이 높는데 그 이유는 여성이 우울감이나 스트레스에 더 취약한 경우가 많기 때문이라고 알려져 있다<sup>20)</sup>.

인체의 항상성은 주로 자율신경계에 의해 유지되며 자율신경계의 활동은 스트레스와 같은 정서적 상태 등 인체의 내/외부 환경 변화와 함께 달라진다. 심장박동은 이러한 자율신경계의 조절을 받는데 환경 변화에 따른 심장박동의 변화를 심박변이도라고 하며 심박변이도의 분석을 통해 자율신경계의 건강상태를 유추할 수



**Fig. 7.** Relationship of quality of sleep and stress condition. Each graph represents the correlation of PSQI and PSS scores (A), the comparison of PSS scores between the groups according to the criteria of ‘poor sleeper’ and ‘good sleeper’ (B). Data presented as mean±standard deviation. PSQI: Pittsburgh sleep quality index, PSS: perceived stress scale. \*\*\* $p < 0.001$ .

있다<sup>21)</sup>. 심박변이도를 분석하는 방법에는 2가지가 있는데 시간 영역 분석(time domain analysis)은 심전도 검사 결과 인접한 QRS 복합체 사이에서 R과 연속된 다음 R 사이의 간격(RR 간격)을 측정하는 방법이며, 주파수 영역 분석(frequency domain analysis)은 시간 영역 분석 결과를 고유한 주파수 영역으로 변환하여 분석한 것이다. 심박동에서는 특정 주파수 영역의 변화가 자율신경계의 활동과 관련이 있다는 것이 발표되어 주파수 영역 분석은 체 내 교감-부교감 균형을 평가하는데 유용하게 이용되고 있다<sup>4)</sup>. 불면을 호소하는 중풍 환자의 자율신경의 기능 이상이 불면에 미치는 영향을 심박변이도 검사를 통해 비교한 연구에서 스트레스 조절 능력을 의미하는 TP와 각각 교감신경, 부교감신경의 활성을 의미하는 LF, HF는 불면을 호소하는 경우에 유의하게 저하된 바 있다<sup>21)</sup>. 현재까지 연구 결과에 따르면 불면, 스트레스, 우울 등 정서적 문제와 심박변이도의 관계를 분석하였을 때 전반적인 심박변이도 저하, 부교감신경계 저하, 교감신경계의 항진이 나타난 경우가 많다<sup>22)</sup>. 본 연구에서 심박변이도의 주파수 영역과 PSQI를 통한 수면의 질 사이의 상관관계를 분석한 결과 TP, LF, HF에서 미약하지만 유의한 양의 상관관계가 관찰되어 LF, 즉 교감신경계의 항진 외에는 기존의 결과와 다른 양상으로 나타났다. 그러나 한 연구에서 공황장애 유병기간에 따른 심박변이도의 차이에 대해 분석한 결과 유병기간 6개월 이내의 급성기 환자군에서 3년 이상의 만성기 환자군에 비해 LF, HF가 증가된 결과가 관찰되어 급성기에는 자율신경계가 상대적으로 과활성화되는 양상을 보이거나 유병기간이 길어질수록 심박변이도가 전체적으로 감소되며 자율신경계의 조절이상이 나타난다고 설명한 바 있다<sup>23)</sup>. 이에 대상자들의 수면의 질 저하가 다소 급성기의 스트레스로 인한 것으로 나타난 것으로 유추해볼 수 있으나 구체적이고 의미 있는 상관관계를 관찰하기 위해서는 좀 더 제한적인 기준을 두고 대상자들을 평가 및 분석해야 할 것이다.

설진에서 혀 색깔의 경우 담홍설(淡紅舌), 설태의 경우 박백태(薄白苔)가 정상적인 혀를 의미한다<sup>24)</sup>. 혀의 모양 중 치흔설은 설변의 이빨자국으로 비신양허(脾腎陽虛)하여 비정상적으로 수습(水濕)이 정체된 상태를 나타내고<sup>25)</sup>, 혀의 색깔이 백색이 강할 경우 기혈 부족과 허증, 한증을 의미하며, 적색이 강한 경우에는 실열증

또는 허열증을 가지고 있는 것으로 판단한다<sup>26)</sup>. 청자색을 띠는 경우는 기혈 순환이 정체되어 발생한 어혈의 지표로 다용된다<sup>27)</sup>. 특히 청자설은 양허음한 내성(陽虛陰寒 內盛)의 한증으로 인한 어혈의 상태가 청자색으로 나타난 것으로 보기도 한다<sup>28)</sup>. 스트레스 상황에서는 간의 기기승발(氣機升發), 소설(疏泄) 작용에 이상이 생겨기가 울체되면 흥부 답답함, 정서 변화 및 불면 등이 나타날 수 있는데, 이는 한의학에서 자율신경실조증의 대표적인 변증이다. 이러한 기울(氣鬱) 상태로 인해 어혈이 발생되면 혀의 색깔이 청자색으로 나타날 수 있다. 불면 변증에 따라 간기울결(간울)군과 비간울군으로 나누어 수면의 질과 설진, 구강 미생물에 어떤 차이가 있는지 관찰한 연구에서 간울군에서 PSQI 점수가 유의하게 높고 설태가 감소되어 있으며, 구강 미생물 중 *Veillonella*가 증가하고 *Fusobacterium*, *Neisseria*, *Porphyromonas*는 유의하게 감소한 결과가 나타난 바 있다. 즉 스트레스가 수면의 질에 영향을 줄 수 있고, 이에 따른 기력 저하 등으로 인한 설태의 감소와 구강 내 미생물의 변화 가능성을 설명하였다<sup>22)</sup>. 본 연구에서는 설태와 PSQI 점수 사이의 관련성은 나타나지 않았으나, 혀가 청자색을 띠는 경우 PSQI 점수가 유의하게 증가하여 수면의 질이 저하되어 있는 것으로 나타나 간기울결의 병리를 뒷받침하였다. 또한 앞선 결과에서 PSQI 점수와 심박변이도 검사에서 교감신경계의 활성지표가 양의 상관관계를 나타낸 것은 수면의 질과 자율신경계 활동, 청자설이 간접적으로 연관되어 있는 것으로 생각해볼 수 있다. 또한 천왕보심단이 심음허(心陰虛) 양상의 불면증과 설진, 구강 미생물에 미치는 영향을 관찰한 한 연구에서는 6주동안 천왕보심단을 복용한 후 PSQI 점수가 감소하였고, 설진에서는 심장 기능을 나타내는 허후방의 설태량이 증가하였으며 *Veillonella* 등 특정 미생물에 변화가 나타났다<sup>29)</sup>. 이를 통해 수면의 질과 심장 기능 역시 관련이 있고 설진과 구강 내 미생물을 통해 판단해볼 수 있어 추후 수면의 질과 심박변이도 및 한의학적 설진 및 문진, 미생물 등을 통한 복합적인 연구를 시행한다면 자율신경계 실조, 심장 기능과 수면의 관계에 대한 폭넓은 관점을 가질 수 있을 것으로 생각된다.

수면의 질은 특정 기상 상황이나 계절의 변화, 인체의 한열 상태 등에 민감하게 영향을 받는데, Xia 등<sup>18)</sup>의

연구에서 추위에도 수면 장애가 없고 평소 난방을 하지 않는 12명의 노인을 대상으로 따뜻한 이불과 매트리스로 난방을 한 환경에서 수면을 취하도록 한 후 총수면 시간과 수면 효율, 입면 시간 등을 측정하였다. 그 결과, 이불과 매트리스는 각각 총수면시간을 35.5분, 20.3분 증가시켰고, 수면 효율은 2.8%, 5.7% 증가하였다. 입면 시간은 13.3분, 18.3분 감소한 것으로 나타나 추운 환경이 수면의 질을 떨어뜨릴 수 있음을 보여주었다. 반대로 고온의 환경 또한 수면의 질에 부정적인 영향을 미칠 수 있는데, 고온의 날씨가 수면의 질에 어떤 영향을 주는지 분석한 연구에서 건강한 대학생 10명을 대상으로 28°C, 32°C, 36°C, 38°C로 구분한 수면 환경에서 객관적 및 주관적 수면의 질을 측정하였다. 그 결과, 주로 수면 시간과 얇은 수면에 있어 32°C에서 수면의 질이 가장 좋았고 36°C와 38°C에서 수면의 질이 가장 나쁘다는 결과가 나타나 수면의 질에 적절한 온도가 중요하다는 점을 보여주었다<sup>19)</sup>. 본 연구에서도 한의학적인 한열 증상인 추위 또는 더위, 선호하는 음료의 온도 등의 문진을 통해 평소 추위 또는 더위를 많이 탈수록 PSQI 점수가 증가하여 수면의 질이 저하되었고 냉감에 대한 불편감, 열감의 빈도 및 불편감이 증가할수록 PSQI 점수가 유의하게 증가하였다. 실제로 PSQI를 점수에 따라 4분위로 나누고 각 분위별 설문 답변의 빈도를 분석한 결과, PSQI 점수가 높은 4분위로 갈수록 추위 및 더위를 심하게 탄다고 답변한 빈도가 증가하였고, 냉감 및 열감의 경험과 불편감 역시 심화된다고 답변한 빈도가 증가하여 인체 내외의 적절한 한열 균형이 수면의 질에 중요한 역할을 가지고 있음을 시사하였다.

땀은 주로 주변 온도나 스트레스 등 감정의 변화, 교감신경의 활동 증가로 인해 발생하며 심할 경우 일상생활에 불편을 초래하고 불쾌감이 동반되어 수면에도 부정적인 영향을 미친다. Zhou 등<sup>30)</sup>은 폐경기 여성 467명을 대상으로 수면의 질, 발한, 우울 증상 등의 상관관계를 분석하여 PSQI 점수와 평소 발한 정도 및 우울 증상 사이 유의한 양의 상관관계가 관찰되었다고 보고하였다. 본 연구에서는 평소 땀이 나는 정도와 땀이 난 후의 불쾌감에 대해 설문 조사 후 PSQI 점수와 상관관계를 분석하였다. 그 결과 평소에 땀이 많이 날수록, 땀이 난 후 상쾌감보다 불쾌감이 커질수록 PSQI 점수가 증가하여 수면의 질이 저하되었다. 실제로 PSQI 점수를 4

분위로 나눈 결과, 4분위로 갈수록 땀이 많이 나고 불쾌감이 심하다고 답변한 빈도가 증가하였다. 또한 스트레스 상황 및 수면 시 땀이 난다고 답변한 대상자의 PSQI 점수가 그렇지 않은 군보다 유의하게 높아 앞서 자율신경계 조절이 실조되거나 교감신경계의 활동이 항진되는 경우 비정상적인 땀 분비가 나타날 수 있고, 수면이 불량해진다고 한 것과 같은 맥락의 결과가 관찰되어 의미가 있다<sup>6)</sup>.

원활한 야간 수면을 위해서는 교감신경계의 활성이 저하되고, 부교감신경이 우위를 차지하여 인체가 이완 상태가 되어야 하지만 스트레스를 많이 받는 상황에서는 교감신경의 항진이 지속되어 각성 상태를 유지하며 수면을 이루지 못하게 된다. 한의학적으로 스트레스와 가장 관련이 있는 인체 기관은 간으로, 간의 소설(疏泄) 작용은 체 내 기혈을 전신으로 보내 순환하도록 한다. 스트레스와 같은 급격한 정서적 자극으로 인해 이러한 작용이 억제되면 우울증이나 심인성 수면장애가 나타날 수 있다<sup>12)</sup>. 본 연구에서도 스트레스 자가평가척도(PSS) 점수와 PSQI 점수의 상관성 분석 결과 유의한 양의 상관관계가 관찰되었으며, PSQI 5점 이상의 점수를 보인 'poor sleeper'군에서 PSS 점수가 유의하게 높은 결과가 나타나 의미가 있었다.

본 연구를 종합하면 수면의 질에 따른 한의학적 점진 및 문진 결과의 특징을 분석하기 위해 수면의 질 평가(PSQI)를 시행하였다. 성별에 따른 PSQI 점수 비교에서는 여성의 점수가 유의하게 높아 여성이 스트레스 등 정서적 자극에 취약하다는 것을 뒷받침하였다. PSQI 점수와 심박변이도의 상관관계 분석 결과 TP, LF, HF 값과 유의한 양의 상관관계가 관찰되어 급성 스트레스 상황에서 자율신경계가 항진될 수 있음을 보여주었고, 설진과의 상관관계 분석에서는 특히 청자설의 경우 PSQI 점수가 유의하게 높게 관찰되어 불면을 유발할 수 있는 한의학적 기혈울체(氣血鬱滯) 및 어혈의 상태와 연관될 수 있음을 시사하였다. PSQI 점수와 평소 한열 상태의 상관분석에서는 추위 또는 더위를 많이 타고 냉감 및 열감에 대한 불편감이 클수록 PSQI 점수가 증가하여 적절한 온열환경 및 체 내 한열 상태가 중요하다는 사실을 보여주었다. 땀 상태와의 상관분석에서는 평소 땀이 많고 불쾌감이 크다고 답할수록, 스트레스 및 수면 중 땀이 난다고 답변할 경우 PSQI 점수가 유의

하게 높게 나타나 교감신경 항진 등 자율신경실조 상태와 관련이 있음을 시사하였다. 스트레스 자각척도(PSS)와 PSQI 점수 역시 유의한 양의 상관관계가 관찰되어 의미가 있었다. 그러나 본 연구는 뚜렷한 선정기준이 정해지지 않은 연구로 수면의 질과 여러 한의학적 검진 및 문진 사이의 상관성을 연구하기 위해서는 좀 더 제한적인 대상자 기준 설정 후 평가를 시행하고, 수면의 질 평가 역시 자기 보고식 설문지뿐만 아니라 수면 측정 도구 등을 이용한 객관적인 평가를 함께 시행하여 결과에 대한 신뢰도를 높여야 할 것이다.

본 연구에서는 설문을 통한 수면의 질 측정 결과와 한의학적 검진 및 문진 방법인 설진, 심박변이도 검사, 한열 및 땀에 대한 설문 결과 사이의 관련성에 대해 종합적인 분석을 시도하고 유의한 결과를 얻었다는 점에서 의미가 있었다.

## 결론»»»»

본 연구에서는 수면의 질에 따른 한의학적 검진 및 문진 결과의 특징과 상관관계를 분석하였으며, 그 결론은 다음과 같다.

1. 심박변이도 검사 결과 PSQI 점수가 높을수록 TP, LF, HF 값이 증가되어 스트레스 상황에서의 자율신경계 항진에 대해 확인하였다.
2. 설진 결과 청자설에서 PSQI 점수가 높아 불면과 한의학적 기혈울체가 연관될 수 있음을 보여주었다.
3. 한열 및 땀 문진에서는 평소의 추위 또는 더위, 땀 분비의 빈도와 불편감이 PSQI 점수와 유의한 상관관계가 있었다.
4. PSQI 점수와 스트레스 자각척도(PSS) 사이의 유의한 양의 상관관계가 관찰되어 교감신경 항진 등 자율신경 실조와 관련이 있음을 보여주었다.

추후 좀 더 제한적인 대상자 모집기준 선정 및 수면의 질에 있어 객관적인 평가 도구를 추가한다면, 한의 임상에서 다양한 한의학적 검진 및 문진을 통해 상태를 평가하고 효율적으로 관리할 수 있을 것이다.

## References»»»»

1. The Korean Society of Oriental Neuropsychiatry. Korean neuropsychiatry. 3rd ed. Seoul:Jipmoondang. 2007:549-52.
2. Ministry of Health and Welfare. Statistics for insomnia [Internet] 2020 [cited 2020 Feb 18]. Available from: URL: <http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olapMfrmIntrslInsInfo.do>.
3. Lee SO, Ahn SH, Kim MO. A study on women's fatigue and sleeping disturbance. Korean J Women Health Nurs. 2005;11(2):163-8.
4. Park KJ, Jeong HJ. Assessing methods of heart rate variability. Korean J Clin Neurophysiol. 2014;16(2):49-54.
5. Kim JA, Kang SW. Relationship among sleep quality, heart rate variability, fatigue, depression, and anxiety in adults. Korean J Adult Nurs. 2017;29(1):87-97.
6. Kageyama T, Nishikido N, Kobayashi T, Kurokawa Y, Kaneko T, Kabuto M. Self-reported sleep quality, job stress, and daytime autonomic activities assessed in terms of short-term heart rate variability among male white-collar workers. Industrial Health. 1998;36.3:263-72.
7. Kim JY, Han GJ, Ko SJ, Nam DH, Park JW, Ryu BH, Kim JS. Tongue diagnosis system for quantitative assessment of tongue coating in patients with functional dyspepsia: a clinical trial. Journal of Ethnopharmacology. 2014;155(1):709-13.
8. Kim HG, Seo WS. Sleep and temperature. Sleep Medicine and Psychophysiology. 2016;23(2):47-52.
9. Ryu HH, Lee HJ, Jang ES, Choi SM, Lee SG, Lee SW. Study on development of cold-heat pattern questionnaire. Korean J Oriental Physiology & Pathology. 2008;22(6):1410-5.
10. Liao WC. Effects of passive body heating on body temperature and sleep regulation in the elderly: a systematic review. International Journal of Nursing Studies. 2002;39.8:803-10.
11. Mold JW, Woolley JH, Nagykaldi Z. Associations between night sweats and other sleep disturbances: an OKPRN study. The Annals of Family Medicine September. 2006;4(5):423-6.
12. Shim HY, Kwon OJ, Kim MJ, Song EJ, Moon SY, Nam YD, Nam DH, Lee JH, Koo BS, Kim HJ. A comparative study on the quality of sleep, tongue diagnosis, and oral microbiome in accordance to the Korean medicine pattern differentiation of insomnia. J Korean Med Obes Res. 2020;20(1):40-51.
13. Shin SJ, Hwang EH. A study on the subjective and objective sleep of the insomniac adults. Korean J Health Promot Dis Prev. 2008;8(3):141-9.
14. Park MS, Choi MN, Lee HG, Lee MB. Quality of sleep and heart rate variability by physical activity in high

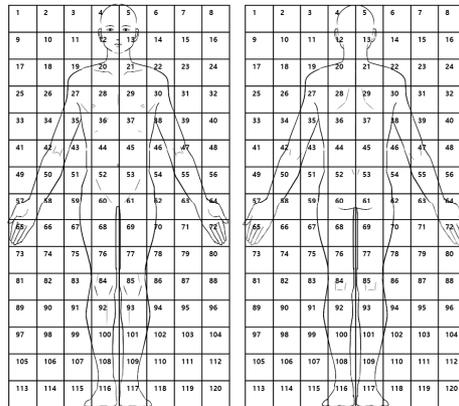
- school students. *Child Health Nurs Res.* 2015;21(3):195-203.
15. Xhyheri B, Manfrini O, Mazzolini M, Pizzi C, Bugiardini R. Heart rate variability today. *Progress in Cardiovascular Diseases.* 2012;55(3):321-31.
  16. Lee JH, Shin CM, Ko YH, Lim JH, Joe SH, Kim SH, Jung IK, Han CS. The reliability and validity studies of the Korean version of the perceived stress scale. *Korean Journal of Psychosomatic Medicine.* 2012;20(2):127-34.
  17. Li W, Ruan W, Peng Y, Lu Z, Wang D. Associations of socioeconomic status and sleep disorder with depression among US adults. *Journal of Affective Disorders.* 2021;295:21-7.
  18. Xia L, Lan L, Tang J, Wan Y, Lin Y, Wang Z. Bed heating improves the sleep quality and health of the elderly who adapted to no heating in a cold environment. *Energy and Buildings.* 2020;210:109687.
  19. Zheng G, Li K, Wang Y. The effects of high-temperature weather on human sleep quality and appetite. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(2):270.
  20. Cho YW, Shin WC, Yun CH, Hong SB, Kim J, Earley CJ. Epidemiology of insomnia in Korean adults: prevalence and associated factors. *J Clin Neurol.* 2009;5(1):20-3.
  21. Cho JH, Shin DJ, Lee JS, Kim SS. Study of relationship between autonomic nerve system and post stroke insomnia by heart rate variability. *J Oriental Rehab Med.* 2007;17(1):135-44.
  22. Kim JE, Park DW, Han JY, Lee JH. Comparisons of HRV parameters among anxiety disorder, depressive disorder and trauma · stressor related disorder. *Korean Journal of Psychosomatic Medicine.* 2020;28(1):81-8.
  23. Bae EJ, Kim DH, Rheu KH, Park SU, Yoon SW, Ko CN. Clinical study for characteristics of heart rate variability in Hwabyung patients. *Korean J Orient Int Med.* 2005;26(4):844-52.
  24. Kim KT, Ko H, Shin SM, Jung JH. Study of the diagnostic indicators of yin-deficiency pattern using by AHP. *The Journal of the Korean Medicine Diagnostics.* 2014;18(3):175-86.
  25. Kim KH, Park GM. Tongue diagnosis's past and future prospects. *The Magazine of the IEIE.* 2010;37(7):62-71.
  26. Kim GH, Nam DH. Trends in the development of the tongue diagnosis machine. *The Magazine of the IEIE.* 2016;43(12):35-43.
  27. Park SW, Kang KW, Kang BG, Kim JC, Kim BY, Choi DJ, Cho HK, Lee I, Seol IC, Cho KH, Choi SM. Study of tongue diagnosis for pattern identification in stroke patients. *Journal of Physiology & Pathology in Korean Medicine.* 2008;22(1):262-6.
  28. Kim GH. Development trend and application direction of health diagnosis device using tongue. *Convergence Research Review.* 2018;4(2):32-6.
  29. Kim MJ, Bose S, Shin NR, Park SH, Kwon OJ, Song EJ, Nam YD, Koo BS, Nam DH, Lee JH, Kim HJ. The herbal formula CWBSD improves sleep quality dependent on oral microbial type and tongue diagnostic features in insomnia. *J Pers Med.* 2021;11(5):325.
  30. Zhou Q, Wang B, Hua Q, Jin Q, Xie J, Ma J, Jin F. Investigation of the relationship between hot flashes, sweating and sleep quality in perimenopausal and postmenopausal women: the mediating effect of anxiety and depression. *BMC Women's Health.* 2021;21(1):1-8.

Appendix I. 한열 문진

아래 설문은 최근 **1개월**의 건강 상태에 대한 설문입니다. 아래 문항들을 읽고 해당하는 내용에 체크(v) 하거나 주관식 문항에 답해주십시오.

문항

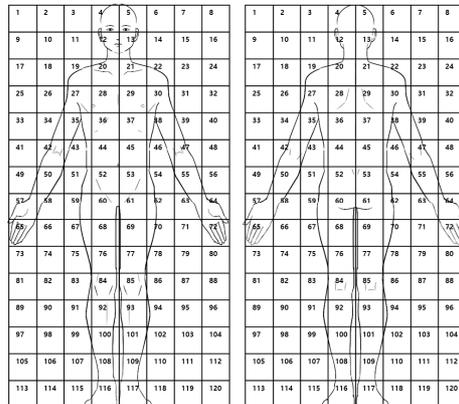
1. 평소 추위를 얼마나 타십니까?  
 전혀 타지 않는다  거의 타지 않는다  약간 타다  심하게 타다  매우 심하게 타다
  2. 평소 더위를 얼마나 타십니까?  
 전혀 타지 않는다  거의 타지 않는다  약간 타다  심하게 타다  매우 심하게 타다
  3. 평소 어떤 온도의 음료를 마십니까?  
 매우 찬 음료  차가운 음료  미지근한 음료  따뜻한 음료  매우 뜨거운 음료
  4. 더운 계절에는 어떤 온도의 음료를 즐겨 마십니까?  
 매우 찬 음료  차가운 음료  미지근한 음료  따뜻한 음료  매우 뜨거운 음료
  5. 추운 계절에는 어떤 온도의 음료를 즐겨 마십니까?  
 매우 찬 음료  차가운 음료  미지근한 음료  따뜻한 음료  매우 뜨거운 음료
  6. 평소 주변 온도와 관계없이 냉감 혹은 시림을 느낀 적이 얼마나 자주 있습니까?  
 전혀 없었다  드물게 있었다  가끔 있었다  자주 있었다  항상 있었다
- 6-1. 다음 그림에서 지속적으로 냉감 혹은 시림을 느꼈던 부위를 선택해주십시오.



- 6-2. 냉감 혹은 시림으로 인해 얼마나 불편하십니까?  
 불편하지 않다  약간 불편하다  다소 불편하다  상당히 불편하다  매우 불편하다

7. 평소 주변 온도와 관계없이 열감 혹은 화끈거림을 느낀 적이 얼마나 자주 있습니까?  
 전혀 없었다  드물게 있었다  가끔 있었다  자주 있었다  항상 있었다

7-1. 다음 그림에서 지속적으로 열감 혹은 화끈거림을 느꼈던 부위를 선택해주십시오.



- 7-2. 열감 혹은 화끈거림으로 인해 얼마나 불편하십니까?  
 불편하지 않다  약간 불편하다  다소 불편하다  상당히 불편하다  매우 불편하다

**Appendix II. 땀 문진**

아래 설문은 최근 **1개월**의 건강 상태에 대한 설문입니다. 아래 문항들을 읽고 해당하는 내용에 체크(v) 하거나 주관식 문항에 답해주십시오.

1. 평소 땀이 얼마나 많은 편입니까?
  - 땀이 줄줄 흐른다
  - 땀이 많이 나는 편이다
  - 정상적이다
  - 땀이 적게 나는 편이다
  - 전혀 땀이 나지 않는다

---

2. 평소 더위 혹은 운동과 관계없이 어떤 상황에 땀이 납니까?(복수선택)
  - 없다
  - 수면 중 땀이 난다
  - 스트레스 혹은 감각적 자극으로 인해 땀이 난다
  - 음식을 먹을 때 땀이 난다
  - 특별한 이유 없이 가만히 있어도 땀이 난다

---

3. 땀을 흘리고 난 후 기분이 어떻습니까?
  - 매우 불쾌하다
  - 불쾌하다
  - 불쾌하지도 상쾌하지도 않다
  - 상쾌하다
  - 매우 상쾌하다

---

4. 발한 부위  
주로 땀이 나는 부위는 어디입니까?

