



요양시설 입소 노인에서 인지, 수면양상, 타액 멜라토닌 농도 및 수면장애행동의 관련성

심하은 · 송경애

가톨릭대학교 간호대학

Relationship among Cognition, Sleep Patterns, Salivary Melatonin Level and Sleep Disorder Inventory of Older Adults in Nursing Homes

Shim, Haeun · Sohng, Kyeong-Yae

College of Nursing, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to investigate sleep quality in older adults in nursing home with objective data collection.

Methods: Participants included 74 older adults in nursing homes in Korea aged 65 years or above. Data were collected using a wearable device (Fitbit), salivary melatonin level and Sleep Disorder Inventory (SDI). The Pearson correlation coefficient was calculated to examine whether there was any correlation between sleep-related variables such as Total Sleep Time (TST), Rapid Eye Movement (REM) sleep, shallow sleep, deep sleep, salivary melatonin level and SDI. **Results:** There were distortion of sleep structure, as TST comprised short REM sleep (15.93 ± 5.47%), long shallow sleep (74.18 ± 8.08%) and short deep sleep (9.89 ± 5.03%). Also, salivary melatonin levels were low (15.06 ± 7.77 pg/mL). Moreover, we found that melatonin was significantly associated with TST ($r = .251, p = .044$), REM sleep ($r = .294, p = .020$) and deep sleep ($r = .391, p = .002$). But there was no correlation between SDI and other sleep-related variables. **Conclusion:** These findings highlight that insufficient sleep structure is associated with the salivary melatonin level among older adults in nursing home. We suggest developing programs to promote sleep quality of older adults in nursing homes.

Key Words: Aged; Nursing homes; Sleep; Melatonin

국문주요어: 노인, 요양시설, 수면, 멜라토닌

서론

1. 연구의 필요성

우리나라 노인요양시설의 수는 2015년에 2,933개에서 2019년에는 3,595개로 5년 만에 약 23% 이상이 증가하였고, 이에 따라 입소 노인의 수도 141,479명에서 174,015명으로 약 23% 이상 증가함으로써 요양시설 노인의 건강상태와 문제해결의 요구도 또한 높아지고 있다

[1]. 요양시설 노인들은 노화와 인지 저하에 따른 일상생활활동 불편정도가 높아 독립적 영역이 축소되고 타인에 대한 의존도가 높아져 있어 재가 노인에 비해 수면에 대한 건강문제가 훨씬 더 많이 발생한다[2].

노인의 50%가 호소하는 수면장애는 노인에게 매우 흔한 건강문제로 가족의 부양 부담이 늘어 시설에 입소하는 주된 원인 중 하나이며 요양시설 노인의 경우는 만성질환 외에도 시설 입소라는 환경

Corresponding author: **Sohng, Kyeong-Yae**

College of Nursing, The Catholic University of Korea, 222 Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 06591, Korea
TEL: +82-2-2258-1044 FAX: +82-2-2258-1066 E-mail: sky@catholic.ac.kr

Received: March 29, 2021 **Revised:** April 29, 2021 **Accepted:** May 6, 2021

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

적 요인으로 인해 60% 이상에서 수면장애가 있는 것으로 보고되고 있다. 이는 수면제와 같은 약물의 사용을 증가시키고, 낮 활동을 저하시켜 노인의 건강유지 및 증진에 대한 간호목표에 영향을 미치게 된다[3-5]. 요양시설 노인의 경우 지역사회 거주 노인에 비해 수면 효율이 더 낮으며, 수면 중 각성시간이 길어져 수면의 질이 더 나쁘다 [6,7]. 일주기성 리듬(circadian rhythm)을 유지하도록 도와주며 수면을 유도하는 호르몬인 멜라토닌(melatonin)은 빛이나 활동에 의해 영향을 받으며 거동이 불편한 노인은 멜라토닌의 항상성 저하로 인한 수면-각성 주기가 변화되어 수면 리듬이 깨지게 된다[8-10].

수면은 다차원적인 속성을 가지고 있으므로 수면을 평가할 때에는 주관적 평가와 객관적 평가를 병행할 필요가 있으나[11] 노인의 수면을 평가한 연구는 대부분 설문지를 이용하여 주관적으로 평가함으로써[4,12-16] 수면의 객관적 평가를 간과한 부분이 있다. 또한 요양시설에 거주하는 노인들은 대부분 인지기능이 저하되어 있기 때문에 수면을 주관적으로 평가하기가 어려우므로 이들의 수면은 객관적인 평가방법이 도입되어야 한다. 수면을 객관적으로 평가하는 가장 정확한 검사로 수면다원검사(Polysomnography, PSG)가 있으나 시간과 비용이 많이 들며 거동 제한이 있는 시설 노인에게 적용하기에는 불가능하다. 수면활동기록기(Actigraphy, ATG)는 손목에 시계처럼 간편한 휴대용 기기로 성인을 대상으로 했을 때 수면다원검사와 정확도와 민감도에서 높은 상관관계가 있으나[17,18] 활동에 대한 민감도가 낮고, 값이 비싸다는 단점이 있다. 최근에는 ATG와 비슷하지만 값이 싸고 민감도와 정확도가 높은 손목수면 측정기(wearable device)가 개발되어 수면양상을 객관적으로 측정할 수 있게 되었다[19].

멜라토닌 농도는 수면의 질을 측정할 수 있는 중요한 객관적 지표로 ATG 및 수면 관련 변수와의 상관관계가 높으며[20], 멜라토닌 농도를 높여주면 수면의 질이 향상된다[21]. 또한 수면 구조 중 깊은 수면 단계와 멜라토닌 농도에 대한 유의한 상관관계를 보고한 연구 [22]를 바탕으로 시설 노인의 수면 연구에 멜라토닌 농도와 수면의 질과의 상관성을 확인할 필요가 있다. 한편 시설 노인의 수면을 주, 객관적으로 평가하기 위해 개발된 수면장애행동 도구로 평가한 수면 점수와 ATG로 측정된 결과는 서로 상반되게 보고되었다[22,23]. 이에 본 연구에서도 ATG 측정 결과와 수면장애행동 관찰 점수와 상관성을 확인하여 시설 노인의 수면을 다각적으로 분석할 필요가 있다.

지금까지 국내에서 수행된 요양시설 노인의 수면 관련 연구는 설문조사 결과에 근거하여 주로 수면 효율이나 총 수면 시간을 평가한 것이 대부분이었다[6,23]. 그러나 최근 수면의 질 평가를 위한 연구 동향은 Rapid Eye Movement (REM) 수면, 깊은 수면, 얇은 수면과

같은 수면 구조를 기반으로 하며[24] 노화에 따라 적정 수면단계의 비율이 변하게 되기 때문에 노인의 수면의 질을 평가하는데 중요한 것은 수면 구조를 분석하는 것이다[25]. 이에 본 연구는 요양시설 노인의 수면 구조를 파악하고, 멜라토닌 농도와 수면장애행동 관찰 점수를 포함하여, 수면관련 지표들의 상관관계를 분석함으로써 시설 노인의 수면향상을 위한 간호 중재개발을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 시설 거주 노인의 수면의 질에 대한 기초 자료로서 시설 노인의 수면을 객관적으로 분석하여 수면의 질을 파악하고 수면도구와의 상관관계를 알아보기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 시설 노인의 일반적 특성과 건강관련 특성을 확인한다.

둘째, 시설 노인의 수면양상, 타액 멜라토닌 농도, 수면장애행동을 확인한다.

셋째, 시설 노인의 수면관련 변수들의 상관관계를 확인한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 수도권 소재 요양시설에 거주하는 노인의 수면을 객관적으로 측정하고 수면관련 변수들의 상관관계를 확인한 서술적 조사연구이다.

2. 연구 대상

연구대상은 운영주체가 같아 식사 및 식사 시간, 입소자 대상의 프로그램 진행 일정, 시설 직원의 교대 시간 등 시설의 운영이 비슷한 서울과 경기도 소재 요양시설 2곳에 거주자 중 본인이나 보호자가 연구 참여를 서면으로 동의한 65세 이상 노인으로서 하였다. 제외 기준으로는 급성 질환(심각한 설사, 구토, 발작 등) [26]이 있거나 손목에 상처가 있는 경우[19], 타액 분비에 영향을 주는 구강 질환(염증, 궤양, 출혈 등)이 있는 경우[27]로 하였다.

대상자 수는 선행연구[28]에서 보고된 깊은 수면비율의 효과크기를 0.33으로 하고, 유의수준 0.05, 검정력을 0.80으로 하여 G*Power 3.1.9.2로 상관관계 분석법을 적용했을 때 필요한 대상자 수는 69명이었다. 2개 시설 총 92명의 입소자 중 제외 기준에 해당되는 경우는 없었으며, 연구에 동의하지 않은 16명을 제외하고 선정 기준에 맞는 대상자 76명을 대상으로 연구를 시작하였다. 자료수집 과정 중 1명이 퇴소하였고, 1명은 자료수집 도중에 참여를 거부하여 최종 연구

대상자는 총 74명이었다.

3. 연구 도구

1) 일반적 특성

대상자의 일반적 특성으로 성별, 연령, 학력, 종교, 배우자, 자녀유무, 진단명, 입소기간, 복용약물을 시설에서 보관하고 있는 보호자의 서술내용 및 자료를 확인하여 조사하였다.

2) 인지기능

인지기능은 권용철과 박종한[29]이 번안한 한국판 간이정신진단검사(Mini-mental State Examination-Korea, MMSE-K)로 측정하였다. '시간 지남력', '공간 지남력', '기억등록', '주의집중 및 계산', '기억회상', '언어기능'의 6영역, 12개 문항으로 이루어져 있다. 30점 만점에 24점 이상이면 정상, 20-23점 사이면 경도 인지장애, 19점 이하인 경우는 중증도 인지장애로 평가하도록 되어 있다.

3) 수면 양상

(1) 손목수면측정기

손목에 착용하는 Fitbit inspire HR (Fitbit Inc. San Francisco, California, USA, 이하 Fitbit)를 이용하여 측정하였으며, Fitbit에 저장된 수면 값을 대시보드에서 확인하였다. Fitbit은 신뢰도와 민감도가 검증된 3차원의 초소형 전자기계시스템(3-D Micro-Electro Mechanical System, MEMS) [19]으로 가속도 센서를 이용하여 다음과 같은 정보를 제공한다[30,31].

- ① 총 수면 시간(Total Sleep Time, TST): 잠자는데 소비한 총 시간(분)
- ② 각성시간(Wake time After Sleep Onset, WASO): 수면 중 잠에서 깨어 있었던 총 시간(분)
- ③ 수면 중 각성 횟수(Number of Wake time After Sleep Onset, No. WASO): 수면 도중 잠에서 깬다가 다시 잠든 횟수
- ④ REM 수면(Rapid Eye Movement, REM sleep): 각성과 얕은 수면의 중간 단계로 급속 안구 운동이 나타나는 수면의 총 시간(분)
- ⑤ 얕은 수면(Non-Rapid Eye Movement, NREM stage 1, 2): 급속 안구 운동이 나타나지 않는 NREM 1,2단계에 해당되는 총 시간(분)
- ⑥ 깊은 수면(Non-Rapid Eye Movement, NREM stage 3): 급속 안구 운동이 나타나지 않는 NREM 3단계 이상에 해당되는 총 시간(분)
- ⑦ 수면효율(Sleep Efficiency, SE): 잠자리에 누운 시간 중 실제로

잠을 잔 시간의 비율(%)

- ⑧ 수면 잠복기(Sleep Latency, SL): 잠자리에 누워서 잠들기까지 걸리는 시간(분)

(2) 타액 멜라토닌 농도

타액 멜라토닌 농도는 Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) kit (EK-DSM, BÜHLMANN, Schönenbuch, Switzerland)를 이용하여 측정하였다[27]. 대상자의 고유번호와 채취 날짜가 적힌 타액 채취 용기의 뚜껑을 열어 용기 안에 있는 솜을 어금니 사이로 넣어 충분히 썩게 하여 타액이 솜에 적셔지도록 2-3분간 물고 있도록 한 다음에 솜으로 솜을 집어 내었다. 수집된 타액은 N의료재단의 실험실에서 ELISA 검사법으로 멜라토닌 농도를 측정하였다.

(3) 수면장애행동

수면장애행동 Tractenberg [32]가 치매환자의 수면장애행동의 발생빈도와 수면장애행동으로 인해 간호제공자의 힘든 정도를 측정하기 위해 개발된 도구(Sleep Disorders Inventory, SDI)로 우리나라에서는 허복여[33]가 수정한 도구를 원래의 개발자와 수정 도구 개발자로부터 허락을 받은 다음에 사용하였다. 본 연구에서는 수면 중 수면장애행동 발생빈도를 7개 문항별로 '없음' 0점, '가끔' 1점, '자주' 2점의 3점 척도로 평가하였다. 점수범위는 0점에서 14점으로 점수가 높을수록 수면 중 수면장애행동 발생빈도가 높음을 의미한다. 도구 개발 당시의 신뢰도는 보고되지 않았으나 선행연구[34]에서의 신뢰도 Cronbach's $\alpha = 0.82$ 였으며, 본 연구에서의 신뢰도 Cronbach's $\alpha = 0.66$ 이었다.

4. 자료 수집

자료는 2020년 8월 17일부터 10월 30일까지 연구자가 해당 시설을 방문하여 수집하였다. 주로 사용하지 않는 대상자의 손목에 저녁식사 후 오후 6시부터 손목에 Fitbit을 착용하게 한 다음 기상 후 아침 8시에 제거하였다. ATG로 수면을 측정할 때에 최소 3일간 측정하도록 한 미국수면의학회의 권고에 따라[35] 본 연구에서도 3일간 측정 후 각 측정치의 평균값을 채택하였다. 멜라토닌은 저녁 식사가 끝난 후 양치를 마친 다음 잠들기 전 오후 7시에서 9시 사이에 타액을 채취하여 타액이 묻은 솜을 용기 안에 넣어 뚜껑을 닫고 즉시 -20°C로 냉동보관 하였다. SDI는 밤 동안 연구 대상자 곁에서 간병하는 요양보호사의 동의와 협조를 얻어 연구기간 3일간 관찰한 노인의 수면장애행동 설문지를 통해 수집하였다.

5. 자료 분석

통계분석은 IBM SPSS statistics 23.0을 이용하였으며, 유의수준 .05에서 분석하였으며, 구체적인 분석방법은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 인구학적 및 건강 관련 특성은 빈도와 백분율, 평균과 표준편차로 분석하였다.
- 2) 대상자의 수면 양상과 수면관련 변수는 빈도분석과 평균, 표준편차의 기술통계분석을 수행하였고 왜도와 첨도를 보고 정규성을 확인하였다.
- 3) 사용한 설문문항의 신뢰도 검증을 위해 Cronbach's α 로 확인하였다.
- 4) 대상자의 수면양상과 수면 변수의 상관관계를 알기 위해 Pearson's correlation-coefficient를 산출하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 C대학교 연구윤리심의위원회의 정규심의를 거쳐 진행되었다(IRB No: MC20TASE0006). 연구참여 동의서를 받기 전 MMSE-K 점수가 24점 이상인 경우 연구의 목적, 방법, 선정기준, 기대효과를 개별적으로 충분히 설명하였고 24점 미만인 경우 연구대상자 취약군으로 고려하여 대상자에게도 인지 정상군과 같이 충분히 설명한 후 대상자와 법적 보호자에게 모두 서면으로 동의서를 받았다. 중도에 연구 참여를 언제든지 중단할 수 있다고 알렸고 인지기능장애가 있는 대상자는 법적 보호자가 동의했다라도 거부감이나 불편감을 표정이나 언어로 표현할 경우 즉시 중재를 중단하였다. 개인정보를 비롯하여 수집된 자료는 연구목적 외에는 사용되지 않을 것을 알렸으며 해당 자료는 연구윤리심의위원회에서 정한 기일동안 연구자가 보관한 뒤 완전히 폐기할 예정이다.

연구 결과

1. 대상자의 인구학적 및 건강관련 특성

대상자 74명의 인구학적 및 건강 관련 특성은 Table 1과 같았다. 성별은 여자가 79.7% (59명)로 많았고 연령은 평균 85.76 ± 7.57 세이었다. 중학교 졸업 이하가 59.5% (44명) 고등학교 졸업 이상이 40.5% (30명)이었다. 대상자의 48.6% (36명)는 종교가 있었고, 배우자가 있는 노인은 29.7% (22명)이었으며, 94.6% (70명)는 자녀가 있는 것으로 나타났다. 시설 입소 기간은 평균 3.19 ± 3.02 년이었으며, MMSE-K 점수는 평균 16.36 ± 7.77 점이었으며, 62.2% (46명)는 중증도의 인지저하, 20.3% (15명)는 경도의 인지저하가 있었다. 기저 질환으로는 치매가 75.7% (56명)로 가장 많았으며, 다음으로 고혈압 63.5% (47명), 당뇨 39.7% (22명), 골다공증 29.7% (22명)의 순이었다. 복용하고 있는 약물

Table 1. Demographic and Health-related Characteristics of the Participants (N = 74)

Characteristics	Categories	n (%)	Mean \pm SD	
Sex	Female	59 (79.7)		
	Male	15 (20.3)		
Age (yr)			85.76 \pm 7.57	
Education	Illiterate	7 (9.5)		
	Elementary School	17 (23.0)		
	Middle School	20 (27.0)		
	\geq High School	30 (40.5)		
Religion	Yes	36 (48.6)		
Spouse	Yes	22 (29.7)		
	Children	Yes	70 (94.6)	
Duration of stay (yr)			3.19 \pm 3.02	
	MMSE-K	Severe	46 (62.2)	16.36 \pm 7.77
		Mild	15 (20.3)	
Normal		13 (17.5)		
Comorbidity*	Dementia	56 (75.7)		
	Hypertension	47 (63.5)		
	Diabetes Mellitus	22 (29.7)		
	Osteoporosis	22 (29.7)		
	Depression	15 (20.3)		
	Heart Disease	13 (17.6)		
	Stroke	10 (13.5)		
	Parkinsonism	5 (6.8)		
	Prescribed medications*	Antihypertensive	48 (64.9)	
		Sedatives	39 (52.7)	
Antidiabetic		21 (28.4)		
Analgesics		18 (24.3)		
Anti-dysuria		17 (22.9)		

*Multiple responses.

MMSE-K = Mini-mental state examination-Korean.

로는 항고혈압제가 64.9% (48명)으로 가장 많았으며, 수면진정제 52.7% (39명), 항당뇨병제 28.4% (21명), 진통제 24.3% (18명)의 순으로 나타났다.

2. 수면양상과 수면관련 변수

대상자의 수면양상과 수면관련 변수의 특징은 Table 2와 같았다. 총 수면 시간 402.49 ± 127.90 분 중 각성시간은 56.40 ± 22.37 분이었고, 수면지연시간은 평균 7.39 ± 6.71 분이었으며 각성횟수는 평균 14.33 ± 6.37 회였다. REM 수면시간은 64.11 ± 35.76 분, 얇은 수면시간은 298.56 ± 92.25 분이었으며, 깊은 수면시간은 39.81 ± 24.15 분이었다. 수면효율은 $87.39 \pm 3.84\%$ 이었으나 각 단계별 수면양상 비율을 보면, REM 수면 시간 비율은 $15.93 \pm 5.47\%$, 얇은 수면시간 비율은 $74.18 \pm 8.08\%$, 깊은 수면시간 비율은 $9.89 \pm 5.03\%$ 이었다. 타액 멜라토닌 농도는 타액 분비 저하로 검체량이 부족했던 12명과 타액검사를 거부한 9명을 제외한 53명의 자료를 분석한 결과 평균 15.06 ± 7.77 pg/mL로 나타났으며, 영양보호사의 관찰을 통해 보고된 수면장애행동 점수는 14점 만점에 평균 4.62 ± 2.94 점이었다.

Table 2. Sleep-related Variables of the Participants

(N = 74)

Characteristics	Min	Max	Mean ± SD	Skew	Kurtosis
TST	182.00	772.00	402.49 ± 127.90	0.68	0.67
WASO (min)	0.33	130.67	56.40 ± 22.37	0.44	1.03
No. WASO	0.00	33.33	14.33 ± 6.37	0.26	0.64
REM (min)	12.00	194.50	64.11 ± 35.76	1.72	4.81
NREM 1, 2 (min)	145.00	532.00	298.56 ± 92.25	0.50	-0.21
NREM 3 (min)	0.00	129.00	39.81 ± 24.15	0.97	1.87
SE (%)	78.00	99.67	87.39 ± 3.84	0.13	0.45
REM (%)	4.82	29.44	15.93 ± 5.47	0.40	0.05
NREM 1, 2 (%)	56.33	89.84	74.18 ± 8.08	-0.22	-0.76
NREM 3 (%)	0.00	23.39	9.89 ± 5.03	0.41	-0.21
SL (min)	0.00	25.00	7.39 ± 6.71	0.82	-0.19
SML (pg/mL)	0.78	35.83	15.06 ± 7.77	0.41	-0.51
SDI	0.00	14.00	4.62 ± 2.94	0.48	-0.51

TST = Total sleep time; WASO = Wake time after sleep onset; No. WASO = Number of wakes after sleep onset; REM = Rapid eye movement sleep; NREM 1, 2 = Non-Rapid eye movement stage 1, 2, shallow sleep; NREM 3 = Non-Rapid eye movement stage 3, deep sleep; SE = Sleep efficiency; SL = Sleep latency; SML = Salivary melatonin level (N = 53 analyzed); SDI = Sleep disorder inventory.

Table 3. Correlation among Sleep-related Variables of the Participants

(N = 74)

	TST	WASO	No. WASO	REM	NREM 1, 2	NREM 3	SE	SL	SML	SDI
	<i>r</i> (<i>p</i>)									
TST	1									
WASO	.69 (<i><.001</i>)	1								
No. WASO	.55 (<i><.001</i>)	.57 (<i><.001</i>)	1							
REM	.69 (<i><.001</i>)	.48 (<i><.001</i>)	.22 (<i>-.071</i>)	1						
NREM 1, 2	.93 (<i><.001</i>)	.65 (<i><.001</i>)	.53 (<i><.001</i>)	.43 (<i><.001</i>)	1					
NREM 3	.49 (<i><.001</i>)	.29 (.014)	.37 (.002)	.33 (.004)	.26 (.032)	1				
SE	.03 (.790)	.63 (<i><.001</i>)	.25 (.029)	.08 (.496)	.15 (.221)	.12 (.308)	1			
SL	.28 (.017)	.16 (.168)	.08 (.513)	.82 (<i><.001</i>)	.00 (.986)	.19 (.327)	.01 (.928)	1		
SML	.25 (.044)	.04 (.728)	.02 (.866)	.29 (.020)	.10 (.424)	.39 (.002)	.13 (.294)	.21 (.102)	1	
SDI	-.08 (.520)	-.09 (.460)	-.14 (.239)	-.03 (.792)	-.07 (.552)	.04 (.755)	.10 (.414)	-.09 (.471)	.07 (.576)	1

TST = Total sleep time; WASO = Wake time after sleep onset; No. WASO = Number of wakes after sleep onset; REM = Rapid eye movement sleep; NREM 1, 2 = Non-Rapid eye movement stage 1, 2, shallow sleep; NREM 3 = Non-Rapid eye movement stage 3, deep sleep; SE = Sleep efficiency; SL = Sleep latency; SML = Salivary melatonin level (N = 53 analyzed); SDI = Sleep disorder inventory.

3. 객관적 수면지표들 간의 상관관계

대상자의 객관적 수면지표들 간의 상관관계는 Table 3과 같았다. Fitbit의 수면양상의 지표 중 총 수면시간은 각성시간($r = .69, p < .001$)과 각성횟수($r = .55, p < .001$), REM 수면($r = .69, p < .001$), 얇은 수면($r = .93, p < .001$), 깊은 수면($r = .49, p < .001$) 간에 정적 상관관계를 보였다. 타액 멜라토닌 농도는 총 수면시간($r = .25, p = .044$)과 REM 수면 단계($r = .29, p = .020$), 깊은 수면 단계($r = .39, p = .002$)와 유의한 상관이

있었다. 그러나 수면장애행동 점수는 객관적으로 평가된 다른 수면 관련 지표와는 상관관계를 보이지 않았다.

논 의

본 연구는 인지기능이 저하된 서울과 경기도 소재 2개 노인요양 시설의 수면평가에 흔히 사용되는 주관적 설문지가 수면의 질을 파

악하기 어렵다는 점을 고려하여 Fitbit을 이용한 수면양상, 타액 멜라토닌 농도 검사, 영양보호사의 관찰을 통한 수면장애행동 점수로 이들의 수면을 객관적으로 평가함으로써 시설 노인들의 수면 관련 지표를 분석하고자 하였다. 본 연구에서 대상자들의 수면 관련 지표는 전반적으로 나뉘었는데 이는 본 대상자의 연령이 평균 85.76 세이고 70대에서 80대 초반이었던 선행 연구[6,22,34]에 비해 연령이 높았던 것 과도 관련이 있다. 또한 인지기능 점수도 평균 16.36점으로 평균 23.4점과 25.16이었던 선행 연구[6,34] 대상자에 비해 낮았다. 이는 본 연구 대상자의 82.5%가 인지기능 장애가 있었던 것으로도 확인할 수 있었다. 따라서 본 연구 대상자들의 수면 지표 관련 자료들이 나뉘었던 이유는 대상자들의 연령 증가와 인지 기능 저하와 깊은 관련이 있다고 본다.

본 연구에서 대상자의 특성 중 수면 관련 지표와 가장 큰 관련이 있었던 것은 연령이라고 볼 수 있었다. 연구 대상자들의 타액 멜라토닌 농도는 평균 15.06 pg/mL로 18.1 pg/mL [36]와 19.46 pg/mL [37]로 보고된 선행 연구 결과 보다 낮았는데 이는 선행 연구 대상자의 연령이 각기 75.5세와 72.5세이었던 데 비해 본 연구 대상자들의 연령은 85.76세로 거의 10세 이상 더 높았던 것과 관련이 있다고 볼 수 있다. 치매환자의 수면장애행동의 발생빈도와 수면장애행동으로 인해 간호제공자의 힘든 정도를 측정하기 위해 개발된 SDI로 측정 한 수면장애행동 점수는 평균 4.62점으로 70대 치매노인에서 1.7점이었던 결과와 비교하면 크게 차이가 났는데 이 또한 연령 변수가 관련되어 있다고 본다. 그러나 본 연구에서는 SDI 중 대상자의 수면 장애행동으로 인한 부담감은 빼고 수면장애행동 빈도를 묻는 7문항만 채택하였기 때문에 선행연구와 단순 비교하기에 적절하지 않은 점이 있다. 또한 본 연구에서 SDI의 신뢰도 계수가 .66으로 도구 개발자가 보고한 .82보다 낮게 나타난 것은 본 연구에서 사용한 수면장애행동 점수의 문항이 줄어든 것과 무관하지 않다고 본다.

총 수면 시간 402.49±127.90분, 수면효율 87.39±3.84%, 수면지연 시간 7.39±6.71분으로 나타난 본 연구 결과를 선행연구[6,20,21,23,32]와 비교했을 때 총 수면시간과 수면효율은 더 높았고, 수면지연 시간은 더 짧은 것으로 나타났다. 이는 수치상으로 보았을 때는 수면 관련 지표들이 좋은 것으로 보일 수도 있으나 그 내용을 분석하면 수면 평가에 총 수면시간과 수면 효율과 수면지연시간 외에도 추가적으로 더 고려 해야 할 변수로 수면 구조를 들 수가 있었다. 총 수면시간은 REM 수면과 NREM 수면으로 구성되는데 그중 REM 수면은 총 수면 시간의 20% 정도를 차지한다[38]. REM 수면은 인지 기능 회복과 기억 및 학습 능력과 관련되며, 노인의 수면 질의 중요한 지표이며, 인지 기능의 건강성을 뒷받침해 주는 수면의 중요한 요소이다[39]. 본 연구에서 REM 수면은 평균 15.93%로 17%로 나타

난 인지 저하 노인을 대상으로 한 선행 연구[40]에 비해 더 낮았는데, 이 또한 본 연구 대상자의 연령이 높고 인지 기능이 더 낮은 것과 관련이 있다고 본다.

수면 구조를 살펴보면, 수면의 80% 이상을 차지하는 NREM 수면은 1,2단계의 얇은 수면과 3단계 이상의 깊은 수면으로 이루어져 있다. 전체 수면에서 NREM 1, 2단계가 50-65%, NREM 3단계 이상이 20-25% 차지하는 것이 적절한 수준으로 보고되고 있다[38]. 그러나 본 연구 결과 대상자에서 NREM 1, 2단계가 약 74.18%로 얇은 수면의 비율이 높고 상대적으로 깊은 수면의 비율인 NREM 3단계 이상의 비율이 9.89%로 매우 왜곡된 수면 구조를 보이고 있었다.

또한 멜라토닌 농도와 수면관련 변수와의 상관관계 분석에서 멜라토닌 농도가 총 수면시간, REM 수면, NREM 3단계 이상의 수면과 정적 상관관계를 보인 본 연구 결과는 멜라토닌 수치가 높을수록 주관적 총 수면시간이 늘어나고, 객관적 수면의 질이 높아진다는 선행 연구[21] 결과를 일부 지지해 주고 있었으며, 본 연구에서 시설 노인의 수면의 질을 파악하기 위해 멜라토닌 농도의 확인한 것은 의의가 있다고 본다. 타액 멜라토닌은 비 침습적인 검체 채취 방법이기 하나 노인의 경우 침 분비량이 정상인 0.4 mL/min에 비해 0.14 mL/min으로 적어[27,36] 20-39%의 노인에서 구강 건조로 인하여 의해 검체 채취가 어렵다고 하였는데 본 연구의 타액 멜라토닌 농도 검사 결과 검사를 시행한 53명 중 12명(22.6%)에서 타액량이 부족하여 검사결과를 얻지 못하였다. 노화와 더불어 다량의 약물의 복용 및 기저질환의 이유로 노인의 타액분비가 원활하지 않을 수 있기 때문에[27] 검사비의 낭비를 막기 위해 타액 검사를 하기 전에는 미리 타액 분비량을 측정하여 타액 검사가 가능한 대상자에서만 검체를 채취할 필요가 있다고 본다.

한편 본 연구에서 수면장애행동 점수는 수면 관련 지표와 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타나 도구의 민감성이 부족한 것으로 보였다. 이는 ATG를 7일 동안 착용 후 측정 한 수면양상에서 총 수면시간, 각성 시간과 수면장애행동에 일관성이 없었다는 선행 연구 [23] 결과를 일부 지지하였으며, 총 수면시간이 길수록 수면장애행동을 많이 하고, 각성 시간이 길수록 수면장애행동을 덜한다는 선행 연구 결과는 SDI가 다른 수면 지표와의 분석을 통해 지속적 연구가 필요함을 의미한다고 본다.

현재까지 시설 노인의 수면을 다각도로 평가한 연구가 부족하여 구체적 수면 특성을 이해하기 어려웠으나 본 연구는 특히 고령과 인지 기능 저하로 수면의 주관적 평가가 어려운 시설 노인을 대상으로 Fitbit, 타액 멜라토닌 농도, 수면장애행동을 객관적으로 평가했다는 점에서 의의가 있다고 본다. 본 연구에서 확인한 중요한 결과는 영양시설 노인을 총 수면시간이나 수면효율로 평가하는 것에서

벗어나 수면 구조를 평가하고 수면의 단계별 비율을 평가하여야 할 필요가 있음을 보여주었다고 본다. 본 연구에서 수면을 객관적으로 측정할 도구를 바탕으로 요양시설 입소 노인의 수면문제 해결을 위한 간호중재개발 및 수면의 질에 대한 효과 평가를 위한 기초 자료로 활용되기를 기대한다.

결론

본 연구는 요양시설 노인의 수면양상을 객관적으로 평가하여 수면의 특성을 파악하고 수면증진을 위한 간호중재 프로그램을 만드는 데 기초자료를 제공하고자 시도되었다. 본 연구는 객관적 수면 측정으로 시설 노인의 수면 구조를 구체적으로 분석하였을 뿐 아니라 대상자들의 수면 단계에 따른 수면 비율이 매우 왜곡되어 있음을 알 수 있었다. 본 연구 대상자들의 총 수면 시간은 402.49 ± 127.90 분, 수면효율은 $87.39 \pm 3.84\%$, 수면 지연시간은 7.39 ± 6.71 분으로 정량적으로 보면 적절한 수준의 수면을 취하는 것으로 볼 수 있다. 그러나 수면 구조를 살펴보면 대상자의 수면 중 얇은 수면이 차지하는 비율이 74.18%인 반면 깊은 수면은 9.89%에 불과한 것을 알 수 있었다.

지금까지 노인의 수면 문제를 해결하기 위한 다양한 간호중재 연구가 시도되어 긍정적 효과가 보고되어 왔으나 간호중재가 노인의 수면 구조에 미치는 효과에 대해 보고된 연구는 매우 제한적이다. 따라서 향후 수면 간호중재가 노인의 수면 구조 개선에 미치는 효과를 알아보기 위한 중재 연구와 멜라토닌 농도와 수면 구조의 인과관계를 알기 위한 연구가 필요하다고 본다. 아울러 SDI의 신뢰도가 낮게 나타난 본 연구결과를 고려할 때 연구 대상자의 수를 확대한 반복 연구를 통해 SDI의 민감도를 평가할 필요가 있다.

본 연구는 수도권의 일부 요양 시설에 입소한 74명의 노인을 대상으로 하였기 때문에 연구 결과를 전체 시설 노인으로 일반화하는데 어려움이 있다. 또한 본 연구에서 대상자들의 수면에 영향을 줄 수 있는 기저 질환과 약물 요인들을 통제하지 않았기 때문에 향후 좀 더 엄격한 기준을 적용한 연구가 필요하다.

CONFLICT OF INTEREST

To the best of our knowledge, the named authors have no conflict of interest.

AUTHORSHIP

KYS and HES contributed to the conception and design of this study; HES collected data; KYS and HES performed the statistical analysis and interpretation; KYS and HES drafted the manuscript; KYS and HES critically revised the manuscript; KYS supervised the whole study process. All authors read and approved the final manuscript.

REFERENCES

1. Ministry of Health and Welfare. 2020 Status of welfare facilities for the elderly [Internet]. Wonju [cited 2021 March 30]. Available from: http://www.mohw.go.kr/react/jb/sjb030301vw.jsp?PAR_MENU_ID=03&MENU_ID=032901&CONT_SEQ=355052&page=1
2. Boga SM, Saltan A. Identifying the relationship among sleep, mental status, daily living activities, depression and pain in older adults: a comparative study in Yalova, turkey. *Journal of Pakistan Medical Association*. 2020;70(2):236-242. <https://doi.org/10.5455/jpma.301384>
3. Neikrug AB, Ancoli-Israel S. Sleep disturbances in nursing homes. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2010;14(3):207-211. <https://doi.org/10.1007/s12603-010-0051-8>
4. Eser I, Khorshid L, Cinar S. Sleep quality of older adults in nursing homes in Turkey: enhancing the quality of sleep improves quality of life. *Journal of Gerontological Nursing*. 2007;33(10):42-49. <https://doi.org/10.3928/00989134-20071001-07>
5. Crowley K. Sleep and sleep disorders in older adults. *Neuropsychology Review*. 2011;21(1):41-53. <https://doi.org/10.1007/s11065-010-9154-6>
6. Hwang E. Sleep patterns of older residents in long-term-care facilities: a comparison with older adults in home-care services and community-dwelling older adults. *Journal of Korean Gerontological Nursing*. 2021;23(1):75-84. <https://doi.org/10.17079/jkgn.2021.23.1.75>
7. Jeon B, Choi-Kwon S. Factors influencing sleep disturbances among older adults living within a community. *Journal of Korean Adult Nursing*. 2017;29(3):235-245. <https://doi.org/10.7475/kjan.2017.29.3.235>
8. Geerdink M, Walbeek T, Beersma DGM, Hommes V, Gordijn MCM. Short blue light pulses (30 Min) in the morning support a sleep-advancing protocol in a home setting. *Journal of Biological Rhythms*. 2016;31(5):483-497. <https://doi.org/10.1177/0748730416657462>
9. Suzuki K, Miyamoto M, Hirata K. Sleep disorders in the elderly: diagnosis and management. *Journal of General and Family Medicine*. 2017;18(2):61-71. <https://doi.org/10.1002/jgf2.27>
10. Karami Z, Golmohammadi R, Heidaripahlavian A, Poorolajal J, Heidarimoghadam R. Effect of daylight on melatonin and subjective general health factors in elderly people. *Iran Journal of Public Health*. 2016;45(5):636-643.
11. Kim HJ, Lee YL, Sohng KY. The effects of footbath on sleep among the older adults in nursing home: a quasi-experimental study. *Complementary Therapies in Medicine*. 2016;26:40-46. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2016.02.005>
12. Zhou G, Liu S, Yu X, Zhao X, Ma L, Shan P. High prevalence of sleep disorders and behavioral and psychological symptoms of dementia in late-onset alzheimer-

- er disease: a study in Eastern China. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(50):e18405. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000018405>
13. Kim AR. The influence of physical activity and depression on sleep quality in community-dwelling older adults: a comparison between young-old and old-old. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2015;17(4):287-296. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2015.17.4.287>
 14. Lee YJ, Park MJ, Kim EJ, Kim SM. The effect of lavender fragrance on sleep of institutionalized elderly. *Journal of the Korean Gerontological Society*. 2002; 22(3):159-172.
 15. Štefan L, Vrgoč G, Rupčić T, Sporiš G, Sekulić D. Sleep duration and sleep quality are associated with physical activity in elderly people living in nursing homes. *International Journal of Environmental Resident Public Health*. 2018;15(11):2512. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112512>
 16. Wilfling D, Dichter MN, Trutschel D, Kopke S. Prevalence of sleep disturbances in german nursing home residents with dementia: a multicenter cross-sectional study. *Journal of Alzheimers Disease*. 2019;69(1):227-236. <https://doi.org/10.3233/JAD-180784>
 17. Marino M, Li Y, Rueschman MN, Winkelman JW, Ellenbogen JM, Solet JM, et al. Measuring sleep: accuracy, sensitivity, and specificity of wrist actigraphy compared to polysomnography. *Sleep*. 2013;36(11):1747-1755. <https://doi.org/10.5665/sleep.3142>
 18. Rowe M, McCrae C, Campbell J, Horne C, Tiegts T, Lehman B, et al. Actigraphy in older adults: comparison of means and variability of three different aggregates of measurement. *Behavioral Sleep Medicine*. 2008;6(2):127-145. <https://doi.org/10.1080/15402000801952872>
 19. Haghayegh S, Khoshnevis S, Smolensky MH, Diller KR, Castriotta RJ. Accuracy of wristband fitbit models in assessing sleep: systematic review and meta-analysis. *Journal of International Medical Research*. 2019;21(11):e16273. <https://doi.org/10.2196/16273>
 20. Sletten TL, Magee M, Murray JM, Gordon CJ, Lovato N, Kennaway DJ, et al. Efficacy of melatonin with behavioural sleep-wake scheduling for delayed sleep-wake phase disorder: a double-blind, randomised clinical trial. *PLoS Medicine*. 2018;15(6):e1002587. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002587>
 21. Eduardo F, Ahmad Q, Michael H. Meta-analysis: melatonin for the treatment of primary sleep disorders. *FOCUS*. 2018;16(1):113-118. <https://doi.org/10.1176/appi.focus.16101>
 22. Cajochen C, Altanay-Ekici S, Münch M, Frey S, Knoblauch V, Wirz-Justice A. Evidence that the lunar cycle influences human sleep. *Current Biology*. 2013; 23(15):1485-1488. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.06.029>
 23. Fetveit A, Bjorvatn B. Sleep disturbances among nursing home residents. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2002;17(7):604-9. <https://doi.org/10.1002/gps.639>
 24. Fabio M, Sheikh S, Fernando M, Antonio G, Thomas P. A review of approaches for sleep quality analysis. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*. 2019;7:24527-245246. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2900345>
 25. Li J, Vitiello M, Gooneratne N. Sleep in normal aging. *Sleep Medicine Clinics*. 2018;13(1):1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2017.09.001>
 26. Martin J, Alam T, Harker J, Josephson K, Alessi C. Sleep in assisted living facility residents versus home-dwelling older adults. *The Journals of Gerontology*. 2008;63(12):1407-1409. <https://doi.org/10.1093/gerona/63.12.1407>
 27. Fortes M, Owen J, Raymond-Barker P, Bishop C, Elghenzai S, Oliver S, et al. Is this elderly patient dehydrated? diagnostic accuracy of hydration assessment using physical signs, urine, and saliva markers. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2015;16(3):221-228. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.09.012>
 28. Suresh KS, Shiv KM, Kalpana T, Rakhi G. How to calculate sample size for observational and experimental nursing research studies? *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*. 2020;10(1):1-8. <https://doi.org/10.5455/njppp.2020.10.0930717102019>
 29. Kwon Y, Park J. Standardization study of the Korean mini-mental state examination (MMSE-K) for the elderly. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association*. 1989;28(1):125-135.
 30. Yang CJ, Aibel K, Meyerhoff R, Wang F, Harpole D, Abernethy AP, et al. Actigraphy assessment of sleep quality among patients with acute myeloid leukaemia during induction chemotherapy. *BMJ Support Palliative Care*. 2018;8(3):274-277. <https://doi.org/10.1136/bmjspcare-2018-001509>
 31. Schneider J, Schroth M, Ottenbacher J, Stork W. A novel wearable sensor device for continuous monitoring of cardiac activity during sleep. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*; 2018:1-6. <https://doi.org/10.1109/SAS.2018.8336725>
 32. Tractenberg R, Singer C, Cummings J, Thal L. The sleep disorders inventory: an instrument for studies of sleep disturbance in persons with Alzheimer's disease. *Journal of Sleep Research*. 2003;12(4):331-337. <https://doi.org/10.1046/j.0962-1105.2003.00374.x>
 33. Heo B, Kim J. Sleep disorders of elders with dementia in long-term care hospitals. *Journal of Korean Gerontological Nursing*. 2009;11(2):139-151.
 34. Hjetland GJ, Nordhus IH, Pallesen S, Cummings J, Tractenberg RE, Thun E, et al. An actigraphy-based validation study of the sleep disorder inventory in the nursing home. *Frontiers in Psychiatry*. 2020;11(173). <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00173>
 35. Littner M, Kushida CA, Anderson WM, Bailey D, Berry RB, Davila DG, et al. Practice parameters for the role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms: an Update for 2002. *Sleep*. 2003;26(3):337-341. <https://doi.org/10.1093/sleep/26.3.337>
 36. Gooneratne N, Metlay JP, Guo W, Pack F, Kapoor S, Pack AI. The validity and feasibility of saliva melatonin assessment in the elderly. *Journal of Pineal Research*. 2003;34(2):88-94. <https://doi.org/10.1034/j.1600-079x.2003.02945.x>
 37. Scholtens R, van Munster BC, van Kempen MF, de Rooij S. Physiological melatonin levels in healthy older people: a systematic review. *Journal of Psychosomatic Research*. 2016;86:20-27. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2016.05.005>
 38. Sohng KY, Seung KJ, Yang JH, Choi DW, Kim SS, et al. *Fundamental nursing II revised ed.* Seoul: Soomoonsa; 2021. p.443-444.
 39. Altendahl M, Cotter DL, Staffaroni AM, Wolf A, Mumford P, Cobigo Y, et al. REM sleep is associated with white matter integrity in cognitively healthy, older adults. *Journal of Public Library of Science ONE*. 2020;15(7):e0235395. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235395>
 40. Ferman TJ, Smith GE, Dickson DW, Graff-Radford NR, Lin SC, Wszolek Z, et al. Abnormal daytime sleepiness in dementia with Lewy bodies compared to Alzheimer's disease using the multiple sleep latency test. *Alzheimer's Research & Therapy*. 2014;6(9):76. <https://doi.org/10.1186/s13195-014-0076-z>