



Circadian Rhythm, Sleep Quality, and Health-Related Quality of Life in Korean Middle Adults

Daeyoung Kim¹, Hee Jin Chang¹, Wankiun Lee¹, Hoseong Seo¹,
Kwang Ik Yang², Min Kyung Chu³, Chang-Ho Yun⁴

¹Department of Neurology, Chungnam National University Hospital, Chungnam National University College of Medicine, Daejeon,

²Sleep Disorder Center, Department of Neurology, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, Cheonan,

³Department of Neurology, Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Seoul,

⁴Department of Neurology, Bundang Clinical Neuroscience Institute, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea

대한민국 중기 성인에서 일주기리듬, 수면의 질, 그리고 건강 관련 삶의 질

김대영¹, 장희진¹, 이완균¹, 서호성¹, 양광익², 주민경³, 윤창호⁴

충남대학교 의과대학 충남대학교병원 신경과,¹ 순천향대학교 천안병원 신경과, 수면장애센터,²

연세대학교 의과대학 세브란스병원 신경과,³ 분당서울대학교병원 뇌신경병원 신경과⁴

Received April 5, 2020

Revised April 14, 2020

Accepted April 22, 2020

Address for correspondence

Chang-Ho Yun, MD, PhD
Department of Neurology,
Bundang Clinical
Neuroscience Institute,
Seoul National University
Bundang Hospital,
82 Gumi-ro 173beon-gil,
Bundang-gu, Seongnam 13620,
Korea
Tel: +82-31-787-7469
Fax: +82-31-787-4059
E-mail: ych333@gmail.com

Daeyoung Kim, MD, PhD
Department of Neurology,
Chungnam National University
Hospital, Chungnam National
University College of Medicine,
282 Munhwa-ro, Jung-gu,
Daejeon 35015, Korea
Tel: +82-42-280-7934
Fax: +82-42-252-8654
E-mail: bigbread.kim@gmail.com

Objectives: The aim of this study is to evaluate relationship of health-related quality of life (HRQoL) with chronotype along with quality and quantity of sleep in Korean middle adults. **Methods:** Data was derived from the nationwide, cross-sectional study on sleep surveyed 2,501 representative adult Koreans. We collected data from 1,435 participants aged ≥ 35 years and < 65 years to represent Korean middle adults. The Chronotype Questionnaire was used to assess phase and distinctiveness of the circadian rhythm. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) was used to assess sleep quality. Quantity of sleep was investigated by questions regarding sleep habits during workdays and free days. EuroQol-5D 3-level version was used to measure HRQoL. **Results:** On univariable analyses, eveningness is associated with younger age (47.7 ± 8.2 vs. 51.3 ± 8.1 years, $p < 0.001$), and higher PSQI total score (4.3 ± 2.7 vs. 3.6 ± 2.2 , $p < 0.001$) compared with morningness. Strong distinctiveness also associated with higher PSQI total score (4.2 ± 2.3 vs. 3.6 ± 2.5 , $p < 0.001$) compared with weak distinctiveness. Age was not different between the two groups of distinctiveness. On multivariable analyses, strong distinctiveness is an independent factor predicting impairment of pain/discomfort [odd ratio (OR) 1.589, 95% confidence interval (CI) 1.182–2.130] and depression/anxiety (OR 1.412, 95% CI 1.003–1.987). Poor sleep quality was the most powerful independent factor predicting impairments in all five domains of the HRQoL. **Conclusions:** Sleep quality is an important factor independently related to the HRQoL. Among chronotype variables, only distinctiveness has an independent relation with the HRQoL.

J Sleep Med 2020;17(1):66-72

Key Words: Chronotype, Sleep, Health-related quality of life, Adult, Circadian rhythm.

서 론

사람은 제각각 자신에게 편한 잠드는 시간과 일어나는 시

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.

간이 있고, 이 시간에 따라 하루 중 최상의 신체와 정신 활동이 가능한 시간이 다르다. 이 하루주기의 시간적 선호도는 개인에서는 비교적 일정하게 나타나며, 이를 일주기유형(chronotype)이라 한다. 일주기유형은 아침형, 중간형, 저녁형의 세 가지로 분류한다.¹ 성인의 약 60%는 중간형이고 나머지 40%는 아침형 혹은 저녁형의 극단형이며, 극단형들 간의 시

차는 2시간 내지 12시간으로 알려져 있다.¹ 아침형 인간과 저녁형 인간은 생리, 심리, 행동, 건강, 인격 등 다양한 측면에서 차이를 보인다.^{2,3}

일주기유형은 연령에 따라 뚜렷한 변화를 보인다. 십대에 들어서면서 저녁형의 성향을 보이기 시작하여 20세를 전후로 저녁형의 최고조를 보이고, 이후 연령이 증가하면서 점진적으로 아침형으로 변하는 성향을 보인다.⁴⁻⁶ 65세를 넘어서부터는 일주기유형의 개인별 차이가 커진다.⁷ 성별에 따라서도 일주기유형은 차이를 보이는데, 일반적으로 남성이 좀 더 저녁형 성향을 보인다.⁸ 여성은 30세에 이르기까지는 남성보다 아침형 성향을 보이지만 30세를 넘어서부터는 남성과의 차이가 덜해지며, 폐경 이후로는 남성보다 저녁형 성향을 보인다.⁹ 성인기의 분류 기준은 분명히 정해져 있는 않으나 30대 중반까지의 초기 성인기, 30대 중반부터 60대 중반까지의 중기 성인기, 그리고 60대 중반 이후의 후기 성인기 혹은 노년기로 나눌 수 있다. 중기 성인기는 비교적 일주기유형의 안정적인 변화와 남녀 간의 적은 차이를 보이는 시기이다.

수면의 질이 삶의 질과 연관된다는 것은 잘 알려져 있다.¹⁰⁻¹² 저녁형 일주기유형 또한 삶의 질 저하와 연관되는 것으로 보고되고 있으나 그 정도는 수면의 질보다는 덜하고 다양하며, 수면 부족, 연령, 성별 등 다양한 요인들의 영향을 받는 것으로 보인다.¹³⁻¹⁵ 본 연구는 일주기유형이 비교적 안정적인 중기 성인기의 한국인에서 수면의 질과 양, 그리고 일주기유형이 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향을 조사하기 위한 목적으로 시행되었다.

방 법

본 연구는 제주도를 제외한 대한민국 전체 19세 이상 성인 인구를 대상으로 한 단면 연구의 일부로서, 전체 대상자 중 35세 이상이며 65세 미만인 중기 성인을 대상으로 분석을 시행하였다. 설문 조사는 한국갤럽조사연구소(서울, 대한민국)에서 시행하였고, 훈련받은 면접자가 대상자 조건에 적합한 사람에게 조사의 목적을 설명하고 고지에 입각한 동의를 얻은 후 구조화된 설문을 사용하여 대면조사를 하였다. 조사 기간은 2018년 10월부터 동년 11월까지였다. 본 연구는 충남 대학교병원의 기관윤리심의위원회의 승인(IRB No. CNUH 2018-04-005-002)하에 진행되었다.

대상자 선정

제주도를 제외한 대한민국은 지리학적으로 15개의 광역지방자치단체(특별시, 광역시, 특별자치시, 도)로 나뉘어 있으며, 각각의 광역지방자치단체는 다시 75개의 시와 82개의

군, 69개 구의 기초지방자치단체로 나뉜다. 2018년 대한민국의 인구는 51,817,851명으로 추산되며, 이 중 19세 이상의 인구는 42,394,045명으로 추산된다.¹⁶

각 행정구역의 인구 구조에 비례하여 대상자를 선정하기 위해 2단계 체계적 무작위 추출 기법을 사용하였다. 첫 단계로, 15개의 광역지방자치단체를 일차 선정 단위로 지정하고 인구 분포에 따라 표본 수를 배정하였다. 두 번째 단계로 각각의 일차 선정 단위를 대표하는 총 60개의 대표적인 기초자치단체를 선정한 후 연령, 성별을 고려하여 각각의 기초자치단체에서 총 2,501명의 목표 표본 수를 할당하였다.

일주기유형에 대한 설문

일주기유형의 측정은 Ogińska의 Chronotype Questionnaire(ChQ)를 저자(DK, CHY)가 한글로 번역하여 사용하였다.¹⁷ ChQ는 일주기유형의 두 가지 측면을 측정할 수 있는 특성이 있다. 첫 번째 측면은 주관적 위상, 즉 아침-저녁 선호도이며 morningness-eveningness(ME) 척도로 불리는 8개의 문항으로 이루어진다. “내가 가장 잘 생각한다고 느끼는 때는 아침이다(I feel I can think the best in the morning)”와 같은 문장에 “예”, “?”(때에 따라 달라 답하기 어려움), “아니오”의 세 가지로 응답하며, 점수는 문항에 따라 각각 1, 3, 5점 혹은 5, 3, 1점이다. 총점은 8점 내지 40점이며, 점수가 높을수록 저녁형에 가까움을 의미한다. 두 번째 측면은 일주기리듬의 주관적 진폭(amplitude) 혹은 분명성(distinctiveness, DI)이며 DI 척도로 불리는 6개 문항이다. “나는 낮이든 밤이든 똑같이 편히 일할 수 있다(I can work equally easily in the day as in the night)”와 같은 문항들이며, 선택할 수 있는 응답과 점수는 ME 척도와 동일하다. 총점은 6점 내지 30점이고 점수가 높을수록 일주기리듬의 분명성이 더 강함을 의미한다. 일주기리듬의 분명성이 강할수록 자신이 선호하는 리듬과 다른 시간대에 활동하는 것에 어려움을 느낀다. 19세 이상 성인 응답자 전체를 대상으로 25백분위수와 75백분위수의 ME 척도 점수를 구하였으며, 25백분위수 점수 미만일 경우 아침형, 75백분위수 점수 초과의 경우 저녁형, 나머지를 중간형으로 정의하였다. DI 척도는 19세 이상 성인 응답자 전체의 중간값을 기준으로 하여 약한 일주기리듬 분명성과 강한 일주기리듬 분명성으로 분류하였다.

수면의 질에 대한 설문

수면의 질은 피츠버그 수면의 질 지수(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI)를 사용하여 조사하였다.¹⁸ 타당화된 한국어판을 사용하였으며, 총점이 8.5점 이상일 경우 수면의 질이 불량한 것으로 간주하였다.¹⁹

수면의 양에 대한 설문

일하는 날과 쉬는 날 각각에 대하여 잠자리에 눕는 시각, 실제 잠을 잘 준비가 되는 시각, 잘 준비가 된 이후 잠드는데까지 걸리는 시간, 깨어나는 시각, 잠자리에서 일어나는 시각을 조사하였고, 한 주 중 일하는 날수와 쉬는 날수를 조사하였다. 실제 잠을 잘 준비가 되는 시각부터 깨어나는 시각까지의 시간에서 잠드는 데까지 걸리는 시간을 빼서 수면 시간을 계산하였다. 주간 평균 수면시간은 다음과 같이 계산하였다:

$$\text{주간 평균 수면시간} = [(\text{일하는 날 수면시간} \times \text{일하는 날 수}) + (\text{쉬는 날 수면시간} \times \text{쉬는 날 수})] / 7$$

건강 관련 삶의 질에 대한 설문

건강 관련 삶의 질은 EuroQoL-5D 3-level version(EQ-5D-3L)을 이용하여 조사하였다.²⁰ EQ-5D-3L은 운동능력(mobility), 자기 관리(self-care), 일상활동(usual activity), 통증/불편감(pain/discomfort), 그리고 불안/우울(anxiety/depression)의 5개 영역에 대한 현 상태를 3개 수준(지장 없음, 다소 지장이 있음, 극단적인 지장이 있음) 중 하나로 응답하는 자가설문이다. 각각의 질문에 대한 응답이 다소 혹은 극단적인 지장이 있음을 경우 해당 영역에서의 장애가 있는 것으로 간주하였다. 또한 Lee 등이 한국인을 대상으로 구해낸 질 가중치(quality weight)를 적용하여 총점을 계산하였다.²¹ 점수 범위는 -0.171부터 0.950까지이며, 점수가 낮을수록 전반적으로 낮은 삶의 질을 시사한다.

통계 분석

성별 간 연속형 변수의 비교 검증에는 독립 t-검증을 사용하였으며, 범주형 변수의 비교 검증에는 피어슨 카이제곱 검

증(Pearson's chi-square test)을 사용하였다. 각각의 삶의 질 영역에 독립적으로 연관된 요인들을 검증하기 위해 다중로지스틱회귀분석(multiple logistic regression analysis)을 사용하였다. SPSS version 24(IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용하여 통계 분석을 수행하였으며, 유의확률(p)이 0.05 미만일 경우 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

총 2,501명이 설문조사에 응답하였다. 연령은 47.9 ± 16.4 세였고 여성은 1,259명(50.3%)이었다. 응답자의 성별 및 연령 분포는 2018년 대한민국 19세 이상 인구의 분포와 유의한 차이가 없었다(Table 1). 중기 성인군은 모두 1,435명이었으며 연령은 49.6 ± 8.3 세였고 여성은 728명(50.7%)이었으며,

Table 1. Demographic distribution of all survey participants and total population of Korea in 2018

	Sample number, n (%)	Total population, n (%)	P^*
Sex			0.922
Female	1,259 (50.3)	21,382,704 (50.4)	
Male	1,242 (49.7)	21,011,341 (49.6)	
Age (year)			1.000
19~29	434 (17.4)	7,361,167 (17.4)	
30~39	425 (17.0)	7,207,282 (17.0)	
40~49	498 (19.9)	8,422,806 (19.9)	
50~59	498 (19.9)	8,487,313 (20.0)	
60~69	345 (13.8)	5,794,293 (13.7)	
70+	301 (12.0)	5,121,184 (12.1)	
Total	2,501 (100)	42,394,045 (100)	

*compared sex and age group distributions between the sample of the study and total population of Korea in 2018

Table 2. Age, sleep quality, sleep quantity, chronotype, and quality of life variables according to chronotype and distinctiveness of circadian rhythm

	Chronotype			Distinctiveness		
	Morningness	Eveningness	p^*	Weak	Strong	$p^†$
Number of participants	351	167		852	583	
Age (year)	51.3 ± 8.1	47.7 ± 8.2	<0.001	49.4 ± 8.3	49.9 ± 8.2	0.291
PSQI score	3.6 ± 2.2	4.3 ± 2.7	<0.001	3.6 ± 2.5	4.2 ± 2.3	<0.001
Week average sleep duration (min)	416.2 ± 65.2	423.1 ± 68.1	0.186	424.3 ± 61.5	424.4 ± 67.4	0.959
DI scale	18.3 ± 5.6	19.0 ± 4.9	0.114	NA	NA	NA
ME scale	NA	NA	NA	21.7 ± 6.1	21.8 ± 7.7	0.119
EQ-5D-3L utility score	0.93 ± 0.06	0.93 ± 0.07	0.686	0.93 ± 0.06	0.93 ± 0.06	0.728

Variables are presented as means \pm standard deviations. *compared between morningness and eveningness, †compared between weak and strong distinctiveness of circadian rhythm. PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index, DI: distinctiveness, ME: morningness-eveningness, EQ-5D-3L: EuroQoL-5D 3-level version, NA: not applicable

성별에 따른 연령의 차이는 없었다.

수면의 질과 양, 그리고 일주기리듬

PSQI 총점 8.5점 이상으로 수면의 질이 불량한 사람은 69명(4.8%)이었고, 이 중 여성은 43명(5.9%)으로 남성의 26명(3.7%)보다 높은 비율을 보였다($p=0.048$) (Supplementary Table 1 in the online-only Data Supplement). PSQI 총점 또한 여성에서 더 높았다(4.0 ± 2.6 vs. 3.7 ± 2.2 , $p=0.017$). 주간 평균 수면시간은 421.3 ± 62.8 분이었으며 성별에 따른 차이는 없었다($p=0.769$). 일주기유형은 351명(24.5%)이 아침형이었고 301명(21.0%)이 저녁형이었으며, 583명(40.6%)에서 일주기리듬의 강한 분명성을 보였다. 저녁형이 아침형보다 평균 연령이 낮았고(47.7 ± 8.2 vs. 51.3 ± 8.1 , $p<0.001$) PSQI 총점이 높았다(4.3 ± 2.7 vs. 3.6 ± 2.2 , $p<0.001$) (Table 2). 일주기리듬의 분명성이 강한 군이 약한 군보다 높은 PSQI 총점(4.2 ± 2.3 vs. 3.6 ± 2.5 , $p<0.001$)을 보였으나 연령에는 차이가 없었다. 주간 평균 수면시간은 일주기유형이나 일주기리듬에 분명성에 따른 차이를 보이지 않았다(각각 $p=0.186$, 0.959). ME 척도와 DI 척도 점수는 성별에 따른 차이를 보이지 않았다(각각 $p=0.055$, 0.067).

삶의 질

중기 성인의 15.5%(223/1,435)에서 통증/불편 부분의 장애를 보고하였고, 11.4%(163/1,435)에서 불안/우울을, 3.2%(46/1,435)에서 일상활동의 장애를, 3.1%(44/1,435)에서 운동능력의 장애를, 1.6%(23/1,435)에서 자기 관리의 장애를 보고하였다(Supplementary Table 1 in the online-only Data Supplement). EQ-5D-3L 총점은 일주기유형이나 일주기리듬의 분명성에 따른 차이를 보이지 않았다(각각 $p=0.686$, 0.728). 삶의 질 5개 영역 모두에서 장애 빈도의 성별에 따른 차이는 없었고(모든 영역에서 $p>0.08$), EQ-5D-3L 총점 또한 성별에 따른 차이를 보이지 않았다.

삶의 질과 수면의 질과 양, 일주기리듬의 연관성

단변수 분석 결과 PSQI 총점은 삶의 질의 5개 영역 모두에서 장애 유무에 따라 차이를 보였다(Table 3). 연령은 운동능력과 통증/불편 영역에서의 장애 유무에 따라 차이를 보였고, 주간 평균 수면시간은 일상활동과 불안/우울 영역에서의 장애 유무에 따라 차이를 보였으며 DI 척도는 통증/불편과 불안/우울 영역에서의 장애 유무에 따라 차이를 보였다. ME 척도는 삶의 질의 모든 영역에서 장애 유무에 따른 차이가 없었다.

다중로지스틱회귀분석 결과 불량한 수면의 질은 삶의 질의 5개 영역 모두에서 장애를 예측하는 독립적 요인이었다

Table 3. Univariable analyses of age, sleep quality, sleep quantity, chronotype, and quality of life

Number or participants	Mobility			Self-care			Usual activity			Pain/discomfort			Anxiety/depression						
	Unimpaired	Impaired	<i>p</i>	Unimpaired	Impaired	<i>p</i>	Unimpaired	Impaired	<i>p</i>	Unimpaired	Impaired	<i>p</i>	Unimpaired	Impaired	<i>p</i>				
				Age (year)	PSQI score	Week average sleep duration (min)	ME scale	DI scale											
1,391	44	1,412	<i>p</i>	23	52.9±8.4	49.6±8.2	52.1±8.5	0.144	49.5±8.3	51.4±8.1	0.124	49.3±8.2	51.3±8.2	0.001	49.4±8.2	50.8±8.7	0.055		
					3.8±2.4	5.3±3.3	<0.001	3.8±2.4	5.7±6.8	<0.001	3.8±2.4	5.8±3.4	<0.001	3.6±2.2	5.4±2.9	<0.001	3.6±2.2	5.9±3.1	<0.001
					424.8±63.1	410.3±86.9	0.144	424.3±63.6	429.4±83.9	0.707	425.3±63.1	394.0±81.2	0.001	424.4±62.0	424.0±73.7	0.097	425.8±61.9	413.0±77.6	0.016

Variables are presented as means±standard deviations or numbers (percentage). PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index, ME: morningness-eveningness, DI: distinctiveness

Table 4. Multiple logistic regression analysis for predicting impairments in 5 dimensions of EuroQoL-5D

	Impaired mobility OR (95% CI)	Impaired self-care OR (95% CI)	Impaired usual activities OR (95% CI)	Pain/discomfort OR (95% CI)	Anxiety/depression OR (95% CI)
Age group					
35~44 years	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
45~54 years	0.985 (0.406~2.388)	1.851 (0.557~6.147)	1.321 (0.575~3.033)	1.186 (0.809~1.740)	0.873 (0.565~1.348)
55~64 years	2.197 (0.987~4.890)	2.150 (0.646~7.150)	1.785 (0.787~4.051)	1.579 (1.078~2.312)	1.232 (0.805~1.887)
Poor sleep quality	4.722 (1.907~11.695)	6.642 (1.953~22.590)	4.260 (1.823~9.955)	5.685 (3.339~9.677)	7.465 (4.335~12.857)
Sleep duration <7 h	0.852 (0.447~1.627)	0.394 (0.147~1.053)	1.505 (0.798~2.836)	0.765 (0.562~1.041)	1.063 (0.748~1.511)
Chronotype					
Intermediate	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
Morningness	1.161 (0.560~2.407)	1.028 (0.350~3.019)	1.319 (0.658~2.645)	1.039 (0.727~1.484)	0.932 (0.619~1.401)
Eveningness	1.008 (0.449~2.259)	1.344 (0.479~3.769)	0.971 (0.433~2.176)	0.969 (0.660~1.422)	0.652 (0.408~1.044)
Strong distinctiveness	1.395 (0.752~2.589)	1.389 (0.591~3.265)	1.517 (0.829~2.777)	1.589 (1.182~2.136)	1.412 (1.003~1.987)

OR: odd ratio, CI: confidence interval, Ref.: reference

(Table 4). 일주기유형에 관한 요인 중에는 일주기유형의 강한 분명성이 통증/불편[odd ratio(OR) 1.589, 95% confidence interval(CI) 1.182~2.136]과 우울/불안(OR 1.412, 95% CI 1.003~1.987)을 예측하는 독립적 요인이었다.

고 찰

본 연구는 중기 성인 인구에서 수면의 질, 수면의 양, 그리고 일주기유형과 삶의 질의 연관성을 조사한 인구 기반 단면 연구이다. 수면의 질은 삶의 질에 가장 강한 영향을 미치는 인자였다. 시간적 선호도로 표현되는 일주기유형 자체는 삶의 질에 유의한 영향을 보이지 않았으나, 일주기리듬의 분명성은 삶의 질 중 통증이나 불편, 그리고 불안이나 우울에 영향을 미치는 독립적 인자였다.

본 연구에서 대한민국 중기 성인 인구의 PSQI 총점은 평균 3.9점이었으며, 모집단인 성인 전체의 평균(3.8점)과 유사한 숫자였다. 이는 독일의 인구 60만 명 규모의 도시에서의 인구 기반 조사(18~80세)에서의 5.0점¹⁰이나 오스트리아의 인구기반 조사(15세 이상)에서의 4.6점,¹² 홍콩 인구 기반 조사(18세 이상)에서의 5.3점,¹¹ 그리고 중국 후난성의 인구 기반 조사(12세 이상)에서의 4.3점²²보다 낮은 수치이다. 실제 한국인에서 수면의 질이 다른 몇 나라보다 높을 수도 있으나, 문화적 차이로 인해 수면의 질에 대한 주관적인 평가가 다를 수 있으며, 언어적인 차이가 이러한 차이에 기여한 것일 수도 있다. 여성의 남성보다 수면의 질이 낮다는 점은 이전의 연구들과 공통적인 현상이다.^{10~12,23}

중기 성인에서 수면의 질은 연령이나 다른 수면 관련 인자들보다 삶의 질과 강한 연관성을 보였다. 수면의 질과 삶의 질에 대한 연관성은 여러 연구에서 제시된 바 있다. 본 연구와

같은 인구 기반 연구 중에서는 전체 성인을 포함하는 오스트리아와 독일의 연구,^{10,12} 중국의 18~55세,²⁴ 미국의 20~39세,²⁵ 리투아니아의 35~74세²⁶를 대상으로 한 연구 등 여러 국가의 인구 기반 연구에서 수면의 질은 삶의 질과 강한 연관성을 보인다. 대학생을 대상으로 한 연구나 노인을 대상으로 한 연구에서도 수면의 질과 삶의 질 사이의 연관성을 보고하고 있다.^{27~30}

성인의 일주기유형과 삶의 질에 대한 연구는 대체로 저녁형과 낮은 삶의 질의 연관성을 보여왔다. 40~69세의 안산 시민 2,976명으로 구성된 코호트 연구 결과 저녁형에서 흡연과 취침 전 음주, 수면, 강한 운동 등 수면에 방해되는 행동이 빈번하며 수면 장애가 흔하고, 신체활동이 적으며 삶의 질이 낮았다.³¹ 저녁형의 낮은 삶의 질과의 연관성은 아침 일찍 출근해야 하는 사람에게서 더욱 뚜렷하였다.¹⁵ 이는 저녁형 일주기유형에서 사회적 시간과의 불일치로 인한 수면시간의 감소가 낮은 삶의 질과의 연관성에 역할을 할 것을 시사한다. 19세 이상 성인을 대상으로 한 단면연구에서, 늦은 일주기유형의 사람들과 수면시간이 짧은 사람들에서 주말에 수면을 보충하는 경우에 그렇지 않은 사람에 비해 삶의 질이 높았다.¹³ 본 연구의 중기 성인에서는 저녁형이 아침형에 비해 수면의 질이 낮았으나 삶의 질은 아침형과 비교하여 뚜렷한 차이를 보이지 않았는데, 이는 저녁형과 아침형 두 군 간의 주간 평균 수면시간에 차이가 없었기 때문일 수 있으며, 수면시간 부족이 저녁형과 낮은 삶을 연관 짓는 주된 인자라는 이전 연구의 결과들을 뒷받침하는 것으로 보인다.^{13,15}

그간 흔히 사용되어 온 Horne과 Östberg의 Morningness-Eveningness Questionnaire를 비롯한 일주기유형 측정 도구들은 일주기리듬의 위상을 측정하여 아침형과 저녁형을 구분하는 것에 초점을 맞추고 있다.^{32~36} 그러나 동일하게 오전 6시

기상을 선호하는 아침형의 사람이라도 오후 10시가 되면 눈을 뜨고 있을 수 없는 정도로 졸림을 느끼는, 즉 일주기리듬의 분명성이 강한 사람은 오후 10시에도 충분히 업무에 집중할 수 있는 사람보다 더 강한 아침형이라 볼 수 있다.¹⁷ 일주기리듬의 선호도가 사회적 시간과 다르더라도 이러한 불일치에 잘 적응하는 경우와 그렇지 않은 경우에서 삶의 질에 대한 영향이 다를 것을 추정할 수 있다. 저자들이 아는 한도 내에서는 일주기리듬의 분명성과 삶의 질의 연관성을 분석한 연구는 아직 없다. 본 연구 결과는 일주기리듬에서 리듬의 분명성이 위상보다 삶의 질에 더 중요한 인자임을 시사한다. Laborde 등은 일주기리듬의 강한 분명성과 저녁형 일주기유형이 긍정적 성격의 지표와 음의 연관성을 가짐을 보고하여 분명성 또한 위상만큼 중요한 인자임을 시사한다.³⁷ 게다가 계절성 기분장애는 일주기리듬의 위상보다는 일주기리듬의 분명성과 연관된다.³⁸ 일주기리듬의 분명성이 강한 환자에서 삶의 질에 상당한 영향을 미치는 기분장애와 불안장애의 위험이 높다는 것은 본 연구와 일치하는 결과이다.³⁹

일주기유형이 연령에 따라 변한다는 것은 잘 알려져 있다.⁴⁻⁶ 본 연구의 중기 성인에서도 저녁형은 아침형보다 평균 연령이 낮았다. 그러나 일주기리듬의 분명성이 강한 군과 약한 군의 평균연령에는 차이가 없었다. 이는 일주기리듬의 분명성이 일주기의 시간적 선호도보다 개인에게 나이에 따른 변화 없이 안정적으로 유지되는 성향임을 시사한다.

본 연구에는 다음과 같은 한계점이 있다. 첫째로, 객관적인 측정 도구가 아닌 주관적인 설문 도구를 통해 얻은 데이터를 기반으로 하였다. 기억의 왜곡, 응답의 진실성 등이 결과를 편향시킬 가능성을 배제할 수 없다. 그러나 표준화된 설문 도구를 사용하였고, 교육받은 조사자가 대면조사를 시행함으로써 이러한 한계를 최소화하고자 하였다. 두 번째는 단면연구의 한계로, 본 연구에서 수면의 질과 양, 일주기유형, 그리고 삶의 질 사이의 연관성을 확인할 뿐 인과관계를 추론할 수는 없다.

그러나 본 연구는 전체 인구를 대표하는 비교적 대규모 표본을 대상으로 한 연구로서, 낮은 수면의 질, 그리고 강한 일주기리듬의 낮은 삶의 질과의 연관성과 그 정도를 비교적 정확하게 추정할 수 있다. 향후 일주기유형과 관련한 연구뿐 아니라 일주기리듬의 장애를 가진 환자의 진료에 있어서도 일주기리듬의 위상에 더불어 리듬의 분명성이 고려되어야 할 것이다.

Supplementary Materials

The online-only Data Supplement is available with this article at <https://doi.org/10.13078/jsm.200005>.

Acknowledgments

This study was supported by the Research Grant of Korean Sleep Research Society in 2018.

Conflicts of Interest

The authors have no potential conflicts of interest to disclose.

ORCID iDs

Daeyoung Kim	https://orcid.org/0000-0001-9056-0017
Hee Jin Chang	https://orcid.org/0000-0002-0584-6940
Wankiun Lee	https://orcid.org/0000-0003-3413-9935
Hoseong Seo	https://orcid.org/0000-0002-2388-8132
Kwang Ik Yang	https://orcid.org/0000-0001-6343-6520
Min Kyung Chu	https://orcid.org/0000-0001-6221-1346
Chang-Ho Yun	https://orcid.org/0000-0003-2204-8067

Author Contributions

Conceptualization: Min Kyung Chu, Kwang Ik Yang, Chang-Ho Yun, Daeyoung Kim. Data curation: Min Kyung Chu, Kwang Ik Yang, Chang-Ho Yun, Daeyoung Kim. Formal analysis: Daeyoung Kim. Methodology: Min Kyung Chu, Kwang Ik Yang, Chang-Ho Yun, Daeyoung Kim. Writing—original draft: Daeyoung Kim. Writing—review & editing: all authors.

REFERENCES

- Adan A, Archer SN, Hidalgo MP, Di Milia L, Natale V, Randler C. Circadian typology: a comprehensive review. *Chronobiol Int* 2012;29:1153-1175.
- Tankova I, Adan A, Buela-Casal G. Circadian typology and individual differences. A review. *Pers Individ Dif* 1994;16:671-684.
- Cavallera GM, Giudici S. Morningness and eveningness personality: a survey in literature from 1995 up till 2006. *Pers Individ Dif* 2008;44:3-21.
- Carrier J, Monk TH, Buysse DJ, Kupfer DJ. Sleep and morningness-eveningness in the 'middle' years of life (20-59 y). *J Sleep Res* 1997;6:230-237.
- Paine SJ, Gander PH, Travier N. The epidemiology of morningness/eveningness: influence of age, gender, ethnicity, and socioeconomic factors in adults (30-49 years). *J Biol Rhythms* 2006;21:68-76.
- Randler C, Bilger S. Associations among sleep, chronotype, parental monitoring, and pubertal development among German adolescents. *J Psychol* 2009;143:509-520.
- Roenneberg T, Kuehne T, Pramstaller PP, et al. A marker for the end of adolescence. *Curr Biol* 2004;14:R1038-R1039.
- Adan A, Natale V. Gender differences in morningness-eveningness preference. *Chronobiol Int* 2002;19:709-720.
- Duarte LL, Menna-Barreto L, Miguel MA, et al. Chronotype ontogeny related to gender. *Braz J Med Biol Res* 2014;47:316-320.
- Hinz A, Glaesmer H, Brähler E, et al. Sleep quality in the general population: psychometric properties of the Pittsburgh Sleep Quality Index, derived from a German community sample of 9284 people. *Sleep Med* 2017;30:57-63.
- Wong WS, Fielding R. Prevalence of insomnia among Chinese adults in Hong Kong: a population-based study. *J Sleep Res* 2011;20:117-126.
- Zeithofer J, Schmeiser-Rieder A, Tribl G, et al. Sleep and quality of life in the Austrian population. *Acta Neurol Scand* 2000;102:249-257.
- Oh YH, Kim H, Kong M, Oh B, Moon JH. Association between weekend catch-up sleep and health-related quality of life of Korean adults. *Medicine (Baltimore)* 2019;98:e14966.
- Roeser K, Brückner D, Schwerdtle B, Schlarb AA, Kübler A. Health-related quality of life in adolescent chronotypes—A model for the effects of sleep problems, sleep-related cognitions, and self-efficacy. *Chronobiol Int* 2012;29:1358-1365.
- Sasawaki Y, Shiotani H. The influence of chronotype and working

- condition on sleep status and health related quality of life of daytime office workers. *Kobe J Med Sci* 2019;64:E189-E196.
16. Statistics Korea. 2018 population and housing census. SGIS. [cited 2020 Feb 16]. URL:<https://sgis.kostat.go.kr/view/map/interactiveMap/populationHouseView>.
 17. Ogińska H. Can you feel the rhythm? A short questionnaire to describe two dimensions of chronotype. *Pers Individ Dif* 2011;50:1039-1043.
 18. Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res* 1989;28:193-213.
 19. Sohn SI, Kim DH, Lee MY, Cho YW. The reliability and validity of the Korean version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep Breath* 2012;16:803-812.
 20. EuroQol Group. EuroQol--A new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy* 1990;16:199-208.
 21. Lee YK, Nam HS, Chuang LH, et al. South Korean time trade-off values for EQ-5D health states: modeling with observed values for 101 health states. *Value Health* 2009;12:1187-1193.
 22. Tang J, Liao Y, Kelly BC, et al. Gender and regional differences in sleep quality and insomnia: a general population-based study in Hunan province of China. *Sci Rep* 2017;7:43690.
 23. Schredl M, Schenck W, Görtelmeyer R, Heuser I. Einflussfaktoren auf die Schlafqualität bei Gesunden. *Somnologie (Berl)* 1998;2:99-103.
 24. Zhou M, Chen M, Feng P, et al. [Partial canonical correlation analysis on the association between quality of sleep and quality of life among residents in Suzhou city]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi* 2012;33:1040-1043.
 25. Chen X, Gelaye B, Williams MA. Sleep characteristics and health-related quality of life among a national sample of American young adults: assessment of possible health disparities. *Qual Life Res* 2014;23:613-625.
 26. Andruskiene J, Varoneckas G, Martinkenas A, Grabauskas V. Factors associated with poor sleep and health-related quality of life. *Medicina (Kaunas)* 2008;44:240-246.
 27. Pilcher JJ, Ginter DR, Sadowsky B. Sleep quality versus sleep quantity: relationships between sleep and measures of health, well-being and sleepiness in college students. *J Psychosom Res* 1997;42:583-596.
 28. Buboltz Jr. W, Jenkins SM, Soper B, Woller K, Johnson P, Faes T. Sleep habits and patterns of college students: an expanded study. *J Coll Couns* 2009;12:113-124.
 29. Tel H. Sleep quality and quality of life among the elderly people. *Neuro Psychiatry Brain Res* 2013;19:48-52.
 30. Marques DR, Meia-Via AMS, da Silva CF, Gomes AA. Associations between sleep quality and domains of quality of life in a non-clinical sample: results from higher education students. *Sleep Health* 2017;3:348-356.
 31. Suh S, Yang HC, Kim N, et al. Chronotype differences in health behaviors and health-related quality of life: a population-based study among aged and older adults. *Behav Sleep Med* 2017;15:361-376.
 32. Horne JA, Östberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol* 1976;4:97-110.
 33. Smith CS, Reilly C, Midkiff K. Evaluation of three circadian rhythm questionnaires with suggestions for an improved measure of morningness. *J Appl Psychol* 1989;74:728-738.
 34. Carskadon MA, Vieira C, Acebo C. Association between puberty and delayed phase preference. *Sleep* 1993;16:258-262.
 35. Smith CS, Folkard S, Schmieder RA, et al. Investigation of morning-evening orientation in six countries using the preferences scale. *Pers Individ Dif* 2002;32:949-968.
 36. Roenneberg T, Wirz-Justice A, Merrow M. Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *J Biol Rhythms* 2003;18:80-90.
 37. Laborde S, Guillén F, Dosseville F, Allen MS. Chronotype, sport participation, and positive personality-trait-like individual differences. *Chronobiol Int* 2015;32:942-951.
 38. Oginska H, Oginska-Bruchal K. Chronotype and personality factors of predisposition to seasonal affective disorder. *Chronobiol Int* 2014;31:523-531.
 39. Nowakowska-Domagała K, Mokros Ł, Jabłkowska-Górecka K, Grzelicka J, Pietras T. The relationship between chronotype and personality among patients with alcohol dependence syndrome: pilot study. *Chronobiol Int* 2016;33:1351-1358.

Supplementary Table 1. Age, sleep quality, sleep quantity, chronotype, and quality of life variables of middle adult (35 years or older and younger than 65 years) participants

	All sex	Female	Male	p*
Number of participants	1,435 (100)	728 (100)	707 (100)	
Age (year)	49.6±8.3	49.7±8.3	49.5±8.2	0.586
PSQI score	3.9±0.1	4.0±2.6	3.7±2.2	0.017
Poor sleep quality	69 (4.8)	43 (5.9)	26 (3.7)	0.048
Week average sleep duration (min)	421.3±62.8	422.6±61.3	423.3±61.7	0.769
ME scale	21.7±0.2	22.1±6.9	21.4±6.7	0.055
Morningness	351 (24.5)	167 (22.9)	184 (26.0)	0.152
Eveningness	301 (21.0)	166 (22.8)	135 (19.1)	0.152
DI scale	18.0±0.1	18.3±4.9	17.8±5.0	0.067
Strong distinctiveness	583 (40.6)	306 (42.0)	277 (39.2)	0.271
EQ-5D-3L utility score	0.931±0.061	0.929±0.061	0.933±0.062	0.265
Quality of life				
Impaired mobility	44 (3.1)	22 (3.0)	22 (3.1)	0.921
Impaired self-care	23 (1.6)	9 (1.2)	14 (2.0)	0.262
Impaired usual activities	46 (3.2)	23 (3.2)	23 (3.3)	0.920
Pain/discomfort	223 (15.5)	120 (16.5)	103 (14.6)	0.317
Anxiety/depression	163 (11.4)	93 (12.8)	70 (9.9)	0.086

Variables are presented as means±standard deviations or numbers (percentage). *compared between genders. PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index, ME: morningness-eveningness, DI: distinctiveness, EQ-5D-3L: EuroQol-5D 3-level version