

# 정상인과 비만인의 수면 일주기 리듬과 수면 질의 차이

석현진<sup>1</sup> · 나연경<sup>2</sup> · 홍해숙<sup>2</sup>

<sup>1</sup>경북대학교 간호대학 박사과정, <sup>2</sup>경북대학교 간호대학

## Difference in Sleep Circadian Rhythm and Sleep Quality between Normal-weight and Obese Group

Hyun Jin Suk<sup>1</sup>, Yeon Kyung Na<sup>2</sup>, Hae Sook Hong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctoral Candidate, College of Nursing, Kyungpook National University, Daegu; <sup>2</sup>College of Nursing, Kyungpook National University, Daegu, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to understand sleep circadian rhythm and sleep quality between normal-weight and obese group according to Body Mass Index to develop education and nursing intervention programs for the obese. **Methods:** This study involved 186 subjects who visited at S hospital obesity clinic, K province. They were divided into 2 groups: normal-weight group 91 and obese group 95. Data were collected from October 18th to November 12th in 2013. Data were analyzed with frequency, percentage,  $\chi^2$ -test, Mann-Whitney U test, ANCOVA, t-test and ANOVA with using SPSS version 20.0. **Results:** The results showed that morning type 1.1%, middle type 91.2% and evening type 7.7% of sleep circadian rhythm in normal-weight group and middle type 92.6% and evening type 7.4% of sleep circadian rhythm in obese group. There were statistically significant results on sleep quality with covariance sex and stress, sleep duration, habitual sleep efficiency and sleep disturbance between normal-weight and obese group. There were statistically significant results on sleep quality, sleep duration, habitual sleep efficiency and sleep disturbance in middle type of sleep circadian rhythm between normal-weight and obese group. **Conclusion:** Therefore, it is necessary to consider subject's sleep pattern to develop education and nursing intervention programs for the obese.

**Key Words:** Sleep; Circadian rhythm; Obesity; Body weight; Normality

국문주요어: 수면, 일주기 리듬, 비만, 체중, 정상

## 서론

### 1. 연구의 필요성

현대인의 식습관 및 생활습관의 변화 등으로 인해 전 세계적으로 비만 인구는 계속적으로 증가하고 있는 추세이다(World Health

Organization [WHO], 2013). 비만은 체내에 지방조직이 과다하게 축적되어 직간접적으로 인간의 건강에 나쁜 영향을 미치며 심장병, 뇌심혈관 질환, 제2당뇨병, 내분비 장애 등과 같은 만성질환이나 합병증을 유발할 뿐만 아니라 사망률을 증가시키는 원인이 된다(Kripke, Garfinkel, Wingard, Klauber, & Marler, 2002). 또한 비만은 개

Corresponding author: Hae Sook Hong

College of Nursing, Kyungpook National University, 680 Gukchabosang-ro, Jung-gu, Daegu 700-422, Korea  
Tel: +82-53-420-4932 Fax: +82-53-421-2758 E-mail: hshong@knu.ac.kr

\* 이 논문은 제1저자 석현진의 경북대학교 석사학위논문 일부 발췌한 것임.

\* This article is based on a part of the first author's master's thesis from Kyungpook National University.

\* 이 논문은 2012년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(NRF-2012R1A1A1004307).

\* This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning (NRF-2012R1A1A1004307).

투고일: 2014년 8월 31일 심사일: 2014년 8월 31일 게재확정일: 2014년 10월 31일

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

인의 행동 양식과 정신적인 측면에도 영향을 미치는 중요한 건강위험 요인이다(Park et al., 2009). 미국에서는 비만과 관련된 질병에 의한 직접 의료비가 총 국민의료비 지출의 2-7%를 차지하여 사회경제적 부담을 증가시키고 있다(WHO, 2013). 우리나라의 국민건강영양조사 결과에 의하면 2011년 건강위험요인으로 인한 건강보험 진료비 지출 중 비만이 40.2%로 가장 높았으며, 과체중으로 인한 건강보험 진료비 지출 규모는 2007년 1조 8,971억 원에서 2011년 2조 6,919억 원으로 41.9% 증가하여 건강보험 전체 총 진료비의 5.8%에 해당된다(Ministry of Health & Welfare, 2012). 비만으로 인한 질병과 사회경제적 비용의 증가는 비만관리의 중요성에 대한 사회적 인식과 관심을 높이게 되었으며, 이와 관련된 다양한 연구들이 시도되고 있다. 특히 최근에는 비만과 수면시간이나 수면 질에 관한 논의가 활발히 이루어지고 있으며(Ok et al., 2008), 체질량지수가 증가할수록 수면 시간이 감소되었음을 보고하였다(Jiang et al., 2009).

인간의 기본 욕구 중 하나인 수면은 삶의 3분의 1을 차지하고 있으므로 삶에서 수면이 차지하는 비중은 매우 크다고 할 수 있다. 수면은 신체와 정신을 재충전시키고 건강을 유지하기 위한 필수적인 생리현상으로 수면이 부족하게 되면 신체적, 정서적, 행동적인 장애가 발생한다고 하였다(Foreman & Wykle, 1995). 또한 수면은 에너지의 균형, 생리적인 욕구와 체중유지를 포함한 다양한 생리적인 기능의 중요한 조정자 역할을 하고 있다(Lumeng et al., 2007). 이와 같이 수면은 인간이 전반적으로 사회에 적응하는 데 있어 매우 중요한 요인이 된다.

인간의 수면과 수면습관은 일반적으로 수면 일주기성 리듬(circadian sleep rhythm)에 영향을 받는 것으로 알려져 있으며 일주기 리듬(circadian rhythm)은 인간의 수면 양상을 결정하는데 중요하다. 인간은 누구나 24시간을 주기로 이루어지는 생체주기를 가지고 있으며, 이를 생체시계(biological clock)라고 한다. 이러한 생체시계에 문제가 생긴다면, 시차적응을 못하거나 심장병 위장장애 우울증 등 건강상에 큰 문제가 야기될 수 있으며 정상적인 생활을 하는 데 어려움이 생길 수 있다. 이처럼 인체는 일주기성 리듬을 통해 체내 생리의 주기성과 외부 환경의 변화를 조화시킴으로써 일주기 리듬을 조절하여 최적의 건강 상태를 유지할 수 있다(Reinberg, 2008).

이와 같이 수면 일주기 리듬의 차이는 단순히 취침-기상 주기를 결정하는 것 이상으로 인간의 행동, 정서 및 인지에 영향을 주어 건강하지 못한 생활양식과 습관, 스트레스에 취약한 성격특성 등 여러 가지 행동적 정서적 문제를 경험하게 되는 원인이 될 수 있고 수면 질에도 영향을 줄 수 있다. 수면시간의 감소는 삶의 질뿐만 아니라 사망률, 고혈압과 당뇨(Gottlieb et al., 2006), 비만과도 관련성이 있다고 보고하고 있다(Ayas et al., 2003).

지금까지의 연구는 대부분 비만과 수면시간(Baik & Shin, 2011; Ji-ang et al., 2009), 수면 일주기 리듬과 생활 적응(Huh, Kim, Lee, & Lee, 1998; Kim, 1998)등에 관해 이루어져 왔으며 비만인의 수면 일주기 리듬과 수면 질에 관한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 정상인과 비만인의 수면 일주기 리듬을 분석하고 수면 질의 차이를 파악하여 비만관리를 위한 교육 및 간호중재 프로그램 개발의 기초 자료를 제공하고자 본 연구를 시도하였다.

## 2. 연구 목적

본 연구의 목적은 정상인과 비만인의 수면 일주기 리듬과 수면 질의 차이를 파악하여 비만 교육 및 중재 프로그램 개발을 위한 기초 자료를 제공하기 위함이며, 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 1) 정상인과 비만인의 일반적 특성을 파악한다.
- 2) 정상인과 비만인의 수면 일주기 리듬과 수면 질의 차이를 파악한다.
- 3) 정상인과 비만인의 일반적 특성에 따른 수면 일주기 리듬과 수면 질의 차이를 파악한다.
- 4) 정상인과 비만인의 수면 일주기 리듬 형태에 따른 수면 질의 차이를 파악한다.

## 3. 용어의 정의

### 1) 비만

이론적 정의: 비만은 비정상적이거나 과도한 지방의 축적으로 인해 건강에 위협을 야기할 수 있는 상태를 말한다(WHO, 2013).

조작적 정의: 본 연구에서는 몸무게(kg)를 신장의 제곱(m<sup>2</sup>)으로 나눈 값으로, 체질량 지수(Body Mass Index, BMI)가 25 kg/m<sup>2</sup> 이상을 말한다.

### 2) 일주기 리듬(Circadian rhythm)

이론적 정의: 일주기 리듬은 호르몬 분비, 체온, 수면, 각성, 인지 기능, 인체기능의 변화로 신경계 및 내분비계 변화, 신장이나 간 기능, 체온, 심박수, 호흡수, 혈압, 혈액성분 등이 기능적, 성분적으로 변화를 나타내는 것이다(Mallardi, 1978).

조작적 정의: 본 연구에서는 일주기 리듬 중 수면 일주기 리듬을 Kim (1998)이 번역한 Composite Scale of Morningness (CSM)으로 측정할 점수이다.

### 3) 수면 질(Sleep Quality)

이론적 정의: 수면 질은 수면의 양, 잠들기까지의 시간, 야간 수면 중 각성 횟수, 각성 후 다시 잠들기까지 걸리는 시간, 아침 기상 시 피

곤감과 수면에 대한 일반적인 만족감의 정도이다(Buysse, Reynolds, Monk, Berman, & Kupfer, 1989).

조작적 정의: 수면 질은 Buysse 등(1989)이 개발한 Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)를 Cho (2004)가 번역한 도구를 사용하여 측정 한 점수이다.

## 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 정상인과 비만인의 수면 일주기 리듬과 수면 질의 차이를 파악하기 위한 조사연구이다.

### 2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 K도 일개 비만클리닉에 방문한 건강한 성인을 대상으로 체질량지수에 따라 정상인과 비만인을 구분하였으며, 구체적인 선정기준은 다음과 같다.

- 연구의 목적을 이해하고 연구 참여를 서명으로 동의한 자
- 질병이 없는 자
- 비만으로 인해 입원 치료가 필요하지 않은 자
- 마약 중독 경험이 없고 알코올 중독이 없는 자
- 정신 병력이 없는 자

### 3. 연구 도구

#### 1) 일반적 특성

대상자의 일반적인 특성은 성별, 연령, 교육정도, 결혼상태, 흡연, 음주습관, 평소의 규칙적인 운동, 스트레스 정도, 수면장애, 진단받은 질병의 유무, 월수입의 11문항으로 구성되었다(Kim, Uom, & Kim, 2010; Park et al., 2009).

#### 2) 수면 일주기 리듬

본 연구의 도구는 Smith, Reilly와 Midkiff (1989)가 만든 CSM을 Kim (1998)이 한글로 번역한 총 13문항의 4-5점 척도로 구성된 도구이다. 도구의 점수는 최하 13점에서 최고 55점으로 척도 점수가 높을수록 아침활동형이며 점수가 낮을수록 저녁활동형으로 분류되며, 본 연구에서는 44점 이상을 아침활동형, 23-43점을 중간형, 22점 이하를 저녁활동형으로 분류하였다. 도구 개발 당시의 신뢰도 계수 Cronbach's  $\alpha = .87$ 이었고, 본 연구에서의 신뢰도 계수 Cronbach's  $\alpha = .84$ 였다.

### 3) 수면 질

수면 질의 측정도구는 Buysse 등(1989)이 개발한 PSQI를 Cho (2004)가 번역한 것으로 총 10문항의 4점 척도이다. 도구의 내용은 수면 질을 7개의 하위 영역으로 분류하여 주관적인 수면 질 1문항, 수면의 잠복기 2문항, 수면 기간 1문항, 습관적인 수면의 효율성 3문항, 수면방해 9문항, 수면제 사용 1문항, 낮 동안의 기능 장애 2문항으로 구성되어있다. 영역별 하위 항목은 다시 합산되어 수면 질을 평가하는 수면지수가 되고 각 문항에 대해 0-3점으로 점수화되며 수면지수는 최저 0점에서 최대 21점이며, 점수가 높을수록 수면 질이 낮음을 의미한다. 전체 점수가 5점 이하인 경우 good sleep quality (수면 질이 좋음)라고 하고 5점을 초과한 경우 poor sleep quality (수면 질이 나쁨)라고 분류하였다. 도구 개발 당시 신뢰도 Cronbach's  $\alpha = .83$ 이었으며, 본 연구의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha = .813$ 이었다.

### 4. 자료 수집

본 연구는 경북대학교 연구 윤리 위원회(IRB)의 승인(KNU 2013-0012)을 받아 시행하였다. 표본 크기는 G-power 3.1 program을 이용하여, 유의수준 .05, 검정력 .80, 효과크기 medium  $d = 0.40$ , two-sample t-test를 적용할 때, 최소 200명이 산출되어 탈락률을 고려하여 총 220명을 대상으로 하였다. 대상자 모집은 연구자가 K도 S병원 비만클리닉을 방문하여 연구의 목적과 의의 및 대상자 선정기준에 대하여 설명한 후 자발적인 신청을 받았으며, 연구 참여에 동의하는 경우 동의서에 자필 서명한 후 설문지에 응답하도록 하였다. 자료는 2013년 10월 18일부터 11월 12일까지 수집 하였으며 수집된 자료 213부 중 불충분하게 작성된 설문지 27부를 제외한 나머지 186부를 최종 분석하였다. 수면 질과 수면 일주기 리듬의 연관성이 있는지 검정하기 위하여 Fisher's exact test를 실시한 결과  $\chi^2 = 42.199$ ,  $p = .107$ 로 유의수준 .05보다 크므로 통계적으로 연관성이 없는 것으로 나타났다. 정상인과 비만인의 수면의 질은 정규분포 여부를 확인하기 위해 Kolmogorov-Smirnov test를 수행한 결과  $p < .05$ 로 정규성을 만족하지 않으므로 비모수 접근 방법인 Mann-Whitney U test를 이용하였다.

### 5. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS 20.0 Program을 이용하여 다음과 같이 분석 하였다.

- 대상자의 일반적 특성과 수면 일주기 리듬에 따른 대상자 분류는 빈도와 백분율로 제시하였고, 정상인과 비만인의 동질성 검증을 위해  $\chi^2$ -test를 이용하였다.
- 대상자의 수면 질은 정규성 분포검사를 위해 Kolmogorov-

Smirnov test, Independent t-test와 비모수 방법인 Mann-Whitney U test로 분석하였고, 일반적인 특성중 동질하지 않은 항목은 ANCOVA를 이용하여 분석하였다.

· 일반적 특성에 따른 수면 일주기 리듬과 수면 질의 차이와, 대상자의 수면 일주기 리듬 형태에 따른 수면 질의 차이는 t-test와 ANOVA로 분석하였고, 등분산이 가정되지 않는 항목은 Welch 방법으로 분석하였다.

## 연구 결과

### 1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특징은 Table 1과 같다.

정상인에서는 대부분이 여성으로 98.9%였고 남성은 1.1%, 비만인에서는 여성이 82.1% 남성이 17.9%로 나타났다. 정상인과 비만인에

서 성별 분포는( $p < .001$ ) 유의한 차이를 보였다. 정상인에서 연령은 31-40세가 44%로 가장 많았으며 30세 이하 36.3%, 41세 이상 19.8%순으로 나타났고, 비만인에서 연령은 30세 이하가 42.1%로 가장 많았고 31-40세 사이가 37.9%, 41세 이상이 20%로 나타나, 정상인과 비만인 모두 31-40세가 가장 많이 나타났다( $p = .444$ ). 학력별로는 정상인에서 대학교 졸업 이상이 57.1%로 가장 많았으며 고졸이 42.9%로 나타났고, 비만인에서는 대학교 졸업 이상이 57.9%, 고졸 38.9%, 중졸 3.2% 순으로 나타나, 정상인과 비만인 모두 대학교 졸업 이상이 가장 많았다( $p = .361$ ). 결혼 상태별로는 정상인에서 미혼이 50.5%, 기혼이 49.5%이고 비만인에서는 기혼이 51.6% 미혼이 48.4%로 나타나, 정상인과 비만인에서 비슷한 분포를 보였다( $p = .553$ ). 흡연은 정상인에서 84.6%가 비흡연 이고 15.4%가 흡연이며, 비만인에서 흡연은 72.6%, 비흡연 27.4%가 흡연으로 나타나, 정상인과 비만인 모두 비흡연이 많이 나타났다( $p = .052$ ). 음주습관은 정상인에서 안 마신

**Table 1.** General Characteristics and Sleep Circadian Rhythm of Subjects

(N = 186)

Characteristics	Category	Normal-weight group (n = 91)		Obese group (n = 95)		$\chi^2$	F*
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	p	p
Gender	Male	1 (1.1)	17 (17.9)	17 (17.9)	17 (17.9)	15.00	2.92
	Female	90 (98.9)	78 (82.1)	78 (82.1)	78 (82.1)	<.001	.089
Age (year)	≤ 30	33 (36.3)	40 (42.1)	40 (42.1)	40 (42.1)	36.54	
	31-40	40 (44.0)	36 (37.9)	36 (37.9)	36 (37.9)	.444	
	> 40	18 (19.8)	19 (20.0)	19 (20.0)	19 (20.0)		
Education level	Middle school	-	3 (3.2)	3 (3.2)	3 (3.2)	3.20	
	High school	39 (42.9)	37 (38.9)	37 (38.9)	37 (38.9)	.361	
	≥ University	52 (57.1)	55 (57.9)	55 (57.9)	55 (57.9)		
Marital status	Married	45 (49.5)	49 (51.6)	49 (51.6)	49 (51.6)	1.18	
	Unmarried	46 (50.5)	46 (48.4)	46 (48.4)	46 (48.4)	.553	
Smoking	No	77 (84.6)	69 (72.6)	69 (72.6)	69 (72.6)	5.92	
	Yes	14 (15.4)	26 (27.4)	26 (27.4)	26 (27.4)	.052	
Drinking (week)	No	35 (38.5)	30 (31.6)	30 (31.6)	30 (31.6)	3.77	
	1-2/month	29 (31.9)	37 (38.9)	37 (38.9)	37 (38.9)	.437	
	1-2	17 (18.7)	22 (23.2)	22 (23.2)	22 (23.2)		
	≥ 3-5	10 (11.0)	6 (6.3)	6 (6.3)	6 (6.3)		
Exercise on regular basis (week)	None	35 (38.5)	42 (44.2)	42 (44.2)	42 (44.2)	3.36	
	1-3	46 (50.5)	48 (50.5)	48 (50.5)	48 (50.5)	.499	
	≥ 4	10 (11.0)	5 (5.3)	5 (5.3)	5 (5.3)		
Stress	None	-	-	-	-	6.29	10.69
	A little	34 (37.4)	23 (24.2)	23 (24.2)	23 (24.2)	.043	.001
	Moderate	31 (34.1)	29 (30.5)	29 (30.5)	29 (30.5)		
Sleep disturbance	Always	26 (28.6)	43 (45.3)	43 (45.3)	43 (45.3)		
	No	56 (61.5)	51 (53.7)	51 (53.7)	51 (53.7)	1.17	
Diagnosed disease	Yes	35 (38.5)	44 (46.3)	44 (46.3)	44 (46.3)	.279	
	No	82 (90.1)	78 (82.1)	78 (82.1)	78 (82.1)	2.47	
Monthly income (10,000 won)	Yes	9 (9.9)	17 (17.9)	17 (17.9)	17 (17.9)	.116	
	< 100	22 (24.2)	21 (22.1)	21 (22.1)	21 (22.1)	1.06	
Sleep circadian rhythm type	100-399	60 (65.9)	60 (63.2)	60 (63.2)	60 (63.2)	.787	
	≥ 400	9 (9.9)	14 (14.7)	14 (14.7)	14 (14.7)		
	Morning (≥ 44)	1 (1.1)	-	-	-	1.06	
Middle (23-43)	Middle (23-43)	83 (91.2)	88 (92.6)	88 (92.6)	88 (92.6)	.588	
	Evening (≤ 22)	7 (7.7)	7 (7.4)	7 (7.4)	7 (7.4)		

\*ANCOVA.

다가 38.5%로 가장 많았으며 31.9%가 한 달에 1-2회, 18.7%가 한 주에 1-2회, 11%가 한 주에 3-5회 이상 마신다고 나타났고, 비만인은 한 달에 1-2회 마신다가 38.9%로 가장 많이 나타났으며 31.6%가 전혀 마시지 않는다, 23.2%가 한 주에 1-2회, 6.3%가 한 주에 3-5회 이상 마신다고 나타나, 정상인과 비만인에서 비슷한 분포를 보였다( $p = .437$ ). 평소 얼마나 자주 규칙적인 운동을 하는가에 대한 질문에서 정상인은 50.5%가 주 1-3회 규칙적인 운동을 한다고 나타났고 38.5%가 운동을 전혀 하지 않았고 11%가 한 주에 4회 이상 운동을 한다고 나타났으며, 비만인에서는 50.5%가 주 1-3회 규칙적인 운동을 한다고 나타났고 44.2%가 운동을 전혀 하지 않았고 5.3%가 한 주에 4회 이상 운동을 한다고 나타나, 정상인과 비만인 모두 주 1-3회 규칙적인 운동을 하는 것이 가장 많은 것으로 나타났다( $p = .499$ ). 스트레스는 정상인에서 37.4%가 약간 받는다고 나타났고 34.1%는 보통이라고 나타났으며 28.6%는 항상 받는다고 나타났고, 비만인은 45.3%가 항상 받는다고 가장 많았고 30.5%가 보통이라고 나타났고 24.2%가 약간 받는다고 나타나, 정상인과 비만인에서 스트레스는 유의한( $p = .043$ ) 차이가 있는 것으로 나타났다. 수면장애는 정상인에서 61.5%가 없다고 나타났으며 38.5%는 있다고 나타났고, 비만인에서 53.7%가 없다고 나타났으며 46.3%가 수면장애가 있는 것으로 나타나, 정상인과 비만인 모두 수면장애가 있는 것으로 나타났다( $p = .279$ ). 의사로부터 진단받은 질병은 정상인에서 90.1%가 없다고 나타났고 9.9%가 있다고 나타났으며 비만인에서 82.1%가 없다고 나타났고 17.9%가 있다고 나타나, 정상인과 비만인 대부분이 기저질환이 없는 건강한 성인으로 나타났다( $p = .116$ ). 월수입은 정상인에서 100-399만 원이 65.9%로 가장 많이 나타났으며 100만 원 미만이 24.2%, 400만 원 이상 9.9% 순으로 나타났고, 비만인에서 100-399만 원이 63.2%로 가장 많았고 100만 원 미만이 22.1%, 400만 원 이상이 14.7%로 나타나, 정상인과 비만인 모두 월수입 100-399만 원이 가장 많은 것으로 나타났다( $p = .787$ ). 대상자의 수면 일주기 리듬 형태는 정상인에서는 아침활동형 1.1%, 중간형 91.2%, 저녁활동형 7.7%로 나타났으며, 비만인에서는 중간형 92.6%, 저녁활동형 7.4%였으며 아침활동형은 없는 것으로 나타났다. 대상자의 일반적 특성에서 성별( $p < .001$ )과 스트레스( $p = .043$ )가 동질하지 않은 것으로 나타나 성별과 스트레스를 공분량으로 하여 공분산분석을 하였다. 성별을 공분량으로 하여 공분산분석을 실시한 결과 성별( $p = .089$ )은 수면의 질에 유의하지 않았고, 성별에 대한 요인을 제거한 체질량지수에 따른 수면의 질( $p < .001$ )은 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 스트레스를 공분량으로 하여 공분산분석을 실시한 결과 스트레스( $p = .001$ )는 수면의 질에 통계적으로 유의한 영향을 주었고, 스트레스에 대한 요인을 제거한 체질량지수에 따른 수면의 질( $p = .008$ )에 통계

**Table 2. Sleep Quality of Subjects** (N = 186)

Sleep Quality	Normal-weight group (n = 91)	Obese group (n = 95)	t/Z*	p
	Mean (SD)	Mean (SD)		
PSQI	6.62 (2.45)	7.83 (2.63)	-2.43*	.004
Subjective sleep quality	1.34 (0.70)	1.47 (0.60)	-1.39	.166
Sleep latency	1.43 (0.83)	1.53 (0.92)	-0.75	.449
Sleep duration	0.76 (0.91)	1.15 (0.93)	-2.98*	.003
Habitual sleep efficiency	0.24 (0.58)	0.47 (0.82)	-2.22	.027
Sleep disturbance	1.25 (0.57)	1.43 (0.63)	-2.03	.044
Use of sleep medication	0.08 (0.27)	0.15 (0.60)	-1.04	.300
Daytime dysfunction	1.52 (0.82)	1.63 (0.80)	-0.96	.334

\*Mann-Whitney U test.  
PSQI = Pittsburgh sleep quality index.

적으로 유의한 차이를 보였다.

**2. 대상자의 수면 질**

대상자의 수면 질 비교는 Table 2과 같다.

수면 질은 정상인 평균 6.62 (SD=2.45)점 비만인 평균 7.83 (SD=2.63)점으로 비만인에서 수면 질이 더 낮아 통계적으로 유의한 차이( $p < .05$ )를 보였다.

수면 질의 하위 영역에서 주관적인 수면 질, 수면 잠복기, 수면제 약물의 사용과 주간 기능 장애는 유의하지 않았으나 수면 시간, 수면 효율성과 수면방해는 통계적으로 유의한( $p < .05$ ) 것으로 나타났다.

**3. 대상자의 일반적 특성에 따른 수면 일주기 리듬과 수면 질의 차이**

대상자의 일반적 특성에 따른 수면 일주기 리듬은 정상인에서 연령, 결혼상태와 스트레스에서 유의한( $p < .05$ ) 차이가 나타났으며 비만인에서는 연령, 교육정도, 결혼상태, 흡연, 규칙적인 운동과 스트레스에서 유의한( $p < .05$ ) 차이가 나타났다(Table 3).

대상자의 일반적인 특성에 따른 수면 질은 정상인에서 흡연과 수면장애가 비만인에서는 스트레스와 수면장애가 유의한( $p < .05$ ) 차이를 보였다(Table 3).

**4. 수면 일주기 리듬 형태에 따른 수면 질**

수면 일주기 리듬 형태에 따른 수면 질은 Table 4와 같다.

정상인의 수면 일주기 리듬의 아침활동형 1 (1.1%)명과 저녁활동형 7 (7.7%)명, 비만인의 저녁활동형 7 (7.4%)명은 대상자가 적어 비교대상에서 제외하였다. 수면 일주기 리듬의 중간형과 수면 질은 유의한( $p < .05$ ) 차이를 나타냈으며, 수면 질의 하위 영역에서 주관적인 수면 질, 수면 잠복기, 수면제 약물의 사용과 주간 기능 장애는

Table 3. Sleep Circadian Rhythm and Sleep Quality by General Characteristics of Subjects

(N = 186)

Characteristics	Sleep circadian rhythm						Sleep quality					
	Normal-weight group (n = 91)			Obese group (n = 95)			Normal-weight group (n = 91)			Obese group (n = 95)		
	Mean (SD)	t/F	p	Mean (SD)	t/F	p	Mean (SD)	t/F	p	Mean (SD)	t/F	p
Gender												
Male	34.00 (0.00)	-0.60	.821	31.82 (5.34)	0.07	.941	5.00 (0.00)	-2.23	.511	6.94 (2.49)	-1.55	.124
Female	31.06 (6.16)			31.71 (6.14)			6.63 (2.46)			8.03 (2.64)		
Age (year)												
≤ 30	28.61 (5.49)	9.11	<.001	31.08 (6.20)	2.49	.089	6.64 (2.10)	0.31	.733	7.83 (2.83)	0.05	.953
31-40	31.08 (5.70)			31.03 (5.43)			6.78 (2.51)			7.92 (2.86)		
> 40	35.67 (5.81)			34.42 (6.05)			6.22 (2.98)			7.68 (1.70)		
Education												
Middle	-	-0.32	.747	36.33 (0.58)	24.29*	<.001	-	0.26	.797	6.33 (1.15)	0.50	.610
High	30.85 (6.35)			30.70 (5.45)			6.69 (2.46)			7.89 (2.50)		
≥ University	31.27 (6.02)			32.16 (6.35)			6.56 (2.47)			7.87 (2.78)		
Marital status												
Married	32.86 (6.43)	2.84	.006	32.92 (5.75)	4.16	.044	6.62 (2.49)	0.02	.979	7.51 (2.05)	1.52	.221
Unmarried	29.35 (5.34)			30.46 (6.02)			6.61 (2.44)			8.17 (3.12)		
Smoking												
No	31.47 (6.11)	1.39	.167	32.58 (6.11)	2.32	.023	6.38 (2.50)	-2.23	.029	7.74 (2.78)	-0.56	.580
Yes	29.00 (6.03)			29.46 (5.07)			7.93 (1.69)			8.08 (2.21)		
Drinking												
No	31.80 (7.33)	0.95	.437	32.27 (5.72)	0.31	.819	6.50 (2.63)	1.77	.142	7.83 (3.30)	0.75	.536
1-2/month	32.00 (5.89)			31.95 (6.29)			5.86 (2.31)			7.70 (1.81)		
1-2/week	29.53 (4.39)			31.00 (6.38)			7.47 (2.07)			7.41 (1.99)		
≥ 3-5/week	29.20 (4.61)			30.33 (4.46)			7.70 (2.45)			10.17 (4.40)		
Exercise on regular basis												
None	30.69 (5.72)	0.12	.884	30.24 (5.90)	2.64	.077	6.91 (2.42)	0.47	.627	8.02 (2.73)	2.75	.069
1-3/week	31.30 (7.46)			32.73 (5.66)			6.48 (2.47)			7.94 (2.53)		
≥ 4/week	31.50 (7.46)			34.60 (7.83)			6.20 (2.66)			5.20 (1.48)		
Stress												
None	-	4.65	.012	-	3.29	.042	-	1.73	.184	-	5.46	.006
A little	31.74 (6.26)			34.43 (5.57)			6.44 (2.27)			6.43 (1.65)		
Moderate	32.81 (6.14)			30.69 (6.64)			6.19 (2.60)			7.83 (2.83)		
Always	28.19 (5.05)			30.98 (5.39)			7.35 (2.43)			8.58 (2.67)		
Sleep disturbance												
No	31.57 (6.30)	0.95	.344	32.10 (5.68)	0.65	.517	5.79 (2.33)	-4.50	<.001	6.76 (2.09)	-4.71	<.001
Yes	35.53 (4.87)			31.30 (6.35)			7.94 (2.06)			9.07 (2.67)		
Diagnosed disease												
No	30.71 (5.93)	-1.81	.074	31.94 (6.12)	0.73	.467	6.60 (2.35)	-0.15	.881	7.69 (2.46)	-1.11	.272
Yes	34.56 (7.21)			30.76 (5.36)			6.78 (3.12)			8.47 (3.34)		
Monthly income (10,000 won)												
< 100	30.41 (6.40)	1.31	.274	31.48 (6.79)	0.43	.655	5.68 (2.08)	2.69	.074	7.81 (3.33)	0.001	.999
100-399	31.73 (5.86)			32.10 (6.04)			6.80 (2.38)			7.83 (2.44)		
≥ 400	28.44 (7.09)			30.50 (4.40)			7.67 (3.24)			7.86 (2.48)		

\*Welch.

PSQI = Pittsburgh sleep quality index

유의하지 않았으나 수면 시간, 수면 효율성과 수면방해는 유의한 ( $p < .05$ ) 것으로 나타났다.

## 논 의

본 연구는 비만클리닉을 방문한 성인을 대상으로 체질량지수에

따라 정상인과 비만인으로 분류하여 수면 일주기 리듬을 비교하고 수면 질을 파악하였다.

본 연구에서 정상인의 수면 일주기 리듬은 중간형, 저녁활동형, 아침활동형 순이었으며, 비만인의 경우 중간형, 저녁활동형 순으로 아침활동형은 없는 것으로 나타났고, 두 집단 모두 대부분 중간형이었다. 이는 Kim (1998)이 대학생을 대상으로 조사한 연구에서 중

**Table 4.** Sleep Quality according to Sleep Circadian Rhythm (N = 171)

Sleep Quality	Circadian Rhythm type*		t	p
	Middle type			
	Normal-weight group (n=83)	Obese group (n=88)		
	Mean (SD)	Mean (SD)		
PSQI	6.52 (2.38)	7.70 (2.46)	-3.20	.002
Subjective sleep quality	1.34 (0.65)	1.47 (0.61)	-1.34	.182
Sleep latency	1.40 (0.81)	1.49 (0.92)	-0.68	.495
Sleep duration	0.77 (0.90)	1.15 (0.94)	-2.66	.008
Habitual sleep efficiency	0.22 (0.52)	0.48 (0.84)	-2.41	.017
Sleep disturbance	1.23 (0.55)	1.41 (0.62)	-2.01	.046
Use of sleep medication	0.07 (0.24)	0.09 (0.45)	-0.33	.741
Daytime dysfunction	1.49 (0.82)	1.63 (0.78)	-1.07	.284

\*Morning and evening type were excluded from comparison due to less than 10 cases.

PSQI = Pittsburgh sleep quality index.

간형, 저녁활동형, 아침활동형 순과 일치하였고, Kim과 Song (2007)의 연구에서도 중간형, 아침활동형, 저녁활동형 순으로 나타났다. Huh 등(1998)이 대학생과 직장인의 수면 일주기 리듬을 비교한 연구에서 직장인과 대학생 모두 중간형이 가장 많은 것으로 나타나 본 연구와 유사한 결과였고, 연령대별 아침-저녁 유형에서는 연령이 증가함에 따라 아침활동형이 증가하는 반면에 저녁활동형은 감소하는 경향을 나타냈다. 저녁활동형은 아침에 늦게 일어나는 경향이 있고 저녁에 매우 활동적이며, 아침활동형보다 더 늦은 시간대에 잠이 드는 경향이 있다. 저녁활동형은 스트레스로 인한 심리적, 신체적 장애에 더 취약한 반면, 아침활동형은 하루 동안 낙관적 사고와 삶의 만족감 및 긍정적 정서가 더 높다고 하였다(Vink, Groot, Kerkhof, & Boomama, 2001). 이는 일주기성 리듬에 따른 수면습관의 개인차가 인지과 정서에 직접 간접적으로 영향을 미칠 수 있는 것을 의미한다. 본 연구에서 아침활동형은 비만인에서는 전혀 없었고 정상인에서는 극소수였고, 연령별에 따라 일주기 리듬이 차이가 나타날 수 있으므로 비만과 일주기 리듬과의 관련성을 확인하기 위해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구 결과 정상인의 수면 질 평균점수는 6.62점이고 비만인은 7.83점으로 두 집단 간에 유의한( $p < .05$ ) 차이가 있는 것으로 확인되었다. 본 연구의 대상자인 정상인과 비만인 모두 Buysse 등(1989)이 제시한 수면장애 기준 점수 5점을 넘는 것으로 나타나 수면장애를 가지고 있는 것으로 나타났으나 비만인이 정상인에 비해 더 심각한 수면 장애를 가지고 있었다. 본 연구에서 스트레스가 수면의 질에 유의한 영향을 준다고 나타났는데, 이는 Vogontzas 등(2008)의 연구에서 정상인에 비해 짧은 수면시간과 관련된 수면 질이 좋지 않은 비만인이 주관적인 수면 장애와 함께 만성적인 정서적 스트레스를

경험하는 경우가 더 많은 것으로 보고하고 있어 본 연구의 결과를 지지해준다. 수면 질의 하위 영역별에서 수면시간, 평소의 수면 효율 및 수면방해에서 유의한 차이가 있었다. Gupta, Mueller, Chan과 Meininger 등(2002)은 11-16세 사이의 미국 청소년을 대상으로 수면의 질과 비만과의 관련성에 대해 조사한 결과 수면시간은 비만청소년이 비만이 아닌 청소년보다 더 적은 것으로 나타나 본 연구의 결과와 유사하였으나, 수면 방해는 비만과 직접적인 관계가 없는 것으로 보고하였다. 6세의 캐나다 어린이를 대상으로 한 연구에서 지속적인 짧은 수면시간은 체중을 증가시키는 위험이나 비만을 증가시킬 수 있다고 하였으며(Touchette et al., 2008), 3-4세의 중국 어린이를 대상으로 한 연구에서도 짧은 수면시간이 비만과 연관성이 있다고 하였다(Jiang et al., 2009). 또한 10-12세 브라질 청소년 대상의 연구에서 짧은 수면 시간과 TV시청이 과체중과 비만뿐만 아니라 혈압상승에도 큰 영향을 준다고 보고하였다(Wells et al., 2008). Shi, McEvoy, Luu와 Attia (2008)는 5-15세의 호주청소년을 대상으로 조사한 결과 특히 어린 남자아이에서 짧은 수면시간이 비만을 더 증가시킨다고 하였다. 이 연구들을 종합해보면 비만과 수면시간은 관련이 있는 것으로 나타나 본 연구와 일치된 결과이며, 비만과 수면 질은 관련성이 있는 것으로 생각된다.

Landhuis, Poulton, Welch와 Hancox (2008)는 5-11세 유년기 때의 짧은 수면시간을 가진 어린이들이 32세 성인이 되었을 때 비만의 위험성이 증가하였고, 유년기 때와 상관없이 32세 성인을 대상으로 한 연구에서 짧은 수면시간은 체질량지수와 관련성이 없는 것으로 나타났다. 이는 본 연구의 대상자 연령을 고려할 때 상반된 결과이다. 따라서 유년기 시절의 수면습관이나 수면시간 등을 고려하여 비만과 관련된 수면 질에 관한 추후 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Patel 등(2008)은 노인을 대상으로 한 연구에서 남녀 모두에서 감소된 수면 시간이 비만과 높은 연관성을 보고하였다. 하지만 Ok 등(2008)은 성인여성을 대상으로 하여 체지방률과 체질량지수를 기준으로 8시간 이상의 적절한 수면 시간을 취하는 경우가 7시간 미만의 수면시간을 취한 경우보다 비만일 위험이 2.2배 높다고 하였고, 이는 프랑스의 3천여 명을 대상으로 한 연구에서 수면시간과 체질량지수가 양의 관련성을 보인다고 한 연구와(Cournot et al., 2004) 비슷한 결과를 보여주어 수면시간이 더 많은 여성이 더 비만하였다. 이는 본 연구와 상반된 결과를 보여주었다.

짧은 수면시간은 비만과 관련된 만성질환들인 고혈압 당뇨 심혈관계 질환 등의 발병위험을 증가시키며(Ayas et al., 2003; Gottlieb et al., 2006), 사망률도 증가시키는 것으로 보고되었다(Kripke et al., 2002). 이러한 관련성에 대해서 정확한 기전이 밝혀지지는 않았지만, 수면장애와 스트레스로 인한 과잉섭취가 비만 및 대사이상에

직간접적으로 영향을 준다고 보고하고 있다(Patel et al., 2008). Baik 과 Shin (2011)의 안산 지역의 남녀 성인을 대상으로 수면시간과 관련된 식습관 및 신체활동에 대한 생활습관 상태를 분석하였는데 여성 혹은 비만인에서 짧은 수면 시간이 감소된 신체활동량과 관련이 있다고 보고하였다. 또한 5시간 이하의 짧은 수면이 7시간 수면을 취하는 성인에 비해 비만과 복부비만의 유병률이 더 높은 것으로 나타났다(Park et al., 2009). Weiss 등(2010)은 청소년을 대상으로 수면시간과 에너지 소비에 대한 연구에서 수면시간이 8시간 미만인 경우 지방 섭취량이 증가하는 것으로 나타났다. 중국의 한 지역에서 성인을 대상으로 한 연구에서 수면시간이 7시간 보다 짧은 사람이 7.9시간 사이의 사람들에 비해 지방과 탄수화물 섭취가 더 높은 것으로 나타났다(Shi et al., 2008). 이에 수면시간이 부족하면 지방과 탄수화물 섭취량이 증가하고 감소된 신체활동으로 인해 비만이 될 가능성이 높아질 것으로 추정되며, 이로 인한 합병증 발생 위험도 증가할 수 있으므로 적절한 수면습관 교육이 요구된다.

본 연구에서 수면 일주기 리듬 형태에 따른 수면 질은 수면 일주기 리듬의 중간형에서 유의한( $p < .05$ ) 차이를 나타냈으며, 수면 질의 하위 영역에서 주관적인 수면 질, 수면 잠복기, 수면제 약물의 사용과 주간 기능 장애는 유의하지 않았으나 수면 시간, 수면 효율성과 수면방해는 유의한( $p < .05$ ) 것으로 나타났다. 수면 일주기 리듬의 아침활동형과 저녁활동형은 대상자 수가 적어 비교대상에서 제외하였다. 선행연구를 살펴보면 대학생들을 대상으로 수면 일주기 리듬과 수면습관 비교에서(Kim & Song, 2007) 수면 질, 주관적인 수면 질, 수면 잠복기와 수면방해에서 유의한 차이를 보여 수면 질과 수면방해에서 본 연구와 유사한 결과이다. Kim 등(2010)의 교대근무 형태 임상실습을 하는 간호대학생의 일주기 수면 유형과 수면양상에서 총 수면시간과 총 수면장해는 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 본 연구와 상반된 결과를 보였다. 이는 대학생들을 대상으로 한 연구이므로 본 연구와는 연령과 직업의 차이로 연령과 직업에 차이로 나타날 수 있으므로 정상인과 비만인을 대상으로 한 수면 일주기 리듬과 수면 질에 대한 추가 연구가 필요한 것으로 사료된다.

본 연구는 일개 병원 비만클리닉을 대상으로 하였으므로 일반화하는 데 제한이 있다. 그러나 이상의 연구 결과를 종합해보면 수면 시간을 포함한 수면 질은 비만과 직접적인 관계가 있는 것으로 확인되었으므로 비만 교육 및 중재 프로그램 개발의 근거자료를 제공하는 데 의의가 있다고 생각한다.

## 결론 및 제언

본 연구는 정상인과 비만인의 수면 일주기 리듬과 수면 질을 파

악하여 비만 교육 및 간호중재 프로그램 개발에 기초자료를 제공하고자 시도 하였다. 연구 대상자는 일개 비만클리닉에 방문한 186명을 대상으로 하였다. 수면 일주기 리듬은 정상인과 비만인 모두 중간형이 가장 많았고, 비만인에서 아침활동형은 없었다. 정상인과 비만인 두 그룹에서 수면의 질은 비만인에서 더 좋지 않은 수면의 질을 호소하였고, 수면의 잠복기, 수면 기간과 수면의 효율성에서도 비만인에서 더 좋지 않은 결과가 나타났다. 대상자의 일반적 특성에 따른 수면 일주기 리듬은 정상인에서 연령, 결혼상태와 스트레스가 일주기 형태에 영향을 주었고, 비만인에서는 교육정도, 결혼상태와 흡연이 일주기 형태에 영향을 주었다. 또한 대상자의 일반적 특성에 따른 수면 질은 정상인에서 흡연이 비만인에서는 스트레스가 수면 질에 영향을 주었고, 수면장애는 정상인과 비만인 두 그룹 모두의 수면 질에 영향을 주었다. 수면 일주기 리듬 형태의 대부분을 차지하는 중간형은 수면 질, 수면 시간, 수면 효율성과 수면방해에 영향을 받는 것으로 나타났다. 결론적으로 수면 일주기 리듬은 정상인과 비만인에서 큰 차이를 보이지 않았으나, 수면의 잠복기, 수면 기간과 수면 효율성을 바탕으로 한 수면의 질은 정상인보다 비만인에서 더 나쁜 것으로 나타나 비만을 관리하기 위해 개인의 수면 습관을 지속적으로 관리하는 것이 중요하겠다. 본 연구의 결과를 토대로 정상인과 비만인의 수면 일주기 리듬과 수면 질의 차이의 관련성을 파악하기 위해 좀 더 많은 대상으로 구체적인 반복 연구가 필요할 것으로 사료되며, 수면 질을 고려한 비만 교육 및 간호 중재 프로그램 개발에 대한 후속 연구를 제언한다.

## REFERENCES

- Ayas, N., White, D., Manson, J., Stampfer, M., Speizer, F., Malhotra, A., et al. (2003). A prospective study of sleep duration and coronary heart disease in women. *Archives of Internal Medicine*, 163(2), 205-209.
- Baik, I., & Shin, C. (2011). Association of daily sleep duration with obesity, macronutrient intake, and physical activity. *Korean Journal of Community Nutrition*, 16(3), 315-323.
- Buyse, D., Reynolds, C., Monk, T., Berman, S., & Kupfer, D. (1989). The pittsburgh sleep quality index - a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193-213.
- Cho, Y. W. (2004). The Sleep Scale and Sleep Hygiene. *Journal of Korean Sleep Research*, 1(1), 13-25.
- Cournot, M., Ruidavets, J. B., Marquié, J. C., Esquirol, Y., Baracat, B., & Ferrières J. (2004). Environmental factors associated with body mass index in a population of southern france. *European Journal of Cardiovascular Prevention Rehabilitation*, 11(4), 291-297.
- Foreman, M. D., & Wykle, M. (1995). Nursing standard-of-practice protocol: Sleep disturbances in elderly patients. *Geriatric Nursing*, 16(5), 238-243.
- Gottlieb, D. J., Redline, S., Nieto, F. J., Baldwin, C. M., Newman, A. B., Resnick, H. E.,



- et al. (2006). Association of usual sleep duration with hypertension: The sleep heart health study. *Sleep*, 29(8), 1009-1014.
- Gupta, N. K., Mueller, W. H., Chan, W., & Meininger, J. C. (2002). Is obesity associated with poor sleep quality in adolescents? *American Journal of Human Biology*, 14(6), 762-768.
- Huh, S. K., Kim, K. J., Lee, H. I., & Lee, S. W. (1998). Comparative analysis of circadian rhythm between college students and workers. *Journal of Management Science*, 7, 187-194.
- Jiang, F., Zhu, S., Yan, C., Jin, X., Bandla, H., & Shen, X. (2009). Sleep and obesity in preschool children. *Journal of Pediatrics*, 154(6), 814-818.
- Kim, J. K. (1998). Circadian rhythm and psychological adjustment. *Korean Journal of Health Psychology*, 3(1), 129-140.
- Kim, H. S., Uom, M. R., & Kim, E. K. (2010). Sleep Patterns and Circadian Types of Nursing Students during Shift Schedules. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 40(1), 43-51.
- Kim, J. K. & Song, H. S. (2007). The relation of circadian sleep phase preference to sleep habits, psychological adjustment and academic performance in college students. *The Korean Journal of Health Psychology*, 12(3), 631-648.
- Kripke, D., Garfinkel, L., Wingard, D., Klauber, M., & Marler, M. (2002). Mortality associated with sleep duration and insomnia. *Archives of General Psychiatry*, 59(2), 131-136.
- Landhuis, C. E., Poulton, R., Welch, D., & Hancox, R. J. (2008). Childhood sleep time and long-term risk for obesity: A 32-year prospective birth cohort study. *Pediatrics*, 122(5), 955-960.
- Lumeng, J. C., Somashekar, D., Appugliese, D., Kaciroti, N., Corwyn, R. F., & Bradley, R. H. (2007). Shorter sleep duration is associated with increased risk for being overweight at ages 9 to 12 years. *Pediatrics*, 120(5), 1020-1029.
- Mallardi, V. (1978). *Biorhythm and Your Behavior*. Philadelphia. Running Press. 9-15.
- Ministry of Health & Welfare. (2012). The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III).
- Ok, S. M., Ju, S. Y., Choi, H. S., Park, H. M., Jung, K. I., & Song, C. H. (2008). Association of sleep hours with obesity in adult women. *Journal of Korean Society for the Study of Obesity*, 17(3), 110-116.
- Park, S. E., Kim, H. M., Kim, D. H., Kim, J., Cha, B. S., & Kim, D. J. (2009). The association between sleep duration and general and abdominal obesity in Koreans: Data from the Korean national health and nutrition examination survey, 2001 and 2005. *Obesity*, 17(4), 767-771. doi:10.1038/oby.2008.586
- Patel, S. R., Blackwell, T., Redline, S., Ancoli-Israel, S., Cauley, J. A., Hillier, T. A., et al. (2008). The association between sleep duration and obesity in older adults. *International Journal of Obesity*, 32(12), 1825-1834.
- Reinberg, A. (2008). Internal desynchronization of circadian rhythms and tolerance to shift work. *Chronobiology International*, 25(4), 625-643.
- Shi, Z., McEvoy, M., Luu, J., & Attia, J. (2008). Dietary fat and sleep duration in Chinese men and women. *International Journal of Obesity*, 32(12), 1835-1840.
- Smith, C. S., Reilly, C., & Midkiff, K. (1989). Evaluation of three circadian rhythm questionnaires with suggestions for an improved measure of morningness. *The Journal of Applied Psychology*, 74(5), 728-738.
- Touchette, E., Petit, D., Tremblay, R. E., Boivin, M., Falissard, B., Genolini, C., et al. (2008). Associations between sleep duration patterns and overweight/obesity at age 6. *Sleep*, 31(11), 1507-1514.
- Vgontzas, A. N., Lin, H. M., Papaliaga, I. M., Calhoun, S., Vela-Bueno, A., Chrousos, G. P., et al. (2008). Short sleep duration and obesity: The role of emotional stress and sleep disturbances. *International Journal of Obesity* 32(5), 801-809. doi:10.1038/ijo.2008.4
- Vink, J. M., Groot, A. S., Kerkhof, G. A., & Boomsma, D. I. (2001). Genetic analysis of morningness and eveningness. *Chronobiology International*, 18(5), 809-822.
- Weiss, A., Xu, F., Storer-Isser, A., Thomas, A., Ievers-Landis, C. E., & Redline, S. (2010). The association of sleep duration with adolescents' fat and carbohydrate consumption. *Sleep*, 33(9), 1201.
- Wells, J. C. K., Hallal, P. C., Reichert, F. F., Menezes, A. M. B., Araujo, C. L. P., & Victora, C. G. (2008). Sleep patterns and television viewing in relation to obesity and blood pressure: Evidence from an adolescent Brazilian birth cohort. *International Journal of Obesity*, 32(7), 1042-1049.
- World Health Organization. (March 2013). Obesity: Fact sheet on obesity and overweight. Retrieved September 1, 2013, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>