

## 매트리스의 종류가 건강한 성인의 주관적, 객관적 수면의 질에 미치는 영향에 대한 탐색적 연구

### Comparative Effects of Mattress Type on Subjective and Objective Sleep Quality : A Preliminary Study

최재원<sup>1</sup> · 이유진<sup>1</sup> · 김수현<sup>1</sup> · 이준기<sup>2</sup> · 정도연<sup>1</sup>

Jae-Won Choi,<sup>1</sup> Yu Jin Lee,<sup>1</sup> Soohyun Kim,<sup>1</sup> Joonki Lee,<sup>2</sup> Do-Un Jeong<sup>1</sup>

#### ■ ABSTRACT

**Objectives:** We aimed to evaluate the effects of mattress type on both objective and subjective sleep quality in healthy good sleepers.

**Methods:** Fifteen healthy good sleepers with a mean age of 30.8 years participated in this study. A randomized crossover trial was carried out using two different mattress types: a standard mattress and a contour coil mattress. After a night of adaptation, all participants were randomized to either a standard mattress or a contour coil mattress. Then, nocturnal polysomnography was conducted for two consecutive nights. Subjective evaluations were obtained using a self-report questionnaire before and after the polysomnographic recording sessions.

**Results:** The polysomnographic showed no differences in total sleep time, sleep stage, or wake time after sleep onset between the two mattress conditions. Of the polysomnographic variables, only sleep onset latency was significantly reduced for the contour coil mattress. Additionally, participants reported better subjective sleep quality when sleeping on the contour coil mattress, according to the questionnaires.

**Conclusion:** The type of mattress might affect not only subjective, but also objective sleep quality, including sleep onset latency. *Sleep Medicine and Psychophysiology* 2016 ; 23(2) : 61-67

**Key words:** Beds · Sleep · Surveys and questionnaires · Polysomnography.

61

## 서 론

수면의 질은 연령이 증가함에 따라 떨어지며 신체적, 정신적 질환 그리고 수면장애에 의해서도 영향을 받는다(Ohay-

on 등 2004). 수면의 질이 떨어지면 수면구조가 변하고 수면 중 각성횟수가 증가하는 등 수면을 통한 충분한 회복이 이루어지지 않게 된다. 수면의 질에 영향을 미치는 요인으로써 수면환경이 중요한 인자 중 하나로 알려져 있다. 특히, 방안의 온도나 습도가 수면에 영향을 준다는 보고는 일관되게 있어왔다(Haskell 등 1981 ; Shapiro 등 1989 ; Raymann 등 2007). 그러나 매트리스의 종류와 수면의 질과의 연관성에 관한 과거 연구 결과들은 일관되지 않았다. 매트리스 및 침구들이(담요, 베개) 수면의 질에 영향을 줄 수 있다는 보고가 있었고(Lin 등 2008), 미국에서 시행된 수면의 질에 대한 설문조사에서 7%의 수면문제가 불편한 매트리스 때문에 발생한다고 발표된 바 있다(Addison 등 1986). Scharf 등 (1997)의 연구에서는 실험적인 폼 매트리스(experimental foam mattress)에서 수면한 대상자의 순환교대파형(cyclic alternating patterns)이 일반적인 매트리스(standard mat-

Received: October 27, 2016 / Revised: December 12, 2016

Accepted: December 12, 2016

본 연구는 아모스 침대의 지원에 의하여 연구되었음(No. 0620154070).

<sup>1</sup>서울대학교병원 정신건강의학과

Department of Psychiatry and Center for Sleep and Chronobiology, Seoul National University College of Medicine and Hospital, Seoul, Korea

<sup>2</sup>서울대학교 의과대학 예방의학교실

Department of Preventive Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

**Corresponding author: Yu Jin Lee**, Department of Psychiatry and Center for Sleep and Chronobiology, Seoul National University College of Medicine, 103 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea

Tel: 02) 2072-2456, Fax: 02) 744-7241

E-mail: ewpsyche@snu.ac.kr

ress)에서 잠을 잔 대상자보다 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 그러나, 수면의 거시구조(macrostructure)에 해당하는 수면단계, 각성횟수, 총 수면시간은 두 매트리스간 차이는 없었다(Scharf 등 1997). 이 외에 다른 연구들에서는 인체공학적으로 설계된 매트리스가 수면의 질을 향상시킨다는 결과를 보고하기도 하였다(Lee 등 2006 ; Jacobson 등 2002). 그러나, 이와 반대로 Bader등(2000)은 매트리스의 차이가 수면의 질에 유의한 수준의 영향을 미치지 못한다고 보고하였고(Bader 등 2000), Okamoto 등(1997)이 시행한 연구에서도 매트리스의 차이가 객관적, 주관적 수면의 질 모두에서 차이를 나타내지 못하였다(Okamoto 등 1997).

국내에서는 서구화로 인하여 침대에서 생활하는 인구가 꾸준히 증가하고 있고 이에 따라 수면에 도움이 된다는 매트리스가 많이 개발되어있지만 실제로 좋은 매트리스가 수면의 질을 향상시키는지에 대한 전문적인 연구는 거의 없는 상황이다. 이에 본 연구에서는 건강한 성인을 대상으로 일반스프링 매트리스(control mattress, 상품명 ; 파워드림, 아모스 침대, 대한민국)와 기존 매트리스에 비해 지지력을 향상시킨 컨투어 코일 매트리스(experimental mattress, 상품명 ; 베스트슬립 Z8B, 아모스 침대, 대한민국)에서 잠을 자게 한 후 자가 설문지를 통해 평가한 주관적인 수면의 질과 야간수면다원검사를 통해 평가한 객관적인 수면변인을 비교해 보고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 평소 수면에 문제가 없는 건강한 성인 남녀(20~50세)을 모집공고문을 통하여 모집하였다. 건강한 수면을 취하는 사람들을 대상으로 선정하기 위해 다음과 같은 제외 기준을 적용하였다. 임신/수유 중인 여성, 현재 수면제를 포함한 정신신경계에 작용하는 약물을 투약 중인 경우, 심각한 내외과적 신체질환의 과거력이 있거나 현재 질환이 있는 경우, 최근 3개월 내에 불면증을 포함한 정신과적 진단을 받은 경우, 코골이, 무호흡, 주간졸림, 취침 전 다리 저림 등의 증상이 있는 경우, 교대근무와 같은 불규칙한 수면-활동주기가 요구되는 직업을 가진 경우는 연구에서 제외하였다. 본 연구는 서울대학교병원 기관생명윤리위원회의 승인을 받았다.

### 2. 연구대상자 평가

#### 1) 자가설문평가

연구대상자 모집 후 각 대상자의 연령, 성별, 내과적 질환

여부, 정신과적/신경과적 병력, 가족력, 약물 복용력 등을 조사하였다. 그리고, 대상자들의 우울 정도, 불안정도, 주기 리듬유형, 수면의 질, 수면무호흡증 가능성, 주간졸림 등을 확인하기 위하여 벡우울척도(Beck's depression inventory, 이하 BDI), 벡 불안척도(Beck's anxiety inventory, 이하 BAI), 아침형-저녁형 설문지(Morningness-eveningness questionnaire, 이하 MEQ), 피츠버그 수면질지수(Pittsburgh sleep quality index, 이하 PSQI), 베를린 수면무호흡 설문지(Berlin questionnaire, 이하 BQ) 그리고 엠펙스졸림척도(Epworth sleepiness scale, 이하 ESS) 등의 자가보고척도를 시험하였다. BDI는 총 21문항이고, 점수는 0점부터 63점까지 있을 수 있다. 0~9점은 우울하지 않은 상태, 10~23점은 중한 우울상태, 24~63점은 심한 우울상태로 본다(Hahn 등 1986). BAI는 역시 0점부터 63점까지이며 22~26점은 불안상태, 27~31점은 심한 불안상태, 32점 이상은 극심한 불안상태로 본다(Kwon 등 1992). MEQ의 점수로는 명백한 아침형(70~86점), 중등도 아침형(59~69점), 중간형(42~58점), 중등도 저녁형(31~41점), 명백한 저녁형(16~30점) 등 5가지 수면유형으로 나눌 수 있다(Yu 등 1995). PSQI 값이 5점을 초과할 경우에는 수면의 질 저하 또는 불면증의 동반을 의심할 수 있다(Buysse 등 1989). BQ는 코골이에 관한 다섯 개의 문항으로 이루어진 카테고리 1, 주간 졸림에 관한 세 개의 문항으로 이루어진 카테고리 2, 고혈압 여부를 묻는 단일 문항으로 된 카테고리 3, 총 세 가지 카테고리로 구성되어 있으며 두 가지 이상의 카테고리에서 양성이면 수면무호흡증 고위험군이라 할 수 있다(Kang 등 2011). ESS는 일상생활에서의 주간졸림을 평가하는데 유용하며 10점 이상인 경우 유의한 주간졸림이 있다고 할 수 있다(Cho 등 2011). 연구대상자들은 야간수면다원검사 전후에 매트리스 만족도에 대한 설문 및 주관적인 입면잠복시간, 총 수면시간, 각성 횟수, 수면의 질에 대한 설문지를(visual analog scale 형식으로 점수가 높을수록 긍정적인 효과를 나타냄, 1~7점) 작성하게 하였다. 모든 설문지는 자가설문으로 설문지 작성과정에 평가자는 개입하지 않았다.

#### 2) 실험매트리스와 대조매트리스

대조매트리스로 사용한 일반스프링 매트리스는 국내는 물론 전세계적으로 가장 널리 사용되는 매트리스로 그 내부에 다수의 코일스프링을 구비하여 사용자를 전체적으로 지지하는 역할을 수행한다. 그러나 코일스프링으로 구성된 매트리스는 폭신한 느낌을 주지 못하는 경우가 종종 있고 신체를 부분별로 구분하여 지지력을 제공하는 것이 부족하다는 단점이 있다. 실험매트리스로 사용한 컨투어 코일 매

트리스는 위와 같은 단점을 줄이기 위해 고밀도 폼과 스프링코일이 교차하여 스프링의 탄력과 고밀도 폼의 탄성을 제공하여 기존 매트리스 대비 편안하면서도 더 나은 지지력을 제공하기 위해 개발된 매트리스이다.

### 3) 수면다원검사

연구대상자들은 2번의 연속된 야간수면다원검사 전일 첫날밤 효과(first night effect)를 방지하기 위해 수면다원검사실에서 적응 수면을 취하도록 하였다(Mendels 등 1967). 이후 두 번째 날부터 연속하여 2일에 걸쳐 각각 두 가지 종류의 매트리스(일반스프링 매트리스와 컨투어 코일 매트리스)에 누워 수면다원검사를 2회 시행하고 매트리스 순서는 단순 무작위배정법을 사용하여 무작위로 배정하였다. 야간수면다원검사 시간 이외의 주간활동은 일상적인 활동을 유지하도록 하였고 다만 검사 시작 4일 전부터는 담배, 알코올, 카페인의 섭취를 금하도록 하였다. 모든 수면다원검사실의 온도, 습도, 조도 등은 일정하게 유지하였다.

야간수면다원검사는 ProFusion PSG 3 model (V3.4, Compumedics, Australia)을 사용하였으며 표준화된 방법으로 각종 전극(electrodes)과 감지기(sensors)를 대상자들에게 부착하였다. 뇌파(EEG, electroencephalogram), 안전도(EOG, electrooculogram), 하악 근전도(chin EMG, electromyogram), 심전도(ECG, electrocardiogram), 호흡음(breathing sounds), 구강 및 비 공기 흐름(oral and nasal airflow), 흉곽 호흡 운동(chest movement), 복부 호흡 운동(abdominal movement), 사지운동(limb movement), 체위(body position) 그리고 혈중 산소포화도(SaO<sub>2</sub>, arterial oxygen saturation)를 야간 수면 동안 지속적으로 측정하였다. 야간수면다원검사는 수면기사가 일차판독을 하고 수면 전문 의사가 국제 기준에 따라 판독하였고(Richard 등 2015) 이를 통해 얻어진 여러 생체신호들을 수집하여 분석에 이용하였다. 야간수면다원검사를 통해 얻어지는 변수들로는 검사시간(total recording time, 이하 TRT)(min), 총 수면시간(total sleep time, 이하 TST)(min), 수면잠복기(sleep latency, 이하 SL)(min), 수면효율(sleep efficiency, 이하 SE)(%), 1단계수면분율(N1)(%), 2단계수면분율(N2)(%), 3단계수면분율(N3)(%), 렘수면분율(REM, rapid eye movement)(%), 수면 후 각성시간(wake after sleep onset time, 이하 WASO)(min) 무호흡-저호흡 지수(apnea-hypopnea index, 이하 AHI), 주기성사주운동 지수(periodic limb movement index, 이하 PLMI)등이 있다.

### 3. 데이터분석 및 통계

본 연구에서는 SAS statistical package (SAS 9.4 for windows) 통계프로그램을 이용하여 자료를 분석하였다. 모든 연구대상자들이 두 가지 종류의 매트리스에서 무작위 순서로 야간수면다원검사를 시행하는 방식으로 진행되었기 때문에 교차설계(crossover design)의 방법으로 분석을 진행하였다(Grizzle 1965). 교차설계이지만 약물 투여 등의 개입(intervention)이 적용된 것이 아니고 단순 무작위법을 이용하여 매트리스 순서를 무작위 배정하였기 때문에 첫 번째 매트리스에서 수면한 경험이 두 번째 매트리스에서 시행한 야간수면다원검사 결과에 영향을 미칠 수 있는 이월효과(carry-over effect)는 배제하였다. 마찬가지로 위와 같은 이유로 추가의 wash-out period는 두지 않고 2일간 연속으로 야간수면다원검사를 진행하였다. 최종적으로 대응표본 t 검정(paired t-test)를 기반으로 2×2 교차설계의 방법으로 결과를 분석하였고 통계적 유의수준은 p<0.05로 하였다.

## 결 과

### 1. 연구대상자 특성

총 15명의 연구대상자들이 모집되었으며 이들의 평균 연령은 30.8 ± 8.6세였고 남성과 여성의 참여율은 비슷하였다(남 : 여 = 7 : 8). 무작위로 배정된 매트리스의 순서에 따른 구분의 비율도 비슷하여 첫 번째 야간수면다원검사를 일반스프링 매트리스에서 시행하고 두 번째 야간수면다원검사를 컨투어 코일 매트리스에서 시행한 연구대상자들이 8명, 그 반대의 순서로 야간수면다원검사를 시행한 연구대상자들은 7명이었다. 전체 대상자들의 PSQI는 5.2 ± 1.9, ESS는 8.1 ± 3.7, BAI는 3.8 ± 4.6, BDI는 6.8 ± 5.6, MEQ는 46.0 ± 6.5 그리고 BQ의 경우 모든 연구대상자에서 수면 무호흡증의 위험성이 낮은 것으로 측정되었다. 평균 PSQI 점수가 5점 이상으로 높게 측정되기는 하였지만 뚜렷한 불면증의 증상에 대한 호소는 없었고 야간수면다원검사에서도 별다른 이상소견은 발견되지 않았다. BAI 및 BDI의 평균 점수는 모두 절단점 미만으로 측정되었다(Table 1).

### 2. 주관적 수면의 질 및 야간수면다원검사 변인

2번의 야간수면다원검사를 시행하였고 검사시간은 평균 450.7 ± 29.2분이었다. 총 수면시간은 417.1 ± 31.1분, 수면효율은 92.6 ± 3.9%, 수면 후 각성시간은 27.8 ± 18.5분, 수면잠복기는 5.4 ± 2.8분으로 야간수면다원검사를 시행하고 판독하는데 있어 문제는 없었다. 평균 AHI는 2.9 ± 3.8/h였지만 48세 남성 대상자 한 명의 AHI가 14.1/h로 경

**Table 1.** Characteristics of the study participants

Subject	Age (years)	Gender	Mattress	PSQI	ESS	BDI	BAI	BQ	MEQ
1	29	F	E→C	3	2	3	1	Low risk	46
2	25	M	C→E	4	2	0	1	Low risk	59
3	26	F	E→C	3	10	11	8	Low risk	43
4	48	M	E→C	4	11	8	3	Low risk	54
5	29	F	C→E	5	8	9	0	Low risk	52
6	34	F	C→E	5	1	5	2	Low risk	39
7	47	M	C→E	8	11	7	0	Low risk	46
8	21	F	E→C	4	8	5	2	Low risk	40
9	31	F	C→E	5	10	7	8	Low risk	46
10	30	M	C→E	4	7	1	0	Low risk	42
11	26	M	E→C	9	14	9	10	Low risk	41
12	23	M	C→E	8	9	23	2	Low risk	38
13	26	F	E→C	6	11	6	16	Low risk	40
14	43	F	C→E	6	9	8	2	Low risk	55
15	24	M	E→C	4	8	0	2	Low risk	49
Total	30.8 ± 8.6			5.2 ± 1.9	8.1 ± 3.7	6.8 ± 5.6	3.8 ± 4.6		46.0 ± 6.5

BAI : Beck's anxiety inventory, BDI : Beck's depression inventory, BQ : Berlin questionnaire, C : Control mattress, E : Experimental mattress, ESS : Epworth sleepiness scale, MEQ : Morningness-eveningness questionnaire, PSQI : Pittsburgh sleep quality index

**Table 2.** Mean values of polysomnographic variables and subjective sleep quality (n = 15)

Variables	C1	E2	E1	C2	Total
TRT (min)	444.7 ± 32.3	455.7 ± 25.5	448.3 ± 31.2	454.1 ± 32.8	450.7 ± 29.2
TST (min)	407.9 ± 30.8	421.4 ± 31.1	415.5 ± 33.5	424.3 ± 33.5	417.1 ± 31.1
SE (%)	91.8 ± 3.4	92.6 ± 4.7	92.7 ± 3.8	93.5 ± 4.2	92.6 ± 3.9
WASO (min)	28.7 ± 15.5	29.6 ± 23.4	28.1 ± 17.4	25.6 ± 20.4	27.8 ± 18.5
SOL (min)	7.8 ± 2.4	4.4 ± 2.6	4.5 ± 2.6	4.9 ± 2.8	5.4 ± 2.8
N1 (%)	11.2 ± 4.7	10.4 ± 4.7	12.7 ± 5.6	9.5 ± 3.2	11.0 ± 4.5
N2 (%)	54.5 ± 8.4	52.2 ± 7.7	51.9 ± 6.7	52.8 ± 5.3	52.9 ± 6.9
N3 (%)	10.2 ± 10.5	10.4 ± 8.7	13.2 ± 7.1	11.9 ± 5.9	11.4 ± 8.0
REM (%)	24.0 ± 5.5	27.1 ± 3.7	22.1 ± 3.9	25.7 ± 3.5	24.8 ± 4.4
RDI	2.4 ± 1.6	2.2 ± 1.4	3.9 ± 5.8	3.3 ± 5.3	2.9 ± 3.8
PLMI	0.4 ± 0.6	1.0 ± 2.0	0.8 ± 1.5	1.0 ± 1.3	0.8 ± 1.4
Subjective TST (min)	386.3 ± 80.9	401.3 ± 59.9	428.6 ± 41.4	454.3 ± 50.3	416.0 ± 63.4
Subjective SOL (min)	23.8 ± 13.0	20.9 ± 15.8	9.4 ± 6.5	14.4 ± 9.5	17.5 ± 12.7
Subjective wake (times)	2.4 ± 1.2	1.4 ± 1.2	1.4 ± 0.5	2.1 ± 1.1	1.9 ± 1.1
Subjective sleep quality (deep sleep)	4.2 ± 1.6	5.0 ± 1.5	5.6 ± 0.8	4.5 ± 1.6	4.8 ± 1.5
Subjective sleep quality (comfortable)	4.2 ± 0.9	5.0 ± 1.3	5.8 ± 1.0	4.2 ± 1.6	4.8 ± 1.3

C1 : Control mattress, first night, C2 : Control mattress, second night, E1 : Experimental mattress, first night, E2 : Experimental mattress, second night, PLMI : periodic limb movement index, RDI : respiratory disturbance index, REM : rapid eye movement, SE : sleep efficiency, SOL : sleep onset latency, TRT : Total recording time, TST : Total sleep time, WASO : wake after sleep onset time

도의 수면무호흡증 수준을 보였었다. 그러나 주간졸림, 피로, 불면 등의 증상을 호소하지 않아 연구에 포함하였다. 평균 PLMI는 0.8 ± 1.4/h로 15를 초과하는 대상자는 한 명도 없어 주기성사지운동 장애를 배제할 수 있었다. 각각의 야간수면다원검사 후 시행한 설문조사에서 대답한 주관적인 총 수면시간은 416.0 ± 63.4분이었고, 주관적인 수면잠복기는 17.5 ± 12.7분이었다. 그리고 검사 도중 깨었다고 생각하는 횟수는 1.9 ± 1.1회였다. 주관적으로 깊게 잠들었다고 생

각하는 정도는 4.8 ± 1.5점으로 중앙값인 4점보다 높아 깊게 잠든 편이라고 연구대상자들은 생각하였다. 편안함의 정도에 대한 설문점수는 4.8 ± 1.3 점으로 역시 중앙값보다는 높았다. 2일동안 각각의 매트리스에서 수면다원검사를 시행한 연구대상자들의 수면변인들의 평균치와 설문점수의 평균치는 Table 2에 기술하였다(Table 2).

### 3. 매트리스의 종류가 주관적 수면의 질 및 야간수면다원 검사 변인에 미치는 영향

교차설계의 방법으로 분석한 결과 매트리스가 바뀌에 따른 효과와(direct mattress effect) 낮선 환경에 적응하기 위해 첫째 날을 수면다원검사실에서 잠을 잤지만 둘째 날 보다 셋째 날 더 적응을 하면서 발생하는 시간에 따른 효과를(period effect) 각각 table 3와 4에 기술하였다. 컨투어 코일 매트리스에 수면한 경우 야간수면다원검사상 수면잠복기가  $1.9 \pm 1.0$ 분 유의하게 감소하는 것으로 나타났다( $p = 0.003$ ). 그러나 그 외의 야간수면다원검사를 통한 수면변인들은 유의한 차이를 보이지 않았다. 그리고 연구대상자들은 주관적인 수면의 질 설문조사에서 컨투어 코일 매트리스에

서 수면한 경우 평균  $0.9 \pm 0.6$ 회 덜 깨는 것으로 느꼈으며( $p = 0.010$ ) 더 깊게 잠들고( $0.98 \pm 0.85, p = 0.045$ ) 더 편안하다고( $1.19 \pm 0.90, p = 0.023$ ) 응답하였다(Table 3).

매트리스 종류와는 별개로 환경에 익숙해지면서 나타나는 period effect를 분석하였을 때 첫 번째 야간수면다원검사에 비해 두 번째 야간수면다원검사 시에 수면잠복기가  $1.5 \pm 1.0$ 분 감소하였으며( $p = 0.016$ ) N1단계 수면은  $1.99 \pm 1.64\%$  감소하였고( $p = 0.036$ ) REM 수면은  $3.30 \pm 2.37\%$  증가하였다( $p = 0.018$ ). 그러나 특이하게도 익숙해진 환경에 따른 주관적인 설문 변화는 유의하게 나타나지 않았다(Table 4).

**Table 3.** Direct mattress effects between control mattress and experimental mattress

Variables	Difference	95%CI	p-value
TRT (min)	$2.6 \pm 12.6$	-11.5 - 16.6	0.699
TST (min)	$2.4 \pm 15.4$	-14.8 - 19.5	0.772
SE (%)	$-0.02 \pm 1.74$	-1.97 - 1.93	0.979
WASO (min)	$2.2 \pm 8.0$	-6.8 - 11.1	0.607
SOL (min)	$-1.9 \pm 1.0$	-3.1 - -0.8	0.003*
N1 (%)	$1.17 \pm 1.64$	-0.67 - 3.00	0.193
N2 (%)	$-1.63 \pm 3.38$	-5.41 - 2.15	0.368
N3 (%)	$0.70 \pm 2.21$	-1.77 - 3.17	0.551
REM (%)	$-0.23 \pm 2.37$	-2.87 - 2.42	0.856
Subjective TST (min)	$-5.4 \pm 25.3$	-33.6 - 22.9	0.689
Subjective SOL (min)	$-3.9 \pm 4.0$	-8.4 - 0.54	0.080
Subjective wake (No.)	$-0.9 \pm 0.6$	-1.5 - 0.3	0.010*
Subjective sleep quality (deep sleep)	$0.98 \pm 0.85$	0.02 - 1.93	0.045*
Subjective sleep quality (comfortable)	$1.19 \pm 0.90$	0.19 - 2.31	0.023*

\* : < 0.05. PLMI : periodic limb movement index, RDI : respiratory disturbance index, REM : rapid eye movement, SE : sleep efficiency, SOL : sleep onset latency, TRT : Total recording time, TST : Total sleep time, WASO : wake after sleep onset time

**Table 4.** Period effects between first and second night

Variables	Difference	95%CI	p-value
TRT (min)	$8.4 \pm 12.6$	-5.6 - 22.5	0.218
TST (min)	$11.1 \pm 15.4$	-6.0 - 28.3	0.185
SE (%)	$0.76 \pm 1.74$	-1.19 - 2.71	0.414
WASO (min)	$-1.3 \pm 8.0$	-10.3 - 7.6	0.757
SOL (min)	$-1.5 \pm 1.0$	-2.6 - 0.3	0.016*
N1 (%)	$-1.99 \pm 1.64$	-3.82 - -0.16	0.036*
N2 (%)	$-0.72 \pm 3.38$	-4.50 - 3.06	0.688
N3 (%)	$-0.59 \pm 2.21$	-3.05 - 1.88	0.616
REM (%)	$3.30 \pm 2.37$	0.65 - 5.95	0.018*
Subjective TST (min)	$20.4 \pm 25.3$	-7.9 - 48.6	0.143
Subjective SOL (min)	$1.1 \pm 4.0$	-3.4 - 5.5	0.617
Subjective wake (No.)	$-0.2 \pm 0.6$	-0.8 - 0.5	0.562
Subjective sleep quality (deep sleep)	$-0.17 \pm 0.85$	-1.12 - 0.79	0.714
Subjective sleep quality (comfortable)	$-0.38 \pm 0.90$	-1.38 - 0.62	0.428

\* : < 0.05. PLMI : periodic limb movement index, RDI : respiratory disturbance index, REM : rapid eye movement, SE : sleep efficiency, SOL : sleep onset latency, TRT : Total recording time, TST : Total sleep time, WASO : wake after sleep onset time



## 고 찰

본 연구는 건강한 일반인들에서 매트리스의 차이가 주관적 및 객관적 수면의 질에 영향을 미치는지에 대하여 자가 설문조사와 야간수면다원검사를 통하여 조사하였다. 연구대상자들은 대부분 수면에 이상이 없는 평균 30.8세의 젊은 나이였으며 남녀 비율도 7 : 8로 유사하였다. 야간수면다원검사 전 시행한 설문조사에서 PSQI와 ESS가 절단점보다 높은 대상자가 있기는 하였지만 연구자와 면담 시에는 별다른 수면문제를 호소하지 않았었고 하루의 적응수면을 취하게 한 후 2차례 시행한 야간수면다원검사상 평균 수면시간은 7시간(417.1 ± 31.1분)이었고 수면효율은 93%, 수면잠복기는 5.4분으로 전반적으로 대상자 모두 수면을 취하는데 문제는 없는 것으로 보였다.

본 연구는 교차설계의 방법으로 분석을 진행하였고 한 명의 대상자가 두 종류의 매트리스에서 모두 수면을 취하였기 때문에 매트리스의 차이에 의한 직접적인 효과와(direct mattress effect) 낮선 수면다원검사실 환경에 익숙해지면서 발생한 시간 효과(periodic effect)를 각각 알아볼 수 있었다. 매트리스의 차이에 의한 효과로는 객관적인 야간수면다원검사에서는 컨투어 코일 매트리스에서 수면한 경우 수면잠복기가 평균 1.9분 감소한 것으로 나타났고 주관적인 설문지 조사에서는 평균 0.9회 떨 깐 것 같고, 보다 깊이 잠든 것 같으며 더 편안하였다고 대답하였다. 그러나 수면의 단계에서 깊은 잠에 해당하는 N3 수면단계의 비율이 증가하거나 수면 후 각성시간이 감소하는 등의 결과는 나타나지 않았다. 이는 이전의 매트리스 비교 연구들에서도 수면의 단계 등은 유의한 차이를 보이지 않았던 결과와 일치하였다(Scharf 등 1997). 수면잠복기가 평균 1.9분 감소하는 것이 임상적으로는 큰 차이가 없다고 볼 수도 있지만 연구대상자들이 평소 수면문제 없이 잘 잤었고 야간수면다원검사상 평균 수면잠복기가 5.4분인 것을 고려하였을 때 의미 있는 결과라고 할 수 있다. 만약 잠이 드는 것에 어려움이 있어 수면잠복기가 긴 불면증 환자들을 대상으로 하였다면 큰 차이가 나타났을 수도 있다. 실제로 Ancuelle 등(2015)이 시행한 연구에서 통증으로 인해 수면문제가 있는 환자들이 지지력이 더 좋은 매트리스에서 잠을 잤을 때 일반 매트리스에서 잠을 잤을 때보다 수면잠복기가 평균 67분에서 21분으로 감소한 결과를 보여주었다(Ancuelle 등 2015). 주관적인 수면잠복기는 두 매트리스에서 유의한 차이를 보이지 않았는데 이는 실제 잠드는 시간과 잠이 들었다고 느끼는 시간의 차이가 있는 것의 영향일 수 있다. 연구대상자들의 야간수면다원검사상 수면잠복기가 평균 5.4 ± 2.8분인데

반해 주관적으로 기술한 수면잠복기는 평균 17.5 ± 12.7분으로 12분 정도 차이를 보인 것이 그 영향을 설명할 수 있다.

모든 연구대상자에서 야간수면다원검사 전일 검사실에서 적응수면을 취하였지만 첫 번째 야간수면다원검사결과와 두 번째 야간수면다원검사결과에서 유의한 차이를 보인 수면변인들이 있었다. 수면다원검사실 환경에 익숙해지면서 수면잠복기가 1.5 ± 1.0분 줄었고 얇은 잠에 해당하는 N1 수면단계의 비율이 1.99 ± 1.64% 줄고 REM 수면단계의 비율은 3.30 ± 2.37% 증가하였다. 매트리스와는 별개로 환경에 익숙해지면 빨리 잠이 들고 얇은 수면단계는 줄어들고 비교적 깊은 수면에 해당하는 REM 수면은 증가한다고 할 수 있다. 흥미로운 점은 주관적인 설문조사에서 연구대상자들은 매트리스에 의한 수면의 질은 차이가 있다고 대답한 반면 시간에 의한 수면의 질 차이는 통계적으로는 차이가 없다고 대답하였다. 연구대상자들이 매트리스의 차이를 실험한다는 사실을 알고 있었기 때문에 평소와는 다른 반응을 보일 수 있는 호손효과(Hawthorne effect)가 발생할 수 있고 매트리스에 의한 수면의 질 차이가 있는 것으로 설문조사에 답을 하였을 가능성이 있을 수 있다(McCarney 등 2007).

본 연구는 연구대상자들이 각기 다른 매트리스에서 잠을 자고 이를 비교 분석한 이전 매트리스 비교연구들과는 달리 교차설계 분석방법을 통해 한 명의 연구대상자가 2가지 매트리스에서 모두 수면을 취하고 각각의 매트리스에서 수면한 결과를 비교하였기 때문에 따로 대조군을 둘 필요가 없고 연구대상자가 실험군이냐 대조군으로 분석이 가능하였다. 즉 개인의 차이를 최소화하고 매트리스의 효과만을 비교할 수 있었다. 그리고 이전 몇몇 연구는 활동기록기(actigraphy)를 사용한 반면 본 연구에서는 수면을 객관적으로 측정할 수 있는 절대표준검사(gold standard)인 야간수면다원검사로 객관적인 수면의 질을 측정하여 보다 정확한 수면변인을 획득할 수 있었다.

본 연구는 대상자가 15명밖에 되지 않고 대부분의 연구대상자들이 나이가 젊고 연구참여에 적극적인 집단으로 생각되며 이로 인한 선택 편향(selection bias)가 발생할 가능성이 있다. 연구대상자들이 비록 수면에 문제가 없는 집단이고 첫째날 적응수면을 취하게도 하였지만 낮선 환경, 야간수면다원검사 시 신체에 부착하는 여러 가지 센서들의 불편함 등으로 인해 일상적인 수면과는 다르게 측정되었을 가능성이 있다. 연구대상자들과 매트리스를 무작위 배정함으로써 배제하고자 하였던 이월효과가 완전히 사라졌다고 할 수는 없어서 정확한 결과산출에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 매트리스의 종류에 따라 주

관적인 수면의 질 향상 외에도 객관적인 수면의 질을 나타내는 변인 중 한가지인 수면잠복기가 감소한다는 결과를 발견하였는데 의의가 있다. 추후에는 보다 많은 수의 다양한 연령대의 대상자들에서의 후속연구가 필요할 것이다.

## 요 약

**목 적** : 일반스프링 매트리스에 비교하여 지지력 등을 향상시킨 키투어 코일 매트리스가 주관적 및 객관적인 수면의 질을 향상시킬 수 있는지 알아보고자 하였다.

**방 법** : 건강하게 수면하는 일반인 대상자 15명을 모집하였다. 연구대상자들은 두 종류의 매트리스에서 잠을 자면서 야간수면다원검사를 시행하였고 검사 전, 후 주관적인 수면의 질에 대한 자가설문지를 작성하게 하였다. 한 연구대상자가 각각 다른 매트리스에서 2일에 걸쳐 야간수면다원검사를 시행하여 얻어진 객관적인 수면변인들과 주관적인 자가설문지 변수들로 교차설계분석을 시행하였다.

**결 과** : 야간수면다원검사에서 측정된 수면잠복기가 키투어 코일 매트리스에서 잠을 잔 경우 일반스프링 매트리스에서 잠을 잔 경우보다 평균 1.9분 감소하였다. 이외에도 주관적으로 느낀 수면 중 각성횟수, 깊게 잠든 느낌 그리고 잠자리의 편안함이 키투어 코일 매트리스가 유의하게 더 나은 결과를 보였다.

**결 론** : 매트리스가 종류에 따라서 주관적인 수면의 질뿐만 아니라 객관적인 수면의 질에도 영향을 미친다고 할 수 있다.

**중심 단어** : 침대 · 수면 · 자가설문지 · 수면다원검사.

## REFERENCES

Addison R, Thorpy MJ, Roth T. A survey of the United States public concerning the quality of sleep. *Sleep Res* 1986;16:244.  
 Ancuelle V, Zamudio R, Mendiola A, Guillen D, Ortiz PJ, Tello T, et al. Effects of an adapted mattress in musculoskeletal pain and sleep quality in institutionalized elders. *Sleep Sci* 2015;8: 115-20.  
 Bader GG, Engdal S. The influence of bed firmness on sleep quality. *Appl Ergon* 2000;31:487-97.  
 Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research* 1989;28:193-213.  
 Cho YW, Lee JH, Son HK, Lee SH, Shin C, Johns MW. The reliability and validity of the Korean version of the Epworth sleepiness scale. *Sleep & breathing = Schlaf & Atmung*. 2011;15: 377-384.

Grizzle J.R. The two-period change-over design and its use in clinical trials. *Biometrics* 1965;21:467-480.  
 Hahn HM, Yum TH, Shin YW, Kim KH, Yoon DJ, Chung KJ. A standardization study of beck depression inventory in Korea. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 1986;25:487-500.  
 Haskell EH, Palca JW, Walker JM, Berger RJ, Heller HC. The effects of high and low ambient temperatures on human sleep stages. *Electroencephalography and clinical neurophysiology* 1981;51:494-501.  
 Jacobson BH, Gemmell HA, Hayes BM, Altena TS. Effectiveness of a selected bedding system on quality of sleep, low back pain, shoulder pain, and spine stiffness. *J Manipulative Physiol Ther* 2002;25:88-92.  
 Kang HH, Kang JY, Lee SH, Moon HS. The Usefulness of the Berlin Questionnaire as a Screening for Obstructive Sleep Apnea in a Sleep Clinic Population. *Sleep Medicine and Psychophysiology* 2011;18:82-86.  
 Kwon S. Differential roles of dysfunctional attitudes and automatic thoughts in depression: an integrated cognitive model of depression. Queensland University, Australia;1992.  
 Lee H, Park S. Quantitative effects of mattress types (comfortable vs. uncomfortable) on sleep quality through polysomnography and skin temperature. *Int J Ind Ergon* 2006;36:943-9.  
 Lin Z, Deng S. A study on the thermal comfort in sleeping environments in the subtropics: developing a thermal comfort model for sleeping environments. *Build Environ* 2008;43:70-81.  
 McCarney R, Warner J, Iliffe S, van Haselen R, Griffin M, Fisher P; Warner; Iliffe; Van Haselen; Griffin; Fisher. The Hawthorne Effect: a randomised, controlled trial. *BMC Med Res Methodol* 2007;7:30.  
 Mendels J, Hawkins DR. Sleep laboratory adaptation in normal subjects and depressed patients ('first night effect'). *Electroenceph clin Neurophysiol* 1967;22:556-558.  
 OhayonMM, CarskadonMA, GuilleminaultC, VitielloMV. Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: developing normative sleep values across the human life span. *Sleep* 2004;27:1255-1273.  
 Okamoto K, Iizuka S, Okudaira N. The effects of air mattress upon sleep and bed climate. *Applied Human Science: Journal of Physiological Anthropology* 1997;16:97-102.  
 Raymann RJ, Swaab DF, Van Someren EJ. Skin temperature and sleep-onset latency: changes with age and insomnia. *Physiology & Behavior* 2007;90:257-66.  
 Richard B. Berry, Rita Brooks, Charlene E. Gamaldo, Susan M. Harding; for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications. Version 2.2. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine;2015.  
 Scharf MB, Stover R, McDannold M, Kaye H, Berkowitz DV. Comparative effects of sleep on a standard mattress to an experimental foam surface on sleep architecture and CAP rates. *Sleep* 1997;20:1197-200.  
 Shapiro CM, Allan M, Driver H, Mitchell D. Thermal load alters sleep. *Biological Psychiatry* 1989;26:736-740.  
 Yu NJ, Shin SC, Wang SK. A study on the standardization of the Korean version of J.A. Horne and O. Östberg's morningness-eveningness questionnaire and on the sleep pattern. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 1995;34:642-656.