

간호대학생에서 자동화 무선 수면추적기와 주관적 수면도구를 이용한 수면측정*

김 미 중¹⁾

서 론

연구의 필요성

수면은 인체의 기능을 최적의 수준으로 회복하고, 심신의 피로를 회복시키며 인간이 일상생활과 업무를 수행하는데 많은 영향을 미치는 중요한 건강요소이다. 그러나 바쁘고 경쟁적인 일상을 살아가는 현대인들은 일상에서 스트레스를 많이 경험하고, 늦은 TV시청이나 인터넷, 스마트폰 등 IT 기계사용으로 인해 충분한 수면을 취하지 못하는 환경에 처해 있다(Jenaro, Flores, Gomez-Vela, Gonzalez-Gil, & Caballo, 2007). 미국 국립보건원에 따르면 일반성인의 약 30-40%가 수면장애를 경험하고 있으며 전체 인구의 5-10%에서 불면증을 진단 받는다고 한다(National Institutes of Health, 2012). 우리나라의 경우 최근 5년간 불면증으로 치료받은 환자는 매년 평균 16.7%씩 증가하고 있으며 불면증 환자 진료비도 5년 전에 비해 2배 이상 증가하고 있다(Health Insurance Review and Assessment Service, 2012). 이와 같이 스트레스가 만연한 현대 생활양식과 더불어 수면관련 건강문제들이 점차 증가되는 점을 고려할 때 수면문제에 대해 건강전문가들의 집중적인 관심과 보다 적극적인 해결노력이 시급하다.

수면의 평가는 수면이 가진 주관적인 속성으로 인해 자가 보고형의 주관적 수면측정이 주류를 이루어 왔다. 그 중 피츠버그 수면질 지수(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI)는 Buysse, Reynolds, Monk, Berman, & Kupfer (1989)이 개발한

이후 전 세계에서 다양한 언어로 다양한 대상에 사용되는 대표적인 주관적 수면측정 도구이다(Doi et al., 2000; Sohn, Kim, & Lee, 2012). 국내 간호학계에서도 주관적 수면평가 도구인 자가보고 수면점수 A가 Oh, Song, & Kim (1998)에 의해 개발되어 사용되고 있다.

수면문제에 대한 관심이 점차 증가함에 따라 건강전문가들은 개인의 수면을 보다 객관화하고 수량화하여 지표로 연구하고 관리하려 노력해왔으며 수면장애 진단을 위한 객관적인 검사법을 연구해 왔다. 특히 수면검사실에서 수면을 취하면서 뇌파검사(EEG), 안전도 검사(EOG), 근전도 검사(EMG), 심전도(ECG), 호흡 및 코골이 모니터링, 혈중 산소 포화도 등 수면 중 생리적인 변화를 종합적으로 측정하는 수면다원검사(PSG)는 지금까지 개발된 수면측정진단 기구 중 가장 정확하여 신뢰할 수 있는 검사라고 평가받고 있다(Jafari & Mohsenin, 2010; Seo & Hong, 2010). 그러나 비용이 많이 들고 자료가 방대하며 훈련된 전문가에 의해 병원에서만 실시될 수 있다는데 점에서 한계를 가지고 있어 더욱 간편하고 손쉽고 정확하게 수면을 측정하고자 하는 수면측정에 대한 요구가 높아지고 있다.

수면다원검사(PSG)의 비용 및 편의의 한계를 극복하기 위해 보다 간편한 수면측정 기기들이 개발되고 있는데 움직임을 감지하여 활동이 저장되는 센서를 손목에 착용하여 수면을 측정하는 액티그래프(actigraphy)가 대표적이다. 액티그래프는 검사실이 아닌 곳에서도 수면/각성 상태의 측정이 가능한 편리한 기기로 평가 받고 있으며 사용에 간편함과 수면시간

주요어 : 수면, 생리적 측정, 간호학생

* 이 논문은 2012년도 한남대학교 교내학술연구비 지원에 의해 수행되었음.

1) 한남대학교 간호학과 조교수(교신저자 E-mail: heetak01@naver.com)

접수일: 2012년 10월 2일 1차 수정일: 2012년 10월 27일 2차 수정일: 2012년 11월 13일 게재확정일: 2012년 11월 25일

이외 시간동안도 착용하여 자료수집이 가능하며 시간과 공간의 제약이 거의 없어 최근 수면연구에서 많이 이용되었다(Lee & Kim, 2006; Seo & Hong, 2010). 그러나 Pollak, Tryon, Nagaraja와 Dzwonczyk (2001)는 액티그래프가 진짜 수면상태와 움직임이 없는 조용한 각성상태의 구분 및 REM (Rapid Eyeball Movement) 수면과 NREM (Non-Rapid Eyeball Movement) 수면상태에 대한 구분이 어렵다고 지적하였고, 이러한 점은 Lee와 Kim (2006), Kushida 등(2001)도 일치된 의견을 제시하고 있다.

자동화 무선 수면추적 장치(automated wireless sleep tracker)는 액티그래프의 이러한 단점을 보완하여 개발된 수면측정 장치로 2008년 처음 소개되었다(Shambroom, Fàbregas, & Johnstone, 2012). Shambroom 등(2012)에 따르면 이 수면 측정도구는 피측정자가 머리띠 모양의 헤드밴드 수면센서를 착용한 채로 수면을 취하면 뇌파, 안구운동, 전두근의 움직임 등의 전기 생리적 신호가 무선으로 탁상시계와 같은 모양의 침상 옆에 있는 단말기에 정보가 수집된다고 한다. 단말기에 수집된 정보는 NREM 수면의 1, 2단계인 얇은 수면과 NREM 수면의 3, 4단계인 깊은 수면, 그리고 수면 중 깬 횟수와 기간을 환산하여 수면의 질과 양을 의미하는 ZQ (Zeo sleep Quotient)라는 점수로 환산되어 그래픽과 숫자로 나타나게 되며 SD 메모리 카드에 파일로 저장된다(Zeo inc. 2009-a). Blake 등(2009)은 자동화 무선 수면추적 장치는 수면다원검사와는 달리 간편하게 적용 가능하고 무선장치로 인해 수면을 방해하지 않으면서도 동시에 수면다원검사의 측정요소인 뇌파, 안구운동, 근육운동 등을 상당부분 반영하여 측정하고 있다고 하였으며, Chazal 등(2011)과 Wright, Johnstone, Fàbregas와 Shambroom (2008)도 자동화 무선 수면추적 장치가 수면다원검사와의 측정값이 통계적으로 일치됨을 보고하였고, 수면 측정도구로 타당성을 확인하였다. 그러나 이 도구를 아직 국내에 소개하고 있거나 한국인을 대상으로 적용하여 타당성이나 적용가능성을 살펴본 연구는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 자동화 무선 수면추적 장치라는 새로운 수면도구를 이용하여 건강한 대학생을 대상으로 수면양상을 측정하고 이 측정값을, 타당성이 입증된 주관적 수면도구인 한국형 피츠버그 수면도구(Korean Version of Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI-K)와 국내에서 개발된 Oh 등(1998)의 수면 측정도구 A (Sleep scale A), 그리고 수면이 종료된 후 해당수면에 대한 수면만족도와 비교하였다. 본 연구를 통해 간호연구와 임상에서의 적용가능성을 확인하고 수면관련 근거중심의 간호실무를 실현할 수 있는 유용성을 파악할 수 있을 것이며 궁극적으로 수면건강 증진에 이바지하고자 한다.

연구 목적

본 연구는 간호학생의 수면행태를 파악하고, 새로운 도구인 자동화 무선 수면추적기와 주관적 수면측정도구의 간호연구와 임상에서의 적용가능성을 확인하며, 수면관련 근거중심의 간호실무의 기초를 삼아 궁극적으로 수면건강 증진에 이바지하고자 하는 목적으로 시도되었다.

- 대상자의 일반적 특성 및 수면관련 특성을 파악한다.
- 자동화 무선 수면추적 장치를 이용하여 간호학생들의 수면양상 및 수면점수(ZQ score)를 파악한다.
- 주관적 수면측정도구인 PSQI-K, Oh 등의 수면측정도구 A, 자가 보고에 의한 수면만족도를 대상자에게 적용하여 수면양상을 파악한다.
- ZQ, 수면측정도구 A, 자가 보고에 의한 수면만족도 간의 상관관계를 파악한다.
- 일반적 특성에 따른 수면점수를 파악한다.

연구 방법

연구 설계

본 연구는 자동화 무선 수면추적기인 객관적 도구와 주관적 수면측정인 수면평가도구를 사용하여 간호학생의 수면행태를 파악하려는 서술적 조사연구이다.

연구 대상자의 선정 및 윤리적 고려

본 연구는 스스로 건강하다고 생각하며, 수면문제가 없는 간호학과 2학년의 학생 중 연구의 목적과 취지를 듣고 이에 동의한 37명의 학생들을 대상으로 하였다. 연구 대상자들은 연구도중 언제라도 참여를 중지하고 싶을 때에는 그만둘 수 있음과 대상자들의 정보는 무기명으로 처리되어 분석되며 연구와 관련된 사항으로만 이용된다는 설명을 들은 후에 연구동의서에 서명하고 자발적으로 연구에 참여하였다. 본 연구대상자에게는 연구 참여 후 측정된 수면값 ZQ정보를 이용하여 자신의 수면시간, 깊은/얇은 수면시간, REM 수면시간 및 밤 동안 깨는 시간 및 횟수 등을 알려주고 수면건강과 관련된 상담을 제공하였다.

G Power 3.1 (Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007)을 이용하여 유의 수준 α 는 .05, power는 .95, effect size는 .30 (중간수준)으로 설정하여 산출하였을 때 35명이었으므로 본 연구의 대상자수 37명은 적절한 수준이었다.

연구 도구

본 연구에서 사용한 도구는 다음과 같다.

- 자동화 무선 수면추적 장치(automated wireless sleep tracker)

본 연구에서는 자동화 무선 수면추적 장치로 Zeo Bedside (Zeo Bedside Sleep Manager, Zeo Inc., Massachusetts, USA)를 사용하였다. 이 도구는 <Figure 1>에서 보여주듯 탁상시계와 유사한 모양이며 무선으로 침대 옆에 놓는 것이다. <Figure 2>과 같은 머리띠 모양의 헤드밴드 수면센서를 착용한 채로 수면을 취하면 뇌파, 안구운동, 전두근육의 움직임 등의 전기생리적 신호는 무선으로 단말기에 저장되었다. 해당수면에 대한 총 수면시간, 얇은 수면 및 깊은 수면시간, REM 수면시간, 깨어 있었던 시간, 밤 동안 깬 횟수 등이 기록되며 ZQ값을 산출하여 보여준다. ZQ값에 대한 산출은 제작사에서 제시한 다음과 같은 공식에 의해 계산된다(Zeo inc, 2009-b).

$ZQ = \text{Total Z (Total Sleep Time)} + \text{Restorative Sleep (Deep and REM Sleep)} - \text{Disrupted Sleep (Time Awake and Times Awoken)}$

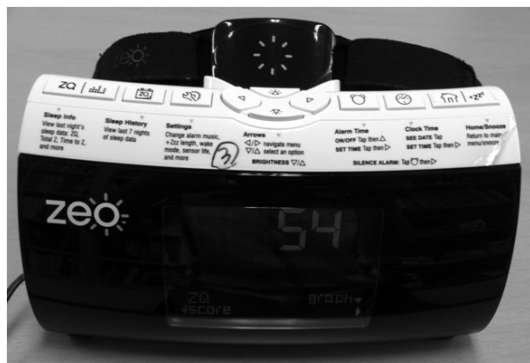


Figure 1. Wireless sleep tracker zeo bedside made by zeo incorporation



Figure 2. Headband (sleep sensor) for wireless sleep tracker

ZQ는 수면에 대한 질과 양을 나타내는 객관적인 지표점으로 ZQ점수가 높을수록 수면의 질과 양이 좋은 것을 의미한다.

- 한국형 피츠버그 수면 질 지수(PSQI-K)

Buysse 등(1989)이 개발한 피츠버그 수면 질 지수는 지난 한 달간 일상적인 수면습관을 묻는 질문으로 구성되어 있으며 평소 수면시간에 대한 정보와 잠드는데 수면과 관련된 문제, 함께 자는 사람에 대한 정보 등을 묻는 내용으로 구성되어 있다. 개인의 수면에 대한 유용한 정보를 제공할 수 있으며 신체의 생리적 변화를 통한 측정하는 객관적인 수면의 평가와도 일치되는 부분이 많아 신뢰성을 인정받아 세계적으로 다양한 임상현장, 실험상황에서 이용되고 있다. 피츠버그 수면 질 지수는 점수가 낮을수록 수면의 질이 높음을 의미한다. Sohn 등(2012)이 한국어판으로 번역하여 신뢰도와 타당도를 검증하였고 본 연구에서는 이 논문의 2011년 9월 4일 출판된 online version을 사용하였다. 개발당시 Cronbach's alpha는 .84이었고 본 연구에서는 .71이었다.

- Oh, Song과 Kim의 수면측정도구 A

수면측정도구 A는 1998년 Oh 등에 의해 개발되었으며 수면양상, 수면의 주관적 평가, 꿈에 관련된 영역을 포함하여 15개 문항으로 구성된 도구이다. 20대에서부터 60대까지의 연령층을 대상으로 개발되었으며 최근의 수면상황에 대해 묻는 질문에 ‘매우 그렇다’에서 1점에서부터 ‘전혀 아니다’ 4점까지 Likert scale의 점수로 되어 있어 15~60점의 범위를 가진다. 점수가 높을수록 건강한 수면을 하고 있음을 의미한다. 개발당시 Cronbach's alpha는 .75이었고 본 연구에서는 .81이었다.

- 자가 보고형 수면만족도

수면만족도는 수면에서 깬 후에 ‘해당수면에 대해 얼마나 만족하였는가’를 0점(전혀 만족하지 않는다)에서 10점(매우 만족한다)까지 스스로 평가하도록 하였다. 점수가 높을수록 해당 수면이 만족스러웠음을 의미한다.

자료 수집 방법

연구기간은 2011년 10월부터 2012년 5월까지였고 중간고사와 기말고사를 피하여 학기 중에 실시하였다. 본 연구자가 개별적으로 각 학생에게 기기의 사용법을 교육하고 잘 사용하는지 확인하였다. 간단한 기계이므로 많은 교육이 필요하지는 않았으며, 교육내용으로는 잠들기 직전 헤드밴드 센서를 머리에 둘러 감아 정확하게 착용하면, 침상 옆 단말기 LCD창에 아이콘이 뜨게 되고, 이를 확인한 후 수면을 취하면 되고, 잠

에서 깨면 수면센서를 이마에서 떼 후 단말기 위쪽에 센서충전기에 내려놓으면 검사를 마치게 된다는 내용이 포함되었다. 대상자들은 연구자가 보는 앞에서 헤드밴드 센서를 한번 착용해보고 작동을 해보도록 했으며 사용법에 대한 도식화된 그림 설명자료를 추가로 제공하였다.

우선 수면검사 전날 밤에 그날의 수면과 관련된 카페인 섭취여부, 낮잠여부 및 수면에 영향을 줄 만한 자신의 변화들을 기록하도록 하였고 PSQI-K와 수면평가도구에 응답하도록 하였다.

기기의 사용방법이 어렵지 않으며, 센서를 잘 부착했는지의 여부는 LCD창을 통해 쉽게 확인할 수 있으므로 수면직전 센서를 착용하는 것은 문제가 없었으나 수면 중 무의식으로 센서를 빼고 자는 경우에는 그날의 자료는 수집되지 못하게 되는 경우가 있었다. 대상자 37명에게 1인당 2~4일의 수면검사를 시행하여 총 94일간의 수면자료가 수집되었으나 자료가 불완전한 8일간의 자료를 제외하여 최종 86일을 분석대상으로 하였다.

자료 분석

수집된 자료는 SPSS Win 20.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

- 대상자의 수면시작 시간과 잠이 든 시간, 일어난 시간, REM 수면시간, 잠에서 깬 시간, 그리고 얕은 수면시간과 깊은 수면 시간 및 일반적 특성과 수면관련 특성 등은 실수와 백분율 평균과 표준편차 등을 산출하여 기술통계 분석을 하였다.
- 자동화 무선 수면추적 장치로 측정한 ZQ값, PSQI-K, 수면평가도구 A, 자가보고형 수면만족도 등 4개의 수면점수에 대해 최소값, 최대값, 평균, 표준편차 등 기술통계 분석을 하였다.
- PSQI-K, 수면평가도구 A의 신뢰도는 Cronbach's alpha로 분석하였고 각 수면점수의 상관관계는 Pearson correlation coefficient로 분석하였다.
- 일반적 특성과 수면관련 특성에 따른 수면점수는 ANOVA로 분석하였다.

연구 결과

Table 1. General and Sleep-related Characteristics in Participants

(N=37)

	Categories	Frequency n (%)	Mean ± SD	Range
Age (years)	-	-	21.3 ± 1.02	19~23
Gender	Male	-	-	-
	Female	37 (100)	-	-
Living style	Living with family	9 (24.3)	-	-
	Dormitory	10 (27.0)	-	-
	Living apart from family	14 (37.8)	-	-
	Private boarding house & relatives' house	4 (10.9)	-	-
Caffeine Consumption (day)	Below 1cup	67 (77.9)	-	-
	2 cups~3 cups	16 (18.6)	-	-
	Over 4 cups	3 (3.5)	-	-
Napping*	Yes	28 (32.6)		
	No	58 (67.4)		
Sleep Information*	Average time to start sleep (am, pm)		1:06	21:20~5:15
	Average time to get up (am, pm)		7:04	3:30~11:00
	Average time in total sleep (min)		350.00±48.25	140~555
	Average time in deep sleep (min)		64.63±23.52	12~144
	Average time in REM sleep (min)		91.52±42.23	4~212
	Average time in light sleep (min)		160.89±57.21	25~287
Reasons to disrupt sleep†	Average times waking up/night (number)		2.12±2.32	0~9
	Using IT devices at late night	25 (67.6)		
	Academic stress	23 (62.2)		
	Habit of late sleep	17 (45.9)		
	Others	8 (21.6)		
	Excessive coffee	2 (5.4)		
Worried about relationship with friends	1 (2.7)			

* Data for 86 nights from 37 students, n=86

† Allowed repeated responses

대상자의 일반적 특성과 수면관련 특성

대상자들의 일반적 특성과 수면관련 특성은 <Table 1>과 같다. 연구에 참여한 대상자는 모두 37명으로 모두 간호학 전공 여학생이었다. 평균 연령은 21.3 (±1.02)세이고, 자취를 하는 경우가 14명(37.8%)으로 가장 많았고 기숙사, 자기집, 기타의 순이었다.

수면이 측정된 총 86일 중에서 카페인을 하루 1잔 이하로 섭취하였다고 응답한 경우가 대부분이었고(67일, 77.9%), 하루에 커피 또는 콜라를 2~3잔정도 마셨다고 응답한 날들은 16일(18.6%), 1일 4잔 이상 섭취한 날들은 3일(3.5%)이었다고 응답하였다. 잠깐이라도 낮잠을 잔적이 있었다고 응답한 경우는 수면이 측정된 86일중 28일(32.6%)로 나타났다.

자동화 무선 수면 추적기를 통해 측정된 대상자의 수면정보를 살펴보면 취침시작시각, 기상시각, 수면시간, 수면 1, 2 단계에 해당하는 얇은 수면시간, 수면의 3, 4 단계에 해당하는 깊은 수면시간, REM 수면시간 그리고 수면동안 깨는 횟수 등의 정보가 수집되었다. 평균 취침시작 시각이 오전 1시 6분이며 평균 기상시각은 오전 7시 4분이었다. 대상자들은 하루에 최소 140분(2시간 20분)부터 최대 555분(9시간 35분)까지 총 수면시간의 편차는 다양하였으며, 수면시간의 평균은 350분(5시간 50분)이었다. 얇은 수면시간은 평균 160.89 (±57.21)분으로 깊은 수면시간 64.63 (±23.52)분에 비해 더 오랜 것으로 조사되었다. REM 수면시간은 91.52 (±42.23)분으로 나타났다. 대상자들은 수면동안 평균 2.12 (±2.32)회 깨는 것으로 나타났다.

자신의 수면을 방해하는 요인에 대해 가장 많은 응답자가 「스마트폰이나 컴퓨터 사용」을 꼽았고(25명, 67.6%), 다음으로 「학업관련 스트레스와 학습량 과다」(23명, 62.2%), 「그냥 늦게 자는 습관」(17명, 45.9%) 때문이라고 응답하였다. 대상자들은 「카페인 과다섭취」와 「친구갈등 고민」 등은 수면장애 요인의 주된 요인으로 생각하고 있지 않는 것으로 조사되었다.

대상자의 수면점수

자동화 무선수면 추적장치로 측정한 ZQ 값, PSQI-K, 수면측정도구 A, 자가보고 수면척도로 측정한 수면점수는 <Table 2>에 제시한 바와 같다. ZQ score는 평균 63.01 (±19.72)점이었으며 최소값 30점과 최대값 107점과의 차이가 매우 크게 나타났다. PSQI-K는 6.32 (±3.81)점으로 2~12점의 범위였으며, Oh 등(1998)의 수면측정도구 A는 60점 만점에 44.24 (±7.04)점, 최저 33점에서 최고 60점까지 분포하였다. 잠에서 깬 후 아침에 해당수면에 대해 대상자들은 10점 만점 중 5.46 (±2.23점)으로 평가하였고 역시 점수범위가 2점에서 10점으로 큰 편이었다.

수면 점수 간 상관관계

각 수면점수 간의 상관관계는 <Table 3>에 제시한 바와 같다. PSQI-K는 수면측정도구 A, ZQ, 자가보고 수면척도값과 모두 역상관 관계를 보였다. 특히 PSQI-K와 수면측정도구 A

Table 2. Sleep Scores for Participants (N=37)

	Score (Mean±SD)	N	Range in Subjectives		Possible Range	
			Min	Max	Min	Max
ZQ score	63.01±19.72	86*	30	107	0	not suggested
PSQI-K	6.32±3.81	37	2	12	0	not suggested
Sleep Scale A	44.24±7.04	37	33	60	15	60
Self-Rated Sleep Satisfaction	5.46±2.23	86*	2	10	0	10

* Data for 86 nights from 37 students, N=86

Table 3. Correlation among Sleep Scales (N=37)

Variables	ZQ score	PSQI-K	Sleep Scale A	Self-reported sleep satisfaction
	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)
ZQ score*				
PSQI-K	-.543 (.273)			
Sleep Scale A	.702 (.062)	-.787 (.041)		
Self-Rated Sleep satisfaction*	.869 (.026)	-.591 (.187)	.650 (.165)	

* Data for 86 nights from 37 students, n=86

Table 4. Comparison of ZQ Score in Factors related with General Characteristics and Sleep (N=37)

Factors	Categories	n	ZQ (Mean±SD)	t or F	p	Duncan	
Living style	Living with family ^a	9	75.58±17.63	7.402	.001	a>b,c,d	
	Dormitory ^b	10	53.93±8.31				
	Living alone ^c	14	59.12±20.72				
	Others ^d	4	58.66±7.53				
Caffeine Consumption* (cups/day)	Below 1 ^a	67	66.63±19.02	5.708	.002	a>c	
	2 ~3 ^b	16	51.12±17.23				
	Over 4 ^c	3	46.04±18.31				
Napping*	Yes	28	60.83±23.52	-0.653	.523	-	
	No	58	64.03±17.23				
Reasons of Sleep Disturbance	Academic stress	Yes	23	61.04±19.96	0.304	.764	-
		No	14	62.76±14.23			
	Using IT devices in the late night	Yes	25	60.83±17.91	0.437	.661	-
		No	12	63.46±18.06			
	Habit of late sleeping	Yes	17	53.35±11.43	2.836	.002	-
		No	20	68.71±19.39			

* Data for 86 nights from 37 students, n=86

는 통계적으로 유의한 수준으로 역상관 관계가 나타났다 ($r=-.787, p=.041$). ZQ점수와 자기보고 수면만족도간에는 양적 상관관계를 나타내었으며 역시 통계적으로 유의한 수준이었다 ($r=.869, p=.026$). 그밖에 다른 변수들의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않았다.

대상자 특성 및 수면관련 변수에 따른 수면점수

대상자의 특성 및 수면과 관련된 요인에 따른 ZQ 수면점수는 <Table 4>에 제시하였다.

거주형태별로 수면점수는 분산분석에서 차이를 보였는데 Duncan 사후검정 결과, 가족과 함께 자기집에 거주하는 학생들의 수면점수 ZQ가 가장 높은 수준으로 나타났으며 (75.58±17.63), 기숙사에 거주하는 학생들의 수면점수가 가장 낮았고(53.93±8.31점), 이는 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다($F=7.402, p=.001$).

하루 동안의 콜라나 커피의 카페인 음료 섭취에 따른 수면 점수를 파악하였을 때, 1잔 이하 섭취자의 경우 ZQ 점수는 66.63 (±19.02)점으로 가장 높았고, 하루 2-3잔 섭취자의 경우 51.12 (±17.23)점, 하루 4잔 이상 섭취자의 경우 46.04 (±18.31)점으로 ZQ가 가장 낮았다. Duncan 사후검정 결과에서 하루 4잔 이상 섭취자가 하루 1잔 이하 섭취자와 수면의 질과 양에서 통계적으로 유의한 수준으로 낮게 나타났다 ($F=5.708, p=.002$).

ZQ와 관련되어 분석된 또 다른 변수로는 수면방해의 요인이었다. 스스로 생각하기에 자신의 수면을 방해 하는 요인이 무엇이라고 생각하는지 물었을 때 늦게 자는 습관이라고 꼽은 경우, 이들의 ZQ값은 53.35 (±11.43)점이었으며, 그렇지 않

은 대상자들의 ZQ값 68.71 (±19.39)점에 비해 통계적으로 유의한 정도로 낮은 수준이었다($t=2.836, p=.002$).

논 의

본 연구는 자동화 무선 수면추적 장치를 이용하여 간호학과 학생들의 주관적 수면평가 점수와 비교하여 봄으로써 간호연구와 임상에서의 적용가능성을 확인하고자 시도되었다.

연구대상자들의 일반적 특성 및 수면관련 특성을 보면 본 연구의 대상자들은 아직 임상실습 등의 경험을 하지 않은 간호학과 2학년 학생들이다. 대상자들의 하루 평균 수면시간이 5시간 50분으로 나타나 수면시간이 비교적 짧은 것으로 나타났다. Kim, Song, & Yeon (2009)은 대학생 951명을 대상으로 수면양상과 우울수준에 관해 연구하였는데 일반 대학생들은 평균 새벽 1시 1분 잠자리에 들어, 7시 51분에 일어나고 수면 시간은 평균 6시간 47분이었다고 보고하였고, Kwon & Shim (2002)은 214명의 다양한 전공의 대학생들을 대상으로 수면시간이 2011년 평균 7시간 36분이라고 보고한바 있다. 이 두 선행 연구를 고려해 볼 때 본 연구의 대상자들의 수면상태는 양적으로 상당히 부족한 수준에 있음을 알 수 있다. 본 연구의 대상자들보다도 학업부담이 높을 것으로 추정되는 의과대학생을 대상으로 한 연구와 비교해보면, Shin, Lee, & Jeong (2008)이 110명의 의과대학생을 대상으로 수면양상에 대한 주관적 평가를 하도록 하여 조사한 연구보고에 따르면 평균 취침시간이 오전 1시 24분, 기상시간은 오전 7시 38분이며, 수면시간은 5시간 57분이었다고 하였다. 선행연구들의 연구결과를 참조하여 보았을 때 본 연구의 대상자들은 일반전공 대학생보다 1시간 40분~2시간정도가 부족하고 의과대학생보다도 평

군 약 7분가량의 수면시간이 부족한 것으로 확인되었다.

대상자들의 ZQ점수는 평균 63.0 (± 19.72)점으로 나타났는데 20대의 권장 ZQ점수인 86점에 비해 상당히 낮은 수준이었으며 대상자들의 점수 편차도 최소 30점에서 최대 107점까지 차이가 크게 나타났다. 연령대별 권장 ZQ점수는 미국 국립보건원에서 성인에게 권장하고 있는 수면시간인 7~9시간을 기초로 제시된 것이다(National Institutes of Health, 2012; Zeo inc. 2009-b). 20대 성인의 이상적 수준인 ZQ 86는 수면시간인 7.3시간, 1.6시간의 REM 수면시간, 83분의 깊은 수면을 취하면서 잠이 든 후 깨어있는 상태가 16분 이하인 경우어야 얻게 되는 점수를 의미하는데(Zeo inc., 2009-b), 수면시간이 이에 미치지 못하는 5시간 50분 수준인 본 연구대상자들의 ZQ 점수는 낮게 나타날 수밖에 없다.

또한 점수가 높은 수록 수면의 질이 좋지 않음을 의미하는 PSQI-K의 점수를 살펴보면 본 연구의 대상자들은 평균 6.32 (± 3.81)점을 보였고, 그 범위도 2점에서 최고 12점까지로 나타났다. 이러한 결과는 일반 대학생들의 평균 5.8 (± 2.67)점보다 높은 것이며(Kim et al., 2009), 의과대학생의 평균 6.0 (± 2.63)점보다 높은 수준으로 나타나(Shin et al., 2008), 본 연구의 대상자들은 비슷한 또래 대학생에 비해 수면의 질 또한 좋지 않은 것으로 나타났다. 마지막으로 대상자들의 수면만족도 역시 10점 만점 중 5.46 (± 2.23)점으로 중간을 약간 넘어선 수준으로 나타나 본 연구 대상자들은 수면에 대한 측정값으로 볼 때 객관적, 주관적 도구들에서 질적으로나 양적으로나 수면이 충분하지 못했다는 일관된 결과를 보여주고 있음을 알 수 있다. 따라서 본 연구에 참여했던 대상자들의 다소 건강하지 않은 수면특성으로 인해 자동화 무선수면추적 장치와 주관적 수면점수와의 상관관계에 혼동변수로서 영향을 주었을 가능성을 배제할 수 없다.

한 가지 대상자들의 수면에 관련하여 주목할 일은 수면의 편차가 크다는 점이다. ZQ점수는 30~107점, PSQI-K는 2~12점, 수면측정도구 A는 33~60점, 그리고 자가보고 수면만족도는 2~10점으로 나타나, 대상자들의 수면값은 수면문제 우려가 있는 점수대에서부터 충분한 수면의 수준까지 점수대로 다양한 범위를 보였다. 구체적으로 살펴보면, ZQ score와 자가보고형 수면만족도의 경우 각 수면당일에 대한 수면의 편차이고, PSQI-K와 Sleep Scale A는 각 연구대상자에 대한 수면의 편차를 의미하는데, 본 연구결과에 따르면 각 연구대상자들의 두 가지 측면 모두 즉, 매일의 수면과 각 연구대상자들 간에 수면편차가 모두 큰 것을 알 수 있다. 이를 선행연구를 통해 고찰해 보면 Kim 등(2009)은 한국 대학생들의 주말과 주중의 수면양상이 현저하게 차이를 보고하였고 대학생은 주중에는 6시간 28분을 자고, 주말에는 7시간 59분이었으며, 주중보다는 주말에 늦게 자고 늦게 일어나는 경향을 보인다

고 보고하였던 연구결과에 비추어 생각해 볼 수 있다. 대학생의 주중주말 변수는 수면에 영향을 미칠 수 있으며 이를 고려하지 않은 점이 연구결과에 영향을 주었을 가능성이 있으며 이 점은 연구결과를 해석하는데 주의해야할 연구의 제한점으로 생각된다.

다음으로 논의할 것은 자동화된 무선수면추적 장치의 측정값과 주관적 수면도구인 PSQI-K, 수면측정도구 A, 자가 보고에 의한 수면만족도 간의 상관관계를 비교한 결과이다. 원칙적으로 도구의 정확한 비교를 위해서는 같은 날 동시에 한 수면에 대해 주객관적으로 평가하여 비교하는 것이 합리적인 비교 방법임에도 불구하고, 본 연구에서는 세 가지 주관적 도구와 한 개의 생리적 객관화 도구에서 측정대상이 되는 수면기간이 다양하다. 즉, PSQI-K는 지난 한 달간의 수면을, 수면평가도구 A는 평소수면을, 자가보고형 수면만족도에서는 그 날의 수면을 측정대상으로 하여 자료를 수집한 것은 연구설계에 약점이며 연구의 제한점으로 생각된다. 따라서 이를 고려하여 연구결과 해석에 신중을 기해야 할 것이다. 그러나 이러한 제한점에도 불구하고 PSQI-K가 기존연구에서 타당성을 인정받는 대표적인 주관적 수면도구이므로 새로 개발된 도구와 일치성을 비교해보는 것도 의미 있는 분석이 될 수 있고, 이때 동시에 측정되지 않음을 고려하여 해석해야 할 것이다.

우선 자동화된 무선수면추적 장치의 측정치인 ZQ는 PSQI-K 및 수면측정도구 A와는 통계적으로 유의한 수준의 상관관계를 나타내지 못하였다. 그러나 지난밤 동안의 수면만족도를 0~10점 수준으로 점수화하게 한 자가보고 수면만족도와 ZQ는 통계적으로 상관성이 있는 것으로 나타났으며 이에 대해 다음과 같이 논의해 볼 수 있다.

첫째, ZQ가 PSQI-K 및 수면측정도구 A와 상관관계가 유의하지 않은 결과를 나타낸 이유로 각 수면 측정도구가 측정하고자 하는 수면기간이 차이가 있었던 점을 생각해 볼 수 있다. PSQI-K는 최근 한 달 동안의 수면에 대해 응답하도록 하고 있으며(Sohn et al., 2011), 수면측정도구 A는 특별한 수면시기에 대한 언급이 없고 문항항목의 내용을 보면 최근의 일반적인 수면상태에 대해 묻는 문항으로 구성되어 있다(Oh et al., 1999). 즉, 두 수면척도는 매일매일의 변화하는 수면상태가 측정의 대상이 아니기 때문에 ZQ와의 상관관계가 나타나지 않았던 것으로 추정해 볼 수 있다. 야간수면을 측정할 후 아침에 일어나서 밤 동안의 수면상태를 답하도록 했던 자가보고형 수면 만족도와는 ZQ가 유의한 상관성을 보이는 것은 이러한 설명을 뒷받침한다. 결과적으로 무선 수면추적 장치는 개인의 일반적인 수면상태보다는 매일 매일의 수면상태에 더욱 민감한 도구라고 판단된다. 그러나 주목해야 할 점은 자가보고형 수면 만족도가 단일문항 서열 척도라는 점이며 이러

한 점에서 판단해 볼 때 무선 수면추적 장치가 주관적 수면 측정 도구와의 상관성이 일부 지지되었다고 하기에는 확대해석의 가능성을 가진다. 이러한 도구의 특성을 고려하여 상관관계를 해석해야 할 것이며, 타당성이 확보된 다른 수면척도들과의 확대된 반복연구가 필요하다.

둘째, 대상자 특성이 연구결과에 반영되었을 가능성을 생각해 볼 수 있다. 본 연구의 대상자들은 아직 임상실습을 하지 않는 간호학 전공 2학년 학생으로 구성되었다. 다른 전공에 비해 간호학과 학생들은 학기 중 과목별로 퀴즈 등의 시험이 잦으며 과제의 양도 과중해 시험이나 과제제출에 앞서 더욱 시간과 에너지를 집중하게 된다. 따라서 한 달간 또는 평소의 수면과 매일 매일의 수면은 질과 양에서 큰 차이를 보일 수 있으며 연구 결과에 영향을 줄 수 있을 것이다. 바로 앞에서 언급했던 Kim 등(2009)은 일반 대학생의 수면시간이 주중에 비해 주말에 1시간 21분가량 더 길었다고 보고했는데, Shin 등(2008)의 연구에서는 의과대학 학생들의 수면시간이 평일에 비해 시험이 끝나고 학업부담이 적은 휴일에 수면시간이 무려 2시간 20분이나 더 늘어나 타 전공에 비해 큰 차이를 보임을 알 수 있다. 따라서 주중 학업 및 과제부담이 큰 간호학생의 경우 평소의 수면과 매일 매일의 수면은 질과 양에서 큰 차이를 보였을 가능성이 높다고 생각된다. 추후 연구에서는 간호학생들의 수면양상에 대한 탐색연구도 필요하다. 수면도구의 타당성 검증의 차원에서 일상적인 수면의 패턴의 변화가 적고 일관된 수면경향이 있는 대상자에게 반복적인 연구를 하거나 주중 또는 주말수면으로 변수를 통제된 연구 설계가 필요하다.

본 연구에서는 일반적 특성과 ZQ 점수의 차이를 분석하여 무선 추적수면 장치의 측정값과 수면에 영향을 주는 변수를 확인하였는데 대상자의 거주형태, 하루 동안의 카페인 섭취정도, 그리고 늦게 자는 습관의 유무가 수면점수 ZQ와 통계적으로 유의한 변수였다.

대상자의 거주형태별로 볼 때 자기집 거주자의 ZQ점수는 75.58 (± 17.63)점으로 가장 높았는데 가장 ZQ점수가 낮았던 기숙사 거주자들의 ZQ점수 53.93 (± 8.3)점에 비해 20점 이상 높은 차이가 나는 결과를 보였다. 특이한 사실은 혼자서 자취를 하는 학생들 역시 기숙사 거주자보다는 수면점수가 높게 나타났는데 최소 4명이 한 공간에서 지내게 되는 기숙사 환경이 혼자 사는 자취 환경보다 수면 건강의 측면에서는 바람직하지 않을 수 있다는 점을 확인하였고 이는 추후 연구를 통하여 확인해야 할 부분이다.

Hindmarch 등(2000)은 카페인 음료섭취가 중추신경계를 각성시켜 수면에 영향을 준다고 하였다. 그의 연구에서는 특히 잠이 드는 것을 어렵게 하고 수면시간을 줄이며 수면의 질을 떨어뜨림을 설명하였다. 본 연구에서도 카페인 섭취가 하루 4

잔 이상인 경우 ZQ 점수는 46.0 (± 18.31)점으로 하루 1잔 이하로 섭취하는 대상자들에 비하여 약 20점정도 낮아 수면점수는 큰 차이($F=5.708, p=.002$)를 보여, 카페인 섭취가 수면에 부정적인 영향을 주었다는 Hindmarch 등(2000)의 연구와 일치된 결과를 나타냈다.

비록 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 밤늦은 스마트폰 또는 컴퓨터 사용이 자신의 수면에 방해요인이라고 응답했던 학생들은 그렇지 않은 학생들에 비해 ZQ점수가 낮았던 점을 주목할 필요가 있다. Jenaro 등(2007)은 337명의 스페인 대학생들을 대상으로 불안과 수면과 인터넷 사용과 휴대폰 사용을 관련지어 연구하였는데 휴대폰 과잉사용은 불안 및 불면증과 관련이 있음을 보고하였으며, 국내에서 2336명의 고등학생을 대상으로 수면과 인터넷 사용과의 분석을 실시했던 Choi 등(2009)의 연구에서도 인터넷 사용 고위험 군에서 수면문제가 더 많이 나타나는 결과를 보고한 바가 있으나 본 연구에서는 선행연구의 결과를 통계적인 수준으로 지지하지는 못했다. 그러나 본 연구의 37명의 적은 표본으로는 이를 설명하는 것은 무리가 있으며, IT 기구를 사용하는 것이 자신의 수면방해 요인이라고 생각하는 것과 스마트폰이나 인터넷 등을 밤늦게까지 사용하여 실제로 수면방해를 받는 것을 동일한 의미로는 볼 수 없을 것이므로 결과 해석에 신중을 기해야 하며 반복연구 해 보아야 할 것이다.

결론 및 제언

본 연구는 자동화 무선 수면추적 장치와 주관적 수면측정 도구로 측정하여 간호학생의 수면행태를 파악하고 이 수면도구들의 수면건강 분야의 연구와 임상에서의 적용가능성이 있는지 확인하고자 시도되었다. 37명의 간호대학생을 대상으로 이 장치를 이용하여 2-4일간 수면을 취하게 한 후 자동화 무선 수면추적 장치의 측정값인 ZQ 수면점수를 수집하여 총 86일의 수면정도를 수집하였다. 이를 PSQI-K, 수면측정도구 A 그리고 자가보고 수면만족도와 상관관계를 비교분석하였다. ZQ 수면점수는 PSQI-K나 수면측정도구 A와는 상관관계가 유의하게 나타나지 않았으나, 자가보고 수면만족도 값과는 유의한 상관관계를 보였다. 결과적으로 무선 수면추적 장치는 주관적 측정도구들과 일부 상관관계가 있는 것으로 나타났으나 수면 만족도가 단일 문항의 서열척도라는 것을 고려해 볼 때, 추후 더욱 확대된 영역 및 대상자에게 반복되어 연구하는 것이 필요하다고 생각된다.

또한 본 연구를 통해 자동화 무선 수면추적 장치가 매 수면(every sleep episode)에 대한 정보를 제공하는데 적합하고 수면건강증진을 위한 임상이나 가정에서 간편하고 정확하게 활용되고 연구에 유용하게 사용될 가능성이 있음을 확인하였다.

본 연구를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 추후연구에서는 주관적, 객관적 다양한 수면측정 방법으로 동일한 수면측정 시간에 대해 측정하여 각 측정도구의 일치도를 분석하는 연구를 제안한다.

둘째, 본 장치를 이용하여 정상인의 수면정보 뿐만 아니라 수면장애를 가진 대상자들이나 다양한 연령 및 남녀 모두로 연구의 대상을 확대시킬 것을 제안한다.

셋째, 요일에 따른 변화나 월경주기에 따른 수면의 변화를 충분히 포함할 수 있도록 연구기간을 최소 일주일 단위 또는 1개월 단위로 하는 중장기적인 연구를 제안한다.

넷째, 본 장치와 수면다원검사 및 타당성이 인정된 다른 주관적 도구와의 일치도가 한국인들 대상으로 반복평가 될 필요가 있다.

References

- Blake, S., Pittman, S. D., McDonald, M. M. Sun, K., Lanzi, B., Clark, D., et al., (2009). Assessment of a wireless dry sensor to detect sleep in healthy volunteers and subjects with sleep disorders. *Sleep*, 32, A370. Retrieved September 25, 2012, from <http://www.journalsleep.org/PDF/AbstractBook2009.pdf>
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28, 193-213.
- Chazal, P. D., Fox, N., O'hare, E., Heneghan, C., Zaffaroni, A., Boyle, P., et al. (2011). Sleep/wake measurement using a non-contact biomotion sensor. *Journal of Sleep Research*, 20, 356-366.
- Choi, K., Son, H., Park, M., Han J., Kim, K., Lee, B., et al. (2009). Internet overuse and excessive daytime sleepiness in adolescents. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 63, 455-462.
- Doi, Y., Minowa, M., Uchiyama, M., Okawa, M., Kim, K., Shibui, K., et al. (2000). Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index PSQI-J in psychiatric disordered and control subjects. *Psychiatry Research*, 97, 165-172.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G. & Buchner, A. (2007). G*power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191.
- Health Insurance Review and Assessment Service.(2012). *Insomnia surge in 5 years in Korea*. Retrieved July 17, 2012, from http://www.hira.or.kr/dummy.do?pgmid=HIRAA020041000000&cmsurl=/cms/notice/02/1212851_13390.htm
- Hindmarch, I., Rigney, U., Stanley, N., Quinlan, P., Rycroft, J., & Lane, J. (2000). A naturalistic investigation of the effects of day-long consumption of tea, coffee and water on alertness, sleep onset and sleep quality. *Psychopharmacology (Berl)*, 149, 203-216.
- Jafari, B., & Mohsenin, V. (2010). Polysomnography. *Clinical Chest Medicine*, 31, 287-297.
- Jenaro, C., Flores, N., Gomez-Vela, M., Gonzalez-Gil, F., & Caballo, C. (2007). Problematic internet and cell-phone use: Psychological, behavioral, and health correlates. *Addiction Research & Theory*, 15, 309-320.
- Kim, J. K., Song, H. S., & Yeon, M. Y. (2009). The preliminary study of sleep patterns, circadian typology and depression level in Korean college students. *Korean Journal of Health Psychology*, 14, 617-632.
- Kushida, C. A., Chang, A., Gadkary, C., Guilleminault, C., Carrillo, O., & Dement, W. C. (2001). Comparison of actigraphic, polysomnographic, and subjective assessment of sleep parameters in sleep-disordered patients. *Sleep Medicine*, 2, 389-396.
- Kwon, J. M., & Shim, J. A. (2002). Everyday life of college students II : How students in Kyunghee University spend a day. *Journal of Educational Research*, 18, 97-121.
- Lee, E. J., & Kim, M. Y. (2006). Review on wake-sleep studies using actigraphy. *Keimyung Journal of Nursing Science*, 10, 157-166.
- National Institutes of Health. (2012). *How much sleep is enough?* Retrieved August 15, 2012, from http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/sleep/healthy_sleep.pdf
- Oh, J. J., Song, M. S., & Kim, S. M. (1998). Development and validation of Korean Sleep Scale A. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 28, 563-572.
- Pollak, C. P., Tryon, W. W., Nagaraja, H., & Dzwonczyk, R. (2001). How accurately does wrist actigraphy identify the states of sleep and wakefulness? *Sleep*, 24, 957-965.
- Seo, H. J., & Hong, S. C. (2010). Actigraphy in sleep disorders. *Korean Journal of Psychopharmacology*, 21, 183-194.
- Shambroom, J. R., Fàbregas, S. E., & Johnstone, J. (2012). Validation of an automated wireless system to monitor sleep in healthy adults. *Journal of Sleep Research*, 21, 221-230.
- Shin, S. Y., Lee, J. S., & Jeong, D. U. (2008). Sleep patterns and academic performance in medical students. *Sleep Medicine and Psychophysiology*, 15, 87-93.
- Sohn, S. I., Kim, D. H., Lee, M. Y., & Cho, Y. W. (2012). The reliability and validity of the Korean version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep and Breathing*, 16, 803-812. Retrieved September 10, 2011, from <http://link.springer.com/article/10.1007/s11325-011-0579-9>
- Wright, K. P., Johnstone, J., Fàbregas, S. E., & Shambroom, J. R. (2008). Evaluation of a portable dry sensor-based automatic sleep monitoring system. *Sleep*, 31, A337. Retrieved September 25, 2012, from <http://www.journalsleep.org/PDF/AbstractBook2008.pdf>
- Zeo inc. (2009-a). *Zeo personal sleep coach-user's manual*, 8-9. Retrieved September 25, 2012, from <http://www.myzeo.com/>

sleep/sites/default/files/MeetYourPersonalSleepCoach.pdf
Zeo inc. (2009-b). *What is your ZQ?* Retrieved September 25,

2012, from <http://www.myzeo.com/sleep/sleepage>

Measurement of nursing students' sleep using by an automated wireless sleep tracker and subjective sleep scales*

Kim, Mi Jong¹⁾

1) Associate Professor, Department of Nursing, Hannam University

Purpose: This study was conducted to investigate sleep patterns in nursing students as measured by an automated wireless sleep tracker and self-reported sleep scales. **Methods:** Data were collected from October, 2011 to May, 2012. ZQ (a symbolic number that measures the quality and quantity of sleep) was calculated from the automated wireless sleep tracker. Pittsburgh Sleep Quality Index-Korean version, Sleep scale A, and sleep satisfaction were used as self-report sleep scales. Female nursing college students (n=37) were recruited by convenience sampling. Before going to bed, they were asked to put on a head-band type sleeping sensor and to move it the next morning. Every student slept 2~4 nights with the sleep tracker. Data were collected for 86 (91.4%) of 94 nights' sleep. The students were also requested to fill in the PSQI-K, sleep scale A, and sleep satisfaction. **Results:** The only statistically significant correlation was between ZQ and sleep satisfaction ($r = .869$, $p = .026$). The biggest obstacle in using this device was putting on the head-band type sensor. **Conclusion:** Validity of the wireless sleep tracker was verified in part. The usefulness of this device in nursing research and practice was identified. Further evaluation need to be conducted with various populations.

Key words : Sleep, Physiologic monitoring, Nursing students

* This work was supported by the Hannam University Research Grant of 2012.

• Address reprint requests to : Kim, Mi Jong

Department of Nursing, Hannam University

1646, Yuseong-daero, Yuseong-gu, Daejeon 305-811 Korea. Hannam University

Tel: 082-42-629-8895 Fax: 82-42-629-8883 E-mai: heetak01@naver.com