

## 아침형과 저녁형 사람에서 야간의 졸리움, 수행 및 체온의 비교\*

윤진상\*\* · 국승희\*\* · 신일선\*\* · 신만식\*\* · 최 영\*\* · 이무석\*\* · 이형영\*\*

### A Comparison of Nighttime Sleepiness, Performance, and Body Temperature between Morning-Type and Evening-Type Persons\*

Jin-Sang Yoon, M.D.,\*\* Seung-Hee Kook, M.A.,\*\* Il-Seon Shin, M.D.,\*\*  
Man-Sik Shin, M.D.,\*\* Young Choi, M.D.,\*\*  
Mu-Suk Lee, M.D.,\*\* Hyung-Yung Lee, M.D.\*\*

---

#### — ABSTRACT —

---

**Objectives** : The main purpose of this study was to investigate the possible differences in sleepiness, performance, and body temperature during the night between morning(M) and evening(E) type subjects.

**Methods** : After a survey study, to verify the validity and reliability of the Korean translation of the Horne and Östberg's Morningness-Eveningness Questionnaire(1976), 8 extreme M-type subjects(3 males, 5 females) and 8 extreme E-type subjects(3 males, 5 females) were selected from the the university student population who had participated in the survey study. All subjects underwent sleep latency test and a battery of performance tests at intervals of 2 hours through the night, from 23 : 00 to 07 : 00. Oral temperature of each subject was taken every hour from 21 : 00 to 8 : 00. Between the testing times, the experimenters ensured that subjects remained awake.

**Results** : More profound sleepiness was found in the M-type compared to the E-type throughout the night, with significant differences in sleepiness occurring at 23 : 00 and 01 : 00 hours. Overall performance efficiency tended to be lower through the night in the M-type than in the E-type on all tests. A difference in time of temperature minimum between the two types was not noteworthy. Rather, there appeared to be a substantial difference in temperature level during the declining phase, with the temperature of the M-type being lower than that of the E-type.

**Conclusions** : These results indicate the existance of a temporal relationship between sleepiness, performance and body temperature during night work. Since the M-type exhibited greater

---

\*본 연구는 1992년도 전남대학교병원 임상연구비의 지원을 받아 이루어졌음.

\*\*전남대학교 의과대학 신경정신과학교실

*Department of Neuropsychiatry, College of Medicine, Chonnam National University, Kwangju, Korea*

sleepiness and lower performance efficiency overnight than the E-type, it may be assumed that the E-type is more suitable for and tolerable to night work. There was some discussion of the limitations in generalizing these results together with some suggestions for future studies.

**KEY WORDS :** Nighttime sleepiness · Performance · Body temperature · Morning type · Evening type · Night work.

*Sleep Medicine and Psychophysiology 1(1) : 47-59, 1994*

## 서 론

인간은 빛과 어둠이라는 자연의 일주기에 상응하여 낮에는 각성상태를 유지하면서 활동을 하고, 밤에는 수면상태의 휴식을 취하도록 길들여져 있다. 그러나, 문명과 산업의 발달로 많은 사람이 자연스러운 인간의 수면(휴식)-각성(활동)주기에 반하는 행동양상을 취하고 있다. 실제로 전체 근로자 중 약 20%가 다양한 교대근무제도하에서 일하고 있다는 사실(1)은 많은 사람이 야간근무에 종사하고 있음을 반영하며, 이들은 일반인과 다른 수면양상을 취한다(2). 교대근무제도가 어떤 유형이든지 야간근무를 수행하는 근로자는 규칙적인 주간근무자와는 다른 여러가지 문제를 수반하는데, 수면장애를 포함한 개인의 건강은 물론 원만한 가정생활과 사회생활에도 지장을 초래한다. 아울러 그들은 사기저하, 동기감소, 사고율의 증가, 생산성의 감소, 피곤감, 소화기계의 장애, 심장혈관계의 장애 등을 특징으로 하는 교대근무 비적응 증후군(shift-work maladaptation syndrome)을 겪기도 한다(3).

만약 우리가 교대근무의 적응력에 영향을 미칠 수 있는 다양한 외적 인자들을 고려하면서 개인의 내적 특성에 따른 적응력의 차이를 예측할 수 있는 간단한 방법을 사용한다면, 교대근무에 취업하거나 할당받은 후에야 비로소 겪게되는 곤란을 개인이나 직장 모두의 편에서 예방하는데 도움을 줄 수 있을 것이다. 교대근무 특히 야간근무의 능률을 포함한 적응력에 미치는 세가지 주된 인자로는 교대근무의 제도(shift system), 근무의 질과 종류(task demand) 그리고 개인차(individual difference)를 고려한다.

개인차와 관련하여 정신적 신체적 건강상태가 나쁠수록, 내향적이며 신경증적 경향이 높을수록, 나이가 많을수록, 가정적 사회적 역할이 원만하지 못하고 과다할수록, 수면위생상태가 불량할수록 교대근무의 적응이 힘들다. 그러나 보다 근본적인 개인차로서는 일주기리듬을 들 수 있다(4-6).

일주기리듬의 유형(circadian type)을 분류하는 가장 흔한 방법은 수면-각성주기의 위상(phase)에 중점을 두어 소위 저녁형(eveningness-type)과 아침형(morningness-type)으로 분류되는 방식이다. 개인의 일주기유형과 관련하여 1939년 Kleitman(7)은 사람에 따라서 개체의 체온과 일의 효율이 최고에 이르는 하루의 시간대가 달라서 최고점이 아침인 아침형(종달새형)과 저녁인 저녁형(올빼미형)이 있다고 지적하였다. 이후 1976년 Home과 Östberg(8)는 개인의 습관적인 취침시각과 기상시각, 정신활동과 육체활동을 위하여 보다 선호하는 시간, 기상후와 취침전에 느끼는 주관적인 피곤감을 묻는 아침형-저녁형 척도를 개발하였다.

Home과 Östberg의 아침형-저녁형 척도(8)는 인체의 대표적인 두가지 일주기리듬인 수면-각성 그리고 체온의 일주기리듬과 관련이 있어서 일주기체계(circadian system)의 개인차를 분류하는 도구로서 그 타당도가 증명되어 왔다. 실제로 이 척도로 분류된 극단적인 아침형과 저녁형의 두 군 사이에는 수면과 각성의 일주기에서 매우 특징적인 차이를 보이고 있다. 즉, 하루에 취하는 수면길이에서는 거의 차이가 없어도 취침과 기상시각에서는 약 80~100분 정도의 차이를 보인다(9). 또한 극단적인 아침형과 저녁형의 두 군은 수면-각성의 일주기리듬에서 보이는 차이만큼 강력하지는 못하

## 아침형과 저녁형 사람에서 야간의 졸리움, 수행 및 체온의 비교

지만 체온의 일주기에서도 상당한 차이를 보인다. 즉, 아침형은 저녁형에 비해 오전에는 체온이 더 높은 상태에서 빠르게 상승하고 오후에는 체온이 완만하게 상승한다. 반면에 저녁형은 아침형보다 오후에 더 급격한 상승을 보인다. 야간에서 새벽까지의 체온은 양군 모두에서 떨어지지만 저녁형이 더 높은 상태를 유지한다. 체온이 최고(maximum level)와 최저(minimum level)에 이르는 오후와 새벽의 시각은 연구들마다 체온을 재는 시간간격이 달라서 다소 차이를 보이지만, 아침형이 저녁형보다 더 빨리 최고와 최저에 이르는 경향을 보인다(10-13). 그러나 양군에서 보이는 체온 변화의 특징은 최고와 최저에 이르는 시각에서의 차이라기보다는 전반적인 체온변화곡선의 모양으로서 저녁형이 아침형에 비해 부적으로 편포된(negatively skewed) 체온변화곡선을 보인다는 점이 특징적이라고 볼 수 있다(14).

수면-각성의 주기에 근거하여 분류되는 Horne과 Östberg의 일주기유형 즉, 아침형과 저녁형은 체온의 일주기외에도 다양한 생리학적(13, 15) 및 행동학적(12) 일주기에서도 차이를 보임이 증명되어 왔다. 그리고 양군에서 보이는 일주기리듬들의 차이는 서로가 어느 정도의 시간적 관련성(temporal relationship)을 갖고 있다(16). 예를 들면 아침형은 저녁형에 비해서 오전에 각성상태가 더 높고, 체온은 더 높은 상태에서 빠르게 상승하며, 수행은 더욱 잘 하는 관련성을 보인다(12). 그러나 이제까지의 연구는 양군을 비교하기 위한 매개변수(parameter)들의 측정이 하루의 시간 중 대부분 주간 혹은 이른 아침부터 늦은 오후에 걸쳐 실시되었고, 비록 야간에 측정(17)되었다 할지라도 수면상태를 유지하였으므로, 교대근무 가운데에 가장 어려운 야간근무에 실제로 노출되었을 때의 졸리움과 수행력을 직접적이고 객관적으로 측정한 연구는 거의 없다.

아침형과 저녁형의 양군에서 야간에 측정된 졸리움과 수행력의 차이를 직접 비교하는 연구자료가 아직은 부족하지만, 양군에서 보이는 일주기 리듬의 특징들을 야간의 근무상황과 관련지으면 저녁형은 아침형보다 더 높은 각성상태와 체온을 유지하면서

수행력도 더 우수할 것으로 예상된다. 또한 위상이 다소 지연상으로 율동하는 저녁형이 다소 전진상으로 율동하는 아침형보다 주기를 지연시키는 유연성(flexibility)이 높아서 수면문제도 덜 심하며 교대근무에도 더 잘 적응할 것이라고 제안되어 왔다(18-20).

본 연구의 주목적은 아침형과 저녁형이 실제의 야간근무에 노출될 때 양군에서 졸리움의 정도, 수행능력, 체온의 변화를 객관적으로 비교함으로써 이들 리듬사이의 관련성 그리고 저녁형이 아침형보다 야간근무에 더 적합할 것이라는 일반적인 가정을 객관적으로 검증하고자 하였다. 그러나 Horne과 Östberg의 아침형-저녁형 척도(8)를 표준화시킨 한국판이 아직까지 없다. 그동안 본교실에서는 이 척도를 한국어로 번안하여 김옥 등의 연구(21)에서도 사용하였으나 당시에는 연구대상수가 충분하지 못하여 이 척도의 신뢰도와 타당도를 검증하지 못하였다. 따라서 본 연구에서는 이 척도의 한국판에 대한 신뢰도와 타당도를 구하여 차후 표준화된 한국판 제작을 위한 예비자료를 얻고자 함이 부수적인 목적이었다.

본 연구결과로서 예상되는 실질적인 유용성은 한국판 아침형-저녁형 척도를 제작하는데 기본적인 자료를 제공하여 궁극적으로는 교대근무의 적응력을 예측하는데 활용될 수 있을 것이다. 또 다른 한편으로는 향후 일주기리듬과 관련된 연구를 활성화시킬 수 있는 기본자료를 제공할 수 있을 것이다.

본 연구는 두 단계로 시행되었다. 연구 1에서는 Horne과 Östberg의 아침형-저녁형 설문지(Morningness-Eveningness Questionnaire; MEQ)(8)에 대한 한국판(Korean version of Morningness-Eveningness Questionnaire; KMEQ) 표준화연구의 일환으로 한국어로 번안된 설문지(Korean translation of Morningness-Eveningness Questionnaire; KtMEQ)의 신뢰도와 타당도를 검증하였다. 연구 2는 신뢰도와 타당도가 검증된 KtMEQ를 통해 선발된 대상으로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1. 야간근무시 저녁형은 아침형보다 졸리움이 더 적을 것이다.

가설 2. 야간근무시 저녁형은 아침형보다 수행을 더 잘할 것이다.

가설 3. 야간근무시 체온과 관련하여 저녁형은 아침형보다 더 높은 체온을 유지할 것이며, 저녁형은 아침형보다 최저 체온에 이르는 시각이 더 늦을 것이다.

### □ 연구 1 □

연구 1의 목적은 Horne과 Östberg의 MEQ(8)에 대한 KtMEQ의 신뢰도와 타당도의 검증이었다.

## 연구 대상 및 방법

### 1. 연구대상

심리학개론을 수강중인 전북대학교 남녀학생 621명을 대상으로 KtMEQ 건강상태를 묻는 항목이 포함된 수면 설문지(22)를 배포하였다. 이 설문지들 중 어느 하나라도 빠뜨리고 응답하였거나 설문지 점검과정에서 무성의한 응답을 한 경우 혹은 이미 설정한 연구기준에 해당하지 않는 58명을 제외한 563명이 본 연구대상으로 최종 선정되었다. 연구 1의 포함 및 배제기준은 다음과 같다: 1) 연령은 만 18세이상에서 만 25세미만이다. 2) 결혼상태는 동거하지 않는 미혼상태이다. 3) 주된 일과는 학생으로서 학업이며 최근 1개월내에 학업외에 아르바이트를 포함한 다른 직업을 갖지 않아야 한다. 4) 수업이나 학업에 영향을 줄 수 있는 약물복용이 최근 1개월내에 없어야 한다. 5) 신체질환이나 수면장애 및 정신장애가 최근 1개월내에 없어야 한다.

### 2. 연구방법

#### 1) 연구도구

##### (1) KtMEQ

영문으로 제작된 Horne과 Östberg의 MEQ(8)는 일주기리듬의 개인차를 연구하는데 현재까지 가장 일반적으로 사용되고 있는 자가평가설문지로서 19 문항으로 구성되어 있고, 최저 16점에서 최고 86점까지의 점수를 얻을 수 있다. 일주기리듬의 유형은 피검자들이 획득한 점수에 따라 극단적인

저녁형(16-30), 중등도의 저녁형(31-41), 어느 유형도 아닌 중간형(42-58), 중등도의 아침형(59-69), 극단적인 아침형(70-86)의 5개군으로 분류된다. 이 척도를 무작위로 추출한 수백명의 표본에 적용시키면 피검자들이 획득한 점수는 보통 정규분포를 보이고, 중간형은 25~75 percentile score, 중등도의 저녁형과 중등도의 아침형은 각각 5~25, 75~95 percentile score, 극단적인 저녁형과 극단적인 아침형은 각각 5미만과 95이상의 percentile score를 받게 된다(23). KtMEQ의 변안과정은 Horne과 Östberg의 MEQ(8)의 원문항에 대해 먼저 저자들이 토의를 거쳐 번역한 후 1명의 영문학 전공교수에게 변안된 문항에 대한 평가를 의뢰하여 일부 문항을 수정하였으나 전체적으로 원문에 충실하였다. KtMEQ의 채점방법은 Horne과 Östberg의 MEQ(8)의 방법을 그대로 사용하였다.

##### (2) 수면설문지

이는 미국의 헨리포드 수면장애센터에서 수면장애를 선별하기 위하여 사용되는 설문지로서 이미 다른 잡지(22)에 소개되었다. 설문지에는 주중 평일의 통상적인 취침시각과 기상시각, 수면의 질, 수면의 규칙성 등의 문항이 포함되어 있다.

### 3. 자료분석

#### 1) 정상분포

563명의 KtMEQ 총점이 정상분포인지를 검증하기 위하여 Kolmogorov-Smirnov의 적합도 검증(Goodness of Fit Test)을 하였다.

#### 2) 신뢰도

KtMEQ의 신뢰도를 알아보기 위하여 563명을 대상으로 Spearman-Brown 방식의 반분신뢰도와 Cronbach의 내적 일치도( $\alpha$  계수)를 산출하였고, 563명중 성의있게 응답한 150명을 추출하여 1주일 간격의 검사-재검사 신뢰도를 내었다.

#### 3) 타당도

KtMEQ에서 얻은 총점과 수면설문지를 통해 조사된 취침 시각 및 기상 시각과 각각 적률상관을 내었다.

## 결 과

## 연구 대상 및 방법

### 1. 정상분포

KtMEQ에서 얻은 총점을 근거로 하여 Horne과 Östberg(8)의 5개 분류에 속한 대상수를 보면, 극단적인 저녁형은 6명(1.02%), 중등도의 저녁형은 74명(13.14%), 아침형도 저녁형도 아닌 중간형은 429명(76.20%), 중등도의 아침형은 53명(9.41%), 극단적인 아침형은 1명(0.19%)이었다. 전체 연구 대상 563명이 KtMEQ에서 얻은 총점은 정상분포를 이루고 있었고(K-S  $Z= .968$ ), 경미한 부정 편포( $skewness = -.226$ )를 보였다.

### 2. 신뢰도

#### 1) 반분신뢰도

기우반분법(odd-even method)을 사용한 Spearman-Brown방식의 신뢰도는 .66이었다.

#### 2) 내적 일치도

Cronbach의 내적 일치도계수는  $\alpha = .69$ 였다.

#### 3) 검사-재검사 신뢰도

150명을 대상으로 한 검사-재검사 신뢰도는 .90이었다.

### 3. 타당도

KtMEQ의 총점과 수면설문지의 취침 시각과의 상관은  $-.39$ 이었으며, 기상 시각과의 상관은  $-.29$ 로 모두 유의하였다( $p < .001$ ).

## □ 연구 2 □

연구 2의 목적은 아침형과 저녁형이 실제의 야간근무에 노출될 때 후자는 전자보다 졸리움은 더 적으면서 수행은 더 잘할 것이라는 가설을 검증하고자 하였다. 또한 양군에서 야간에 보이는 체온변화곡선의 양상과 최저체온에 이르는 시각을 비교하여 양군은 체온일주기에서도 차이가 있음을 확인하고자 하였다.

### 1. 연구대상

연구 1에 참여한 대상 중 Horne과 Östberg(8)의 분류 가운데서 극단적인 아침형과 극단적인 저녁형에 속하는 대상을 선발하고자 하였다. 그러나 연구 1의 결과에서 제시되었듯이 극단적인 아침형과 저녁형의 대상수가 꽤 부족하여 전체 563명 중에서 양극단에 속한 점수를 받은 총 60명(아침형 30명, 저녁형 30명)을 일차로 선발하였다. 이들 중 연구목적과 방법을 자세히 설명받고 동의서에 서명한 총 20명(아침형 10명, 저녁형 10명)을 이차 선발하였다. 피검자는 예정된 검사일 일주일 전부터는 가능한 한 평소의 생활습관을 유지하도록 하였으며, 부득이한 사정으로 음주나 약물복용을 하였을 때에는 바로 연구진에 연락하여 검사 참여일을 재조정받도록 하였다. 피검자중 여성의 실험일정은 월경주기 중 배란기와 월경기를 피하도록 배정하였다. 실험을 끝까지 마친 사람에게는 본 실험에 참여한 댓가로 소정의 교통비와 검사참여비를 제공하였다.

그런데 실험에 참가한 대상자의 수는 총 20명이었으나 실험과정 중에 실험전 주의사항을 지키지 않았거나 피검자로서 부적합한 것으로 드러난 4명을 자료분석에서 제외시켜 최종 자료분석 대상자는 16명(아침형 8명, 저녁형 8명)으로 각 군에서 남녀의 비율은 동일하였다(각각 남자 3명, 여자 5명). 또 아침형-저녁형 설문지에서 아침형군의 평균점수는  $63.25 \pm 3.20$ 이며 저녁형군의 평균점수는  $34.63 \pm 0.74$ 으로서 Horne과 Östberg(8)의 분류기준에 따르면 중등도의 아침형과 중등도의 저녁형에 속하는 점수였다. 아침형군의 평균연령은  $19.75 \pm 2.71$ 세, 저녁형군의 평균연령은  $20.00 \pm 3.25$ 세이었다. 취침시각은 아침형군이  $23 : 05 \pm 00 : 46$ , 저녁형군은  $24 : 49 \pm 01 : 09$ 로 양군간에 유의미한 차이가 있었고( $t = 3.52$ ,  $df = 14$ ,  $p < .01$ ), 기상시각은 아침형군이  $06 : 05 \pm 00 : 41$ , 저녁형군은  $07 : 36 \pm 00 :$

19로서 양군간에 유의미한 차이가 있었다( $t=5.62$ ,  $df=14$ ,  $p<.001$ ). 그러나 하루의 평균 수면시간은 아침형군이  $404.38 \pm 6.40$ 분, 저녁형군이  $395.25 \pm 10.77$ 분으로 양군사이에 유의미한 차이가 없었다.

## 2. 연구방법

### 1) 체 온

21 : 00시부터 다음날 08 : 00시까지 총 12회에 걸쳐서 매시간 5분전에 구강온도를 측정하였다. 방법은 혀 밑에 체온계를 5분 동안 넣은 후 검사자가 직접 눈금을 읽었다.

### 2) 다중수면잠복검사(Multiple Sleep Latency Test : MSLT)

다중수면잠복검사는 현재까지 졸리움을 정량화 시켜 측정하는 가장 객관적인 방법이며, 생리적인 졸리움을 행동학적 관찰이나 주관적인 보고보다 더 정확히 반영하는 것(24)으로 알려져 있다. 다중수면잠복검사는 어두운 방에서 잠드는 경향을 보통 2시간 간격으로 측정하는데, 매번 잠들 수 있는 기회는 20분까지 주어지게 되고, 다원수면기록기를 이용하여 뇌파도(electroencephalogram : EEG), 안전도(electro-oculogram : EOG), 근전도(electromyogram : EMG)를 그리며 이를 근거로 수면단계를 정한다. 본 연구에서는 미국 Grass 회사의 Polysomnograph(Model 78)를 이용하여 뇌파도 2채널, 안전도 2채널, 근전도 1채널을 사용하였다. 뇌파도의 전극은 국제적 10~20 방식(25)에 따라서 C3, C4, O1, O2에 부착하였다. 안전도의 전극은 양쪽 눈의 외측 안각(lateral canthus)에서 각각 1cm 떨어진 곳에서 우안쪽은 상방으로 1cm에, 좌안쪽은 하방으로 1cm에 1개씩 부착하였다. 근전도의 전극은 턱에 2개를 부착하였고, 양쪽 귓볼(ear lobe)에 각각 1개씩의 참고전극(referential electrode)을 부착하였다. 뇌파도와 안전도는 단극성으로, 근전도는 양극성으로 기록하였다. 검사의 절차는 Carskadon 등(24)의 방법을 따랐다. 기록속도는 초당 10mm로 30초에 1페이지씩 기록되었다. 판독단위(epoch)는 1페이지이며 판독기준은 Rechtschaffen과 Kales(26)의 지침을 따랐다. 소등 후 분명한 수면이 연속해서

3페이지 이상 지속되면 곧바로 깨우고 검사를 마쳤다. 만약 20분이 경과해도 잠들지 않으면 기록을 중단하고 검사를 마쳤다. 수면잠복기는 소등 후 제 1단계의 수면이 연속적으로 3페이지 지속한다면 첫 페이지 전까지 걸린 시간이며, 제 1단계의 수면이 연속적으로 3페이지 지속하지 않아도 제 2단계 이상의 수면 또는 렘(REM)수면이 1페이지라도 나오면 이전까지의 시간으로 계산되었다.

### 3) 실험과제

본 연구에서 인지 기능과 정신운동성 기능을 측정하기 위하여 사용한 실험과제들은 다음과 같다.

(1) 숫자 외우기(digit span) : 이 과제는 청각적 회상과 주의력을 재는 것으로 한국판 웨슬러 성인용 개인지능검사(27)의 숫자외우기 소검사를 토대로 제작하였다. 실험자가 3자리에서 9자리까지의 숫자를 1초 간격으로 불러주면, 피검자가 곧바로 순창과 역창을 하게 하는 과제로서 피검자가 바르게 복창한 숫자열의 갯수를 총점으로 하였다.

(2) 기호 바꿔쓰기(digit symbol substitution) : 시지각-운동의 민첩성, 정확성 및 새로운 과제를 학습하는 능력을 재는 과제로 한국판 웨슬러 성인용 개인지능검사(27)의 바꿔쓰기 소검사를 참고로 하여 제작하였으며, 90초 동안 1부터 9까지의 숫자에 해당되는 기호를 바르게 바꾼 갯수를 총점으로 하였다.

(3) 자유회상(free recall) : 시각자극에 대한 회상을 재는 과제로 12개의 단어를 환등기를 통해 영상으로 보여주고 곧바로 회상하게 하였으며, 피검자가 바르게 회상한 단어의 갯수를 총점으로 하였다. 이 과제의 제작 절차는 오봉주 등(28)의 연구에 보다 상세히 설명되어 있다.

(4) 선별반응시간(choice reaction time) : 지각-운동의 민첩성을 재는 과제로 미국 Lafayette Instrument 회사의 Visual Choice Reaction Time Apparatus(Model 63035)를 사용하였다. 4가지 종류의 시각 자극(불빛)과 청각자극(부저)을 제시하고 단추를 누르는데까지 걸린 시간을 측정한다. 시각과 청각 신호는 무작위로 섞여서 5회씩 3회에 걸쳐 제시하였으며, 그 평균치를 점수로 하였다.

## 아침형과 저녁형 사람에서 야간의 졸리움, 수행 및 체온의 비교

(5) 펙보드검사(pegboard test) : 보다 복잡한 시지각-운동협응기능의 하나로 특히 손의 기민성을 평가하는 과제인데, 미국 Lafayette Instrument 회사의 Grooved Pegboard Test(Model 32025)를 사용하였다. 이 과제는 가로와 세로가 10cm인 정사각형의 판위에 열쇠모양의 구멍이 일정 간격으로 25개가 뚫려 있으며, 그 구멍에 25개로 된 열쇠모양의 쇠막대를 가능한 빨리 다 꽂아넣는데 걸리는 시간을 측정한다. 기민할수록 걸리는 시간이 짧다. 3회 시도하여 그 평균시간을 점수로 하였다.

이상의 5가지 실험과제를 한 벌(task battery)로 하여 두시간 간격으로 (1)부터 (5)의 순서로 실시되었고, 한 벌의 실험과제를 수행하는데 약 30분이 소요되었다. 또 각 피검자가 반복되는 시행에서 동일한 실험과제를 반복하므로써 일어날 수 있는 학습효과를 방지하기 위하여 (1)부터 (3)까지의 검사는 연습용과제와 7회의 실험과제를 합쳐서 총 8개 유형의 동형검사로 제작하여 실시하였다.

### 4) 실험스케줄

실험은 전남대학교병원 수면검사실에서 실험 당일 야간에 아침형과 저녁형 피검자를 각 1명씩씩지워 2명씩 실시하였다. 실험자는 2년차 전공의 2인이었으며, 상이한 실험자가 결과에 미치는 효과를 통제하기 위해 아침형군과 저녁형군 각 쌍에 대해 균등하게 실험자를 배정하였다. 수면검사실은 특실규모의 안락한 침대를 갖추고 있으며, 피검자는 각각 독립된 방에서 다중수면잠복검사와 수행검사를 받았다.

피검자는 검사당일 오후 5시까지 검사실에 도착하여 야간에 검사받을 방을 배정받았으며, 지난 일주일간의 생활습관과 수면양상에 관한 설문지를 작성하게 하였고, 실험전 주의사항을 준수했는지를 재확인하였다. 검사 당일 오후 5시 이후로는 수면에 영향을 미칠 수 있는 카페인음료나 알코올 등은 금지시켰으나 흡연습관은 금지시키지 않았다. 또 미리 준비된 카페인성분이 없는 음료나 간식은 검사중이 아니면 자유로이 선택하여 먹거나 마시도록 하였다.

17 : 30부터 18 : 30까지 반복시행으로 인한 -연

습효과를 배제하기 위해 야간에 시행할 검사와 동형인 검사를 실제 실험과 같은 순서로 그리고 같은 지시를 주고 충분히 연습시켰다. 18 : 30부터 19 : 30까지 검사실에서 제공하는 식사를 하고 휴식을 취했다. 19 : 30부터 20 : 30까지 다중수면잠복검사를 위한 감지장치를 부착하였다. 이후 30분간은 휴식을 취하였다.

21 : 00에 첫번째 수면잠복검사가 실시되고 21 : 30부터 22 : 00까지는 첫번째의 수행검사가 실시되었으며, 이어서 22 : 00부터 23 : 00까지는 피검자가 졸거나 잠을 자지 못하도록 실험자의 감독하에서 단순작업을 하도록 하였다. 이와같은 수면잠복검사, 수행검사, 단순작업이 23 : 00부터 다음날 아침 08 : 00까지 2시간 간격으로 동일하게 반복되었다. 그런데 21 : 00의 검사는 실험의 적용과 연습목적으로 실시되어 결과분석에서는 제외시켰으나 참고자료로 분석한 결과, 수면잠복검사와 모든 수행검사에서의 양군사이에 유의미한 차이가 없었다. 전체적인 실험절차는 표 1에 제시되어 있다.

### 5) 실험설계와 통제

실험설계는 아침형군과 저녁형군간의 차이를 알아보기 위하여 일주기리듬의 유형을 독립변인으로 하고, 각 시간대에서 측정된 체온, 수면잠복기 및 5개 수행검사의 성적을 종속변인으로 하여 두집단

**Table 1.** Subject's schedule of activities during the night

17 : 00	Arrives at laboratory
17 : 30	Instruction and task battery practice
18 : 30	Dinner and rest
19 : 30	Prepared for MSLT
20 : 30	Rest
20 : 55	Temperature check
21 : 00	MSLT
21 : 30	Performance test
21 : 55	Temperature check
22 : 00	Simple work
22 : 55	Temperature check
23 : 00	MSLT
-The discribed procedure is repeated until	
08 : 00	the following day

간 설계(t-test)를 하였다. 통계처리는 SPSS/PC<sup>+</sup>를 이용하였다.

결 과

1. 수면잠복기

수면잠복기에 대한 양군의 비교는 표 2와 같다. 23 : 00와 01 : 00에서 저녁형군이 아침형군보다

**Table 2.** Latency to sleep onset(on the nighttime MSLT) in 8 M-type and 8 E-type subjects

Time	M-type	E-type
23 : 00	6.31(2.83)	15.69(6.08) <sup>a</sup>
01 : 00	3.25(1.58)	10.94(6.59) <sup>b</sup>
03 : 00	2.75(2.84)	8.19(7.38)
05 : 00	1.69(2.24)	7.13(8.05)
07 : 00	3.00(6.91)	3.75(6.66)
Mean	3.40(2.86)	9.14(6.07) <sup>b</sup>

Data are means(standard deviations). MSLT indicates multiple sleep latency test. Significantly different from M-type at <sup>a</sup>p<.001, <sup>b</sup>p<.01, one tailed t-test.

**Table 3.** Nighttime performance testing results for 8 M-type and 8 E-type subjects

Test	Time					
	23 : 30	01 : 30	03 : 30	05 : 30	07 : 30	Total
DS(no.)						
M-type	17.63(2.20)	18.25(3.57)	19.25( 3.15)	19.25( 2.93)	19.50( 2.93)	93.88(11.62)
E-type	19.63(2.72)	19.25(3.37)	19.50( 3.67)	21.88( 3.23)	19.75( 3.99)	100.00(13.03)
DSS(no.)						
M-type	69.63(8.57)	74.63(7.89)	70.25( 7.38)	71.25(10.10)	70.63(10.30)	356.88(42.78)
E-type	79.50(5.26) <sup>a</sup>	78.50(7.71)	73.50(10.85)	75.38( 9.68)	76.63( 9.13)	383.50(39.98)
FR(no.)						
M-type	12.13(2.36)	11.63(1.30)	11.38( 1.51)	10.13( 2.36)	11.25( 2.44)	56.50( 5.43)
E-type	11.88(1.73)	10.88(2.42)	11.25( 1.98)	11.13( 1.55)	12.50( 1.60)	57.63( 5.61) <sup>b</sup>
CRT(sec.)						
M-type	0.48(0.03)	0.46(0.05)	0.48( 0.05)	0.48( 0.05)	0.45( 0.05)	2.35( 0.16)
E-type	0.42(0.04) <sup>b</sup>	0.42(0.04)	0.43( 0.03) <sup>a</sup>	0.44( 0.03) <sup>a</sup>	0.42( 0.04)	2.13( 0.61) <sup>a</sup>
PB(sec.)						
M-type	53.53(4.87)	52.73(3.90)	53.64( 3.62)	52.77( 6.60)	50.42( 3.74)	263.09(18.39)
E-type	51.87(4.81)	52.31(5.60)	52.30( 4.89)	50.36( 4.48)	51.05( 5.34)	257.90(22.66)

Data are means(standard deviations). DS indicates digit span ; DSS, digit symbol substitution ; FR, free recall ; CRT, choice reaction time ; PB, pegboard. Significantly different from M-type at <sup>a</sup>p<.05, <sup>b</sup>p<.01, one tailed t-test.

수면잠복기가 유의미하게 더 길었으며(t=-3.96, df=14, p<.001, t=-3.21, df=14, p<.01), 03 : 00, 05 : 00에서도 유의미하지는 않았지만 저녁형군이 아침형군보다 더 긴 경향이 있었다. 그러나 07 : 00에서는 유의미한 차이가 없었다. 전체 평균수면잠복기는 저녁형군이 아침형군보다 유의미하게 더 길었다(t=-2.42, df=14, p<.01).

2. 수행검사

수행검사의 결과는 표 3에 제시되어 있다.

1) 숫자 외우기

모든 시간대에서 아침형군과 저녁형군간에 유의미한 차이는 보이고 있지 않으나 대체로 저녁형군이 아침형군보다 더 많이 기억해내는 경향이 있었다.

2) 기호 바꿔쓰기

23 : 30에서 저녁형군이 아침형군보다 유의미하게 더 높은 점수를 보였다(t=-2.78, df=14, p<.05).

3) 자유회상

자유회상은 모든 시간대에서 양군간에 유의미한



## 아침형과 저녁형 사람에서 야간의 졸리움, 수행 및 체온의 비교

차이가 없었다.

### 4) 선별반응시간

23 : 30, 03 : 30, 05 : 30에서 저녁형군이 아침형군보다 반응시간이 유의미하게 더 빨랐고( $t=3.37$ ,  $df=14$ ,  $p<.01$ ,  $t=2.17$ ,  $df=14$ ,  $p<.05$ ,  $t=2.49$ ,  $df=14$ ,  $p<.05$ ), 전체 반응시간도 저녁형군이 아침형군보다 유의미하게 더 빨랐다( $t=2.66$ ,  $df=14$ ,  $p<.05$ ).

### 5) 펙보드 검사

모든 시간대에서 양군간에 유의미한 차이는 없었으나 대체로 저녁형군이 아침형군보다 반응시간이 더 짧은 경향성이 있었다.

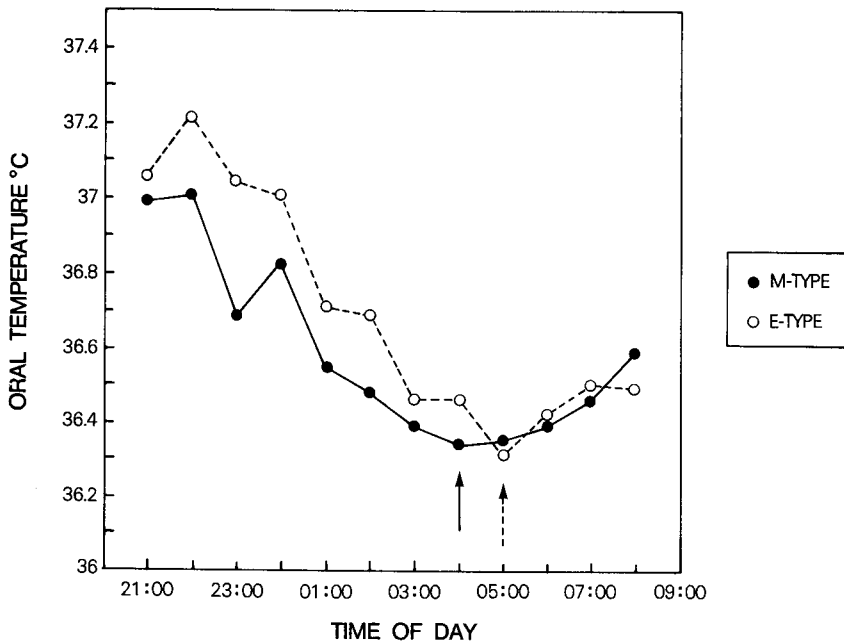
## 3. 체 온

아침형군과 저녁형군의 체온은 22 : 00부터 새벽까지 하강하였으며, 아침형은 04 : 00에 저녁형은 05 : 00에 최저온도에 이르렀고, 이후에는 각각 상승하기 시작하였다. 각 시간대에서 비교한 양군의

체온은 23 : 00에서 저녁형군이 아침형군보다 유의미하게 더 높은 것( $t=-2.22$ ,  $df=14$ ,  $p<.05$ )을 제외하고는 나머지 시간대에서는 양군사이에 유의미한 차이가 없었다. 그러나 저녁부터 새벽까지 체온이 하강하는 동안 저녁형군이 아침형군보다 더 높은 체온을 유지하는 경향이 있었다. 양군의 시간대별 체온차이와 변화는 그림 1과 같다.

## 고 찰

연구 1에서는 KtMEQ의 표준화 작업의 일환으로 적합도를 포함하여 신뢰도 및 타당도를 알아보았는데, KtMEQ의 총점이 정상분포를 따르고 경미한 부적편포를 보인 점은 Home과 Östberg의 MEQ(8)를 영문 그대로 실시한 연구(23), 스웨덴판 연구(20), 네덜란드판 연구(29), 일본판 연구(30)의 결과와 매우 유사하다. 또 반분신뢰도 .66은 대체로 양호한 수준이었고, 내적 일치도  $\alpha=.69$ 는 Posey와 Ford(23)의 .89보다는 다소 낮으나 Ishihara 등(30)



**Fig. 1.** Oral temperature during night work in 8 M-type and 8 E-type subjects. \* indicates significant difference( $p<.05$ ) between the two types. The small arrows indicate the times at which the M-type and the E-type reach their respective minimum values. The trend for the E-type temperature is higher than the M-type throughout the declining phase.

의 .702와 거의 일치하는 결과이다. 일주일 간격의 재검사 신뢰도 .90은 기존의 연구들(20,29)에서 산출된 신뢰도 계수 범위 .79~.91에 포함된다. 타당도와 관련하여 KtMEQ의 총점과 수면설문지의 취침 시각과의 상관은 -.39, 기상 시각과의 상관은 -.29로서 Horne과 Östberg(8)의 -.67, -.79보다는 낮은 편이나 유의미한 수준이었다.

연구 1의 결과를 종합하면 KtMEQ가 한국 대학생에서 일주기리듬의 개인차를 구별하는데 사용할 수 있음을 시사하는 양호한 신뢰도와 타당도를 보였다. 그러나 표준화된 한국판 제작을 위해서는 향후 더욱 보완이 필요하겠다. 예를 들면 본 연구에서 KtMEQ의 점수는 거의 정규분포를 보였지만 Horne과 Östberg의 MEQ(8)에 따른 채점기준을 적용할 때 극단적인 아침형과 저녁형의 수가 외국의 경우(23)와는 달리 각각 전체의 5%에 매우 미치지 못했던 점, Horne과 Östberg의 MEQ(8)의 점수가 사회문화적 배경에 따라서 정규분포를 벗어날 수 있다는 점(15), MEQ의 평균점수는 직업에 따라서 다를 수 있다는 점(31) 등을 고려하면 향후의 표준화 작업에서는 문항내용의 수정이나 채점기준의 조정이 필요하리라고 예상된다.

인체의 다양한 일주기리듬들은 크게 X Pacemaker에 의해서 지배받는 리듬들(체온이 대표적이며 여기에는 REM 수면, Cortisol 분비, 소변의 Potassium 배설, 단기기억력, 수행력 등이 속함)과 Y Pacemaker에 의해서 지배받는 리듬들(수면-각성이 대표적이며 여기에는 서파수면, 피부온도, 성장호르몬의 분비, 소변의 Calcium 등이 속함)로 대별될 수 있는데, 이 두가지의 Pacemaker들은 서로가 연결된(mutual coupling) 상태이므로 다른 군에 속하는 리듬들도 서로가 동조적으로 울동한다(32). 인체의 다양한 일주기리듬간의 동조성에 대한 기존의 연구들이 주로 주간에 조사된 반면에, 본 연구 2는 각성상태를 유지시킨 야간에 아침형과 저녁형 각 군에서 수면-각성, 체온, 수행주기간의 동조성을 객관적으로 확인했다는 점에 의의를 부여할 수도 있겠다. 전체적인 결과로서 양 군간에 이들 세가지 리듬들이 각각 차이를 보인 점은 KtMEQ가 일주기리듬의 개인차를 구별할 수 있다는 타당도를

더해 주었고, 또한 근본적으로는 양군의 일주기체계(circadian system)가 다름을 시사하는 결과로도 해석할 수 있겠다.

다중수면잠복검사의 결과는 전야간에 걸쳐서 졸리움이 아침형군에서 저녁형군보다 훨씬 심하였다. 특히 야간근무시간의 전반기에 해당하는 시간대인 23:00과 01:00에서 두 군 사이에 심한 차이를 보였다. 이는 대체로 아침형이 일찍 자고 일찍 일어나며 저녁형은 늦게 자고 늦게 일어난다는 수면양상을 그대로 반영한다. 야간의 후반기에도 여전히 아침형군이 저녁형군보다 더 졸리운 경향이면서 양군 모두에서 전반기보다 현저히 졸리움을 보였다. 이는 양군 모두에서 수면박탈의 누적효과로 생각된다.

일반성인에서 주간에 실시한 다중수면잠복검사의 평균은 정상수준이 10~20분이며, 만약 5분이 하이면 병적 수준으로서 일상의 주간활동에 심한 지장을 받는다(33-37). 본 연구에서 야간 다중수면잠복검사는 평균이 아침형군은 3.40분, 저녁형군은 9.14분으로서 주간의 검사와 비교한다면 아침형군은 병적으로 졸리운 상태인 반면에 저녁형군은 정상수준에 가깝다. 따라서 아침형은 야간근무에 노출시에는 정상적인 업무수행이 극히 어렵거나 불가능하다는 유추가 가능하다.

수행검사에서는 과제의 종류에 따라서 그리고 과제를 수행하는 시간대에 따라서 다소 상이한 결과를 보이지만 전반적으로 저녁형군이 아침형군보다 더 우수한 성적을 보였다. 이는 야간근무 상황이라면 수행력에서 전반적으로는 저녁형이 아침형보다 뛰어날 수 있지만, 주어지는 과제의 종류에 따라서 또한 시간대에 따라서 다를 수 있음을 의미한다.

수행력은 기본적으로 졸리움과 각성의 정도에 좌우된다(39-41). 인간에서 일주기리듬상 하루 중 졸리움이 가장 심한 두 시간대는 주간의 경우 14:00~16:00이며, 야간의 경우는 02:00~04:00로 이 시기에는 학습을 포함한 모든 인지기능이 극히 감소된다는 Carskadon과 Dement(38)의 관찰과 본 연구에서 야간에 수면박탈이 누적되는 효과를 고려한다면, 대략 03:00를 중심으로 이후에는 졸리

움과 수행력의 저하가 극심할 것이라는 예상이 가능하다. 연구결과에서 졸리움의 정도는 야간 시간이 경과하면서 더욱 심해졌고, 수행력의 정도도 졸리움이 심할 수록 감소되는 경향성은 보이지만, 모든 과제에서 일관성있는 결과는 나오지 않았다. 예를 들면 저녁형군의 숫자의우기 검사에서는 시간이 지날수록 오히려 수행이 증가하여 졸리움의 정도와는 상반되는 결과를 보였다. 이처럼 여러가지 수행검사에서의 상이한 결과를 검사의 단순성이나 검사의 반복에 따른 학습효과와 같은 이유만으로 설명하기는 어렵다. 근본적으로 인지 및 정신운동성 기능자체가 다양한 생리적 심리적 인자들에 의해서 영향을 받으면서, 피검자가 과제에 접근하는 전략에 의해서 매개되기도 하고, 과제의 측정이 속도인지 혹은 정확성인지에 따라서, 또한 과제의 내용이 단순반복적이나 보다 복잡하느냐에 따라서 수행 결과는 달라지기 때문이다(4, 42). 특히 수면박탈로 야기되는 수행력의 변화를 측정할 때는 수행과제가 30분 이상으로 길수록, 피험자에게 동기, 진기성(novelty) 및 유인가(incentive)가 낮을수록 그리고 과제내용이 복잡할 수록 검사는 수면박탈에 예민한 결과를 보인다(43). 반면에 본 연구에서는 각 수행과제가 약 5분내외로서 지속시간이 짧았고, 피검자의 동기나 유인가가 이미 높혀져 있는 상태였으며, 과제내용이 피검자의 지적 수준에 비해 비교적 단순하였다. 따라서 이런 사실들은 본 연구의 모든 수행검사가 하룻밤의 수면박탈에도 불구하고 일관성있는 결과를 내지 못한 주된 이유로서 생각할 수도 있다. 그러나 야간에 걸쳐서 저녁형군이 아침형군에 비해서 졸리움은 유의미하게 적으면서 수행력이 전반적으로 더 우수했다는 결과는 주목해야 한다.

수행검사의 종류와 관련하여, 두집단간 야간의 수행력을 비교하는데는 선별반응시간검사가 가장 예민하였다. 이는 선별반응검사가 보다 특징적으로 측정하는 수행의 성분(component)에서의 차이를 반영할 수도 있지만 또한 이 검사가 다른 검사들 보다 다소 복잡하여 예민한 결과를 낼 수도 있다는 해석도 가능하다. 따라서 다른 검사도구의 전반적인 예민도를 문제점으로 제기할 수도 있겠다.

연구 2의 결과를 종합하면 저녁형군이 아침형군보다 졸리움은 더 적으면서 수행력도 더 우수함을 객관적으로 증명하였고, 저녁형이 아침형보다 더 높은 체온을 유지하는 경향성을 보인 점은 저녁형이 아침형보다 야간에 더 활동적임을 반영한다고 말할 수도 있다. 따라서 야간근무에는 저녁형이 아침형보다 더 적합하며, 동시에 저녁형이 아침형에 비해서 야간근무에 쉽게 적응할 수 있다는 가정을 지지한다. 그러나 본 연구에서 하룻밤의 노출로 측정된 졸리움과 수행의 결과를 장기간 야간근무에 노출시켰을 때의 적응능력으로 일반화시키기에는 무리가 있다. 따라서 향후에는 일주기유형에 따라 장기간의 교대근무에 적응하는 유연성에서의 차이를 연구해야 할 것이다. 물론 이때는 교대근무의 제도, 근무의 종류, 교대근무에 대응하는 각 개인의 전략 등과 같은 외적 인자와 함께, 각 개인에게 고유한 다양한 일주기리듬들이 외적 내적으로 비동조화(external and internal desynchronization)되는 정도를 포괄적으로 고려하여야 할 것이다.

이 외에도 연구 2의 한계점과 향후 연구에서 고려할 사항을 몇가지 더 지적한다면, 첫째, 본 연구에서는 실험에 참여하고자 하는 동기수준이 유사하고 최대한의 수행을 할 수 있도록 유인가를 제공하는 등 실험결과에 영향을 미칠 수 있는 가외변인을 통제하려는 노력이 있긴 했으나 동기수준외에 수행력에 영향을 줄 수 있는 다양한 인자들을 충분히 고려하지 못했다. 둘째, 본 연구의 결과는 야간의 졸리움과 수행능력에 국한된 내용이므로 근무자체와 생산성의 관점과는 관련시킬 수 있지만, 보다 중요할 수 있는 교대근무자의 전반적인 건강의 관점과 연관시킬 수가 없었다. 향후에는 건강과 관련된 매개변수도 함께 연구해야할 필요성이 있겠다. 셋째, 사용된 실험과제가 서로 상이한 수행을 평가하지 못하고 중복되는 면이 있다는 점이다. 향후에는 수행의 다양한 측면을 평가할 수 있는 실험과제를 도입해야 할 것으로 보인다.

## 요 약

본 연구는 야간에 아침형과 저녁형사이에 졸리

움의 정도, 수행능력, 체온변화의 차이를 객관적으로 검증하고자 하였다. Horne과 Östberg의 아침형-저녁형 설문지(8)의 한국어 번안 설문지에 대한 신뢰도와 타당도를 검증한 후, 극단적인 아침형과 저녁형 각 8명을 선발하여 야간에 수면잠복검사, 다양한 수행검사, 체온 측정을 일정 간격으로 실시하였다. 결과는 전야간에 걸쳐서 아침형군이 저녁형군보다 졸리움이 훨씬 심하였고, 수행검사의 성적도 더 낮았다. 체온은 새벽의 최저점에 이를 때까지 아침형군이 저녁형군보다 더 낮은 상태를 유지하였다. 이러한 결과는 야간에 졸리움, 수행, 체온 사이에 시간적인 관련성이 있음을 가리키며 저녁형이 야간근무에 더 적합할 수 있다는 가정을 지지한다.

중심단어 : 야간의 졸리움 · 수행 · 체온 · 아침형 · 저녁형 · 야간근무.

## REFERENCES

- 1) Kogi K. Introduction to the problems of shift work. In : Hours of Work ; Temporal Factors in Work-Scheduling, ed by Folkard S, and Monk TH, New York, John Wiley & Sons, 1985 ; 165-184.
- 2) Tepas DI, Carvalhais AB. Sleep patterns of shift-workers. *Occup Med* 1990 ; 5 : 199-208.
- 3) Moore-Ede MC, Richardson GS. Medical implications of shift-work. *Ann Rev Med* 1985 ; 36 : 607-617.
- 4) Monk TH. Shift work. In : Principles and practice of sleep medicine, ed by Kryger MH, Roth T, and Dement WC, Philadelphia, WB Saunders Company, 1989 ; 332-337.
- 5) Monk TH, Folkard S. Individual differences in shift work adjustment. In : Hours of Work ; Temporal Factors in Work-Scheduling, ed by Folkard S, and Monk TH, New York, John Wiley & Sons, 1985 ; 227-237.
- 6) Akerstedt T. Psychological and psychophysiological effects of shift work. *Scand J Work Environ Health* 1990 ; 16 suppl 1 : 67-73.
- 7) Kleitman N. Sleep and wakefulness. Chicago, University of Chicago press, 1963 ; 148-161.
- 8) Horne JA, Östberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol* 1976 ; 4 : 97-110.
- 9) Ishihara K, Miyasita A, Inugami M, Fukuda K, Miyata Y. Differences in sleep-wake habits and EEG sleep variables between active morning and evening subjects. *Sleep* 1987 ; 10 : 330-342.
- 10) Åkerstedt T, Fröberg JE. Individual differences in circadian patterns of catecholamine excretion, body temperature, performance, and subjective arousal. *Biol Psychol* 1976 ; 4 : 277-292.
- 11) Breithaupt H, Hildebrandt G, Werner M. Circadian type questionnaire and objective circadian characteristics. In : Night and Shift Work. Biological and Social Aspects, ed by Reinberg A, Vieux N, and Andlauer P, Oxford, Pergamon Press, 1981 ; 435-440.
- 12) Horne JA, Brass CG, Pettit AN. Circadian performance differences between morning and evening 'types'. *Ergonomics* 1980 ; 23 : 29-36.
- 13) Östberg O. Circadian rhythm of food intake and oral temperature in 'morning' and 'evening' groups of individuals. *Ergonomics* 1973 ; 16 : 203-209.
- 14) Kerkhof G. Individual differences in circadian rhythms. In : Hours of Work ; Temporal Factors in Work-Scheduling, ed by Folkard S, and Monk TH, New York, John Wiley & Sons, 1985 ; 29-35.
- 15) Kerkhof GA. Interindividual differences in the diurnal variation of the human auditory evoked potential. *Physiol Psychol* 1980 ; 8 : 141-143.
- 16) Fröberg JE. Twenty-four-hour patterns in human performance, subjective and physiological variables and differences between morning and evening active subjects. *Biol Psychol* 1977 ; 5 : 119-134.
- 17) Foret J, Touron N, Benoit O, Bouard G. Sleep and body temperature in "morning" and "evening" people. *Sleep* 1985 ; 8 : 311-318.
- 18) Breithaupt H, Hildebrandt G, Dohre D, Josch R, Sieber U, Werner M. Tolerance to shift of sleep, as related to the individual's circadian phase position. *Ergonomics* 1978 ; 21 : 767-774.
- 19) Hildebrandt G, and Strattman I. Circadian system response to night work in relation to the indi-

아침형과 저녁형 사람에서 야간의 졸리움, 수행 및 체온의 비교

- dual circadian phase position. *Int Arch Occup Environ Health* 1979 ; 3 : 73-83.
- 20) Torsvall L, Åkerstedt T. A diurnal type scale. *Scand J Work Environ Health* 1980 ; 6 : 283-290.
- 21) 김 옥 · 윤진상 · 이형영. 의과대학생의 수면양상과 성격특성. *신경정신의학* 1991 ; 30 : 1082-1090.
- 22) 윤진상. 수면장애의 진단과 분류. *대한정신약물학회지* 1991 ; 2 : 231-243.
- 23) Posey TB, Ford JA. The morningness-eveningness preference of college students as measured by the Horne and Ostberg questionnaire. *Int J Chronobiol* 1981 ; 7 : 141-144.
- 24) Carskadon MA, Dement WC, Mitler M, Roth T, Westbrook PR, Keenan S. Guidelines for the multiple sleep latency test(MSLT) : A standard measure of sleepiness. *Sleep* 1986 ; 9 : 519-524.
- 25) Jasper HH. The ten twenty electrode system of the International Federation. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1958 ; 10 : 371-375.
- 26) Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. Los Angeles, UCLA Brain Information Service/Brain Research Institute, 1968.
- 27) 전용신 · 서봉연 · 이창우. KWIS 실시요강. 서울, 중앙교육연구소, 1963.
- 28) 오봉주 · 윤진상 · 이형영. 수면제와 인지기능—정상 성인에서 취침시 일회 투여된 치료적 용량의 Triazolam과 Zopiclone이 인지기능에 미치는 영향. *신경정신의학* 1992 ; 31 : 756-763.
- 29) Kerkhof GA. A Dutch-language questionnaire for the selection of morning and evening type individuals(in Dutch). *Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie* 1984 ; 39 : 281-294.
- 30) Ishihara K, Miyasita A, Inugami M, Fukuda K, Yamazaki K, Miyata Y. The results of investigation by the Japanese version of morningness-eveningness questionnaire. *Jpn J Psychol* 1986 ; 57 : 87-91.
- 31) Mecacci L, Zani A. Morningness-eveningness preferences and sleep-waking diary data of morning and evening types in student and worker samples. *Ergonomics* 1983 ; 26 : 1147-1153.
- 32) Moore-Ede MC, Sulzman FM, Fuller CA. The clocks that time us. Cambridge and London, Harvard University Press, 1982 ; 295-317.
- 33) Browman C, Gujavarty K, Yolles SF, Mitler MM. Forty-eight-hour polysomnographic evaluation of narcolepsy. *Sleep* 1986 ; 9 : 183-188.
- 34) Carskadon MA, Harvey K, Dement WC. Sleep loss in young adolescents. *Sleep* 1981 ; 4 : 299-312.
- 35) Hartse K, Roth T, Zorick F. Daytime sleepiness and daytime wake-fulness : The effect of instruction. *Sleep* 1982 ; 5 : 107-118.
- 36) Mitler MM, van den Hoed J, Carskadon MA, Richardson G, Park R, Guilleminault C, Dement WC. REM sleep episodes during the multiple sleep test in narcoleptic patients. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1979 ; 46 : 479-481.
- 37) Richardson GS, Carskadon MA, Flagg W, van den Hoed J, Dement WC, Mitler MM. Excessive daytime sleepiness in man : Multiple sleep latency measurement in narcoleptic and control subjects. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1978 ; 45 : 621-627.
- 38) Carskadon MA, Dement WC. Daytime sleepiness : Quantification of a behavioral state. *Neuroscience and Behavioral Reviews* 1987 ; 11 : 307-317.
- 39) Nicholson AN, Stone BM. Impaired performance and the tendency to sleep. *Eur J Clin Pharmacol* 1986 ; 30 : 27-32.
- 40) Richardson GS, Carskadon MA, Orav EJ, Dement WC. Circadian variation of sleep tendency in elderly and young adult subjects. *Sleep* 1982 ; 5 : 82-94.
- 41) Torsvall L, Åkerstedt T, Gillander K, Knutsson A. 24h ambulatory EEG recordings of sleep/wakefulness in shift work. *Sleep Res* 1987 ; 16 : 256.
- 42) Folkard S, Wever RA, Wildgruber CM. Multioscillatory control of circadian rhythms in human performance. *Nature* 1983 ; 305 : 223-226.
- 43) Fröberg JE. Sleep deprivation and prolonged working hours. In : *Hours of Work ; Temporal Factors in Work-Scheduling*, ed by Folkard S, and Monk TH, New York, John Wiley & Sons, 1985 ; 67-75.