

睡眠醫學에 있어서 紙筆 尺度의 活用*

— 과도한 주간 졸음과 일주기리듬의 평가를 중심으로 —

金 武 鎭**

Usefulness of Various Questionnaires in the Assessment of Excessive Daytime Sleepiness and Circadian Rhythm*

Moo-Jin Kim, M.D., Ph.D.**

— ABSTRACT —

Recently excessive daytime sleepiness was found to have relations with various social, occupational, and health problems. This condition is common symptom of several sleep disorders, among which sleep apnea syndrome is most contributive. It is essential to assess daytime sleepiness exactly for the diagnosis of such sleep disorders. Multiple sleep latency test which is a valid and objective measurement technique of sleepiness is time and cost consuming, and so there is increasing need of scales measuring general level of daytime sleepiness which are quick and simple to perform for clinical and research purpose.

And also, there have been a lot of sleep researches viewing sleep as a chronobiological process, especially in the study of circadian type of shift workers. In these studies they used various techniques of multiple demensions to assess sleepiness or circadian rhythm which concerns various psychological variables. Of these measurement techniques circadian type questionnaires might have some problems in their psychometric properties. So some of these morningness-eveningness questionnaires have been revised and more valid scales are being suggested by different authors.

The author briefly reviewed various measurement techniques of sleepiness and circadian rhythm and introduced recently developed scales which are more valid allegedly, and finally discussed psychometric properties of these morningness-eveningness questionnaires.

KEY WORDS : Excessive daytime sleepiness · Circadian rhythm · Circadian type · Questionnaire.

Sleep Medicine and Psychophysiology 1(2) : 125-144, 1994

*본 논문은 1994년도 대한수면정신생리학회 추계학술대회에서 발표한 것임.

**서울 시립보라매병원 신경정신과

Department of Psychiatry, Seoul City Boramae Hospital, Seoul, Korea

서 론

근간 수면의학에 대한 관심이 고조되고 수면검사실을 운영하는 병원들이 늘어 났지만 아직 보편화되기에는 시간이 걸릴 것으로 생각된다. 우리나라에서는 무엇보다 수면다원검사수가 의료보험 지원이 되지 않아 여전히 고가검사로 남아 있고 일반인들의 수면장애에 대한 인식도 낮으며 하루밤 이상을 병원에서 보내야 하는 시간적 부담도 가볍지 않기 때문인 것으로 보인다. 따라서 수면다원검사를 하기전의 예비검사 혹은 선별검사로써 설문지형 지필척도의 활용이 요구되고 있다. 그리고 수면장애, 특히 과도한 주간 졸음을 주 증상으로 하는 증후군들의 임상적, 사회적, 직업적 영향에 대한 인식이 증대됨에 따라 역학조사의 필요성이 대두되고 있는데 여기에도 일차적 접근은 설문지 검사가 바람직하다고 여겨진다.

한편 산업화로 인한 주야교대근무 증가문제 및 국제화에 따른 동서 시간대 여행증가로 초래되는 소위 Zet-lag의 문제 등을 해결하려는 노력의 일환으로 수면의 일주기리듬에 대한 연구가 많아지고 있으며 이런 상황에 대한 개인적 적응력 차이에 대한 연구가 활발하다. 여기에서 핵심적 과제는 타당성있는 선별척도의 개발이 되고 있다.

이런 몇 가지 이유로 수면의학의 임상 및 연구에 있어 여러가지 설문지형 척도가 개발, 제안되고 있다. 이에 저자는 과도한 주간졸음과 일주기리듬의 평가를 중심으로 이러한 척도들의 유용성과 한계를 검토하여 추후 연구의 기본이 되고자 하며 일부는 임상적 선별검사로써 추천하고자 한다.

본 론

1. 과도한 주간 졸음의 평가

1) 임상적 의의

건강인이면 하루이틀 잘 자고 나면 졸음이 사라지게 마련이지만 수면량과 무관하게 지속적으로 지나친 졸음을 호소하는 사람들이 있다. 이런 문제가 임상적 관심을 받기 시작한 것은 지난 60년대 말부터인데, 생활방식, 게으름, 변명 때문인 것으로 소홀히 여겨

지다가 생명을 위협할 수 있는 병적 증세로 새로히 의학적 주목을 받게 되었다. 미국에서 일반인구의 0.5~5.0%가 과도한 졸음을 호소하는 것으로 역학조사에서 밝혀졌는데, 3%미만의 유병율을 보고한 초기 조사에서는 과수면(hypersomnia)에 대해 질문했으나, 4~5%의 결과를 보고한 나중 조사들은 좀더 구체적으로 주간의 과도한 졸음에 대해 물어본 것이었다. 일반인구중 청년들과 노인들이 좀더 졸음을 많이 타는 것으로 나타났다. 또한 주야교대근무자의 25%가량이 훨씬 높은 졸음을 호소했다. 미국의 수면클리닉을 찾는 환자들의 대다수가 주간의 지나친 졸음을 주요 증상으로 호소한다. 이 환자들의 조사에서 약 반수가 자동차 사고를, 과반수가 때로는 생명이 위태로울 정도의 산업재해를 겪었으며, 그 외에도 많은 수가 직업을 잃거나 가정생활에, 그리고 학동들의 경우 학습에 문제를 겪고 있었다. 또한 수면과 과도한 수면과의 관계를 조사한 연구에서 하루 10시간 이상 자는 사람들이 7~8시간 자는 사람들에 비해 일찍 죽을 가능성이 1.8배 높았다(1). 이런 과도한 주간 졸음을 나타내는 장애들에는 수면무호흡증후군, 주기적 사지운동 장애(periodic limb movement disorder), 수면발작, 특발성 과수면 등이 있다(2). 이런 장애에서는 만성적 주간 졸음 정도를 정확하게 평가하는 것이 진단의 중요한 관건이 된다.

2) 졸음의 결정요인들(1)

첫째, 수면량이다. 주간 졸음의 정도와 야간 수면량과는 직접적 상관관계가 있다. 이런 경우 물론 더 자게하면 졸음이 사라진다.

둘째, 수면의 질이다. 많은 수면장애 환자들의 수면다원검사기록에서 3~15초간의 짧은 각성(arousal)이 자주 관찰된다. 이런 각성의 특징은 뇌파상 주파수가 빨라지거나 알파파를 보이며, 때로 일순간의 근육긴장도 증가를 나타내는 것이다. 그렇지만 실제 잠이 완전히 깨는 것은 아니다. 이런 상태의 중요성은 수면시간은 짧아지지 않지만 수면의 연속성을 끊고 조각낸다는 점이다. 수면무호흡증 환자들의 수면 특성이 이와 같은데 치료후 이런 각성의 빈도 감소와 다중수면잠복기검사(Multiple Sleep Latency Test; MSLT)로 측정된 수면잠복기의 증가사이에 유의한 관계가 밝혀졌다.

세째, 일주기리듬이다. MSLT를 이용한 객관적 검사에서 하루 동안에 수면 잠복기가 두번(오전 2~6시, 오후 2~6시) 떨어지는 수면 성향의 이상성(biphasic) 일주기리듬이 관찰되었다.

네째, 약물의 영향이다. 졸음을 야기시킬 수 있는 혼한 약제들에는 benzodiazepine, barbiturate, ethanol, antihistamines, antihypertensives 등이 있고, 각성제에는 amphetamine, methylphenidate, pemoline, caffeine 등이 있다.

다섯째, 중추신경병변이다. 수면발작, 특발성 과수면 등에서 아직 완전히 밝혀지지 않은 병태생리로 인해 과도한 졸음이 나타난다.

3) 평가방법

주간 졸음의 평가에는 여러 방식이 있겠으나 크게 네가지 유형으로 대별된다(3). 첫째, 행동을 관찰하는 방법이다. 졸리면 여러가지 관련행동이 나타나는데 하품, 눈을 감음, 눈을 비빔, 고개를 떨굼, 책상에 엎드리는 등 행동의 감소, 잠간 동안의 주의 결여 등이 있다. 그러나 이 방법에는 몇 가지 문제가 있는데, 그런 행동을 방해하지 않고 관찰할 수 있는 상황을 설정하기가 어렵다는 점, 관찰된 행동의 의미를 추정하기가 쉽지 않다는 점, 관련이 없는 외부 환경의 영향을 통제하기 어렵다는 점, 그리고 표준적인 관찰조건을 설정하기가 어렵다는 점 등이다.

둘째, 약간 간접적인 방법이지만 좀더 자주 쓰이는 평가방법으로 검사실 수행력검사가 있다. 다양한 검사종목들이 사용되고 있는데 전통적으로 가장 민감한 검사들의 특징은 60분 이상이 소요되도록 길고, 각성시키는 내용이 아니어야 하며, 피검자의 임의 속도로 수행토록 하는 것이다. 최근에 Dingess와 Powell(4)이 각성과 졸음의 변화를 아주 예민하게 반영하는 타당도가 높고 훨씬 짧은 검사를 개발하였다. 여러가지 형태의 수행력검사에서 졸음과 관련된 수행력감퇴는 흔히 미세수면(microsleep) 삽화와 관련된 무반응(lapse)으로 나타난다. 이런 수행력검사를 졸음 평가도구로 사용하는데 있어서의 문제점은 수행력은 여러 요인의 복합적 산물이기 때문에 어느 한 시점에서의 수행력 수준으로부터 졸음의 정도를 추정하는 것이 어렵다는 점, 어떤 수행력검사 방식은 연습효과가 커서 때로 문제가 된다는 점, 여러 검사에서 아직

정상인에 대한 자료가 없다는 점, 졸음에 대한 민감도가 불확실하다는 점, 나이, 교육, 동기 등이 서로 다르기 때문인 것으로 생각되지만 MSLT 결과와 관련성이 약하다는 점 등이다.

세째, 더 자주 쓰이는 방법으로 내성적 자기 평가를 들 수 있다. 이 측정방법은 '당신은 졸립습니까', 혹은 '당신은 얼마나 졸립습니까?'와 같은 간단한 질문을 포함해 여러 형태를 취할수 있다. 좀더 간단하고 정교하게 짜여진 것으로 Hoddes등(5)이 1973년에 발표하여 가장 널리 쓰여진 Stanford 졸음척도(Stanford Sleepiness Scale; SSS)이 있다(부록 2). 여기에도 몇 가지 결점들이 발견되었는데, 부정(denial)이나 교묘한 거짓 반응에 취약하다는 점, 특히 SSS는 언어 이해력이 전제되기 때문에 어린이처럼 이해력이 낮은 대상을 평가하기가 곤란하다는 점, 오랫동안 지나치게 졸렸던 사람들은 정상인에 비해 왜곡된 기준으로 자기평가를 할 수 있다는 점, 졸음의 정도 자체가 직접적으로 자기평가능력에 영향을 미칠 수 있다는 점, 측정척도가 상대적으로 거칠어서 정상인이나 주간의 변화를 탐색하는데는 취약하다는 점(6) 등이다. SSS 처럼 간편하고 여러가지 용도로 사용할 수 있는 척도로 시각적 연속치 척도(Visual Analogue Scale; VAS)(7)를 들수있다(부록 3). 일정 길이의(보통 10 cm) 횡선상에 자신의 졸음, 각성, 기분 등의 정도를 표시하게 하여 왼쪽부터의 거리를 점수로 삼는다. 이 방법의 단점은 SSS와 비슷한 반면, 예 혹은 아니오 둘 사이에서, 혹은 숫자로 나타난 점수들 사이에서 결정해야 하는 갈등을 면할수 있고, 앞서 매긴 점수를 기준으로 고려치 않아도 된다는 장점이 있어 여러 연구에서 평가척도로 채용되고 있다. 첫째에서 셋째까지의 행동관찰이나 주관적 평가들은 동기, 자극, 다른 생리적 요구 등이 졸음의 정도에 영향을 미치기 때문에 생리적 졸음 상태를 항상 정확히 반영하지는 못한다.

네째, 여러가지 형태의 생리학적 척도가 좀더 직접적인 평가를 위해 개발, 사용되어져 왔다. 그 가운데 가장 먼저 사용되기 시작한 것이 동공반응도검사(pupillometry)(8)인데, Mayo Clinic에서 수면발작과 과수면(hypersomnolence)에서 졸음의 정도를 평가하기 위해 여러 해 동안 광범하게 사용하였다. 동공반응도

검사는 각성수준이 감퇴하면서 나타나는 동공 크기, 특히 동공 직경의 불안정성의 변화를 재는 것이다(9). 아직 엄격한 정상인 연구가 없기 때문에 개인들간의 차이를 평가하는데는 어려움이 있다. 그럼에도 불구하고 여러 수면 클리닉에서 현재 수면발작 환자들의 치료 효과를 평가하기 위해 이 방법을 사용하고 있다. 또 다른 생리학적 평가방법으로 유발전위검사(10, 11)를 들 수 있는데 아직 연구가 적고 추시를 요하는 형편이다.

MSLT는 현재 가장 널리 쓰이는 주간 졸음/각성 평가방법으로 1970년대말 스탠포드 대학교에서 개발한 생리적 평가 척도다(3, 12). 이 방법은 거의 모든 대상과 상황에서 타당도가 입증된 평가방법으로 반복적 검사에서 잡드는 속도를 측정하여 졸음 정도를 정한다. 이 방법의 장점은 첫째, 부정이나 거짓반응에 상대적으로 덜 영향을 받으며, 둘째, 연습효과가 없고 일간 신뢰도(day-to-day reliability)가 높다는 점. 세째, 너무 어려 간단한 지시조차 수행할 수 없는 경우를 제외하고는 나이에 구애받지 않고 검사를 시행할 수 있다는 점. 네째, 검사결과가 동기(motivation)의 영향을 거의 받지 않는다는 점 등이다. 단점은, 첫째, 검사시간이 하루 종일 걸리므로 환자와 기사의 시간을 많이 뺏는다는 점. 둘째, 수면검사실에서만 시행이 가능하다는 점. 세째, 피검자가 아프거나 고통속에 있을 때는 결과를 신뢰할 수 없다는 점. 네째, 치료 효과를 판정하는데는 효용도가 떨어진다는 점 등이다. MSLT의 대안으로 수면발작의 치료효과를 판정하기 위해 주로 쓰이지만, 각성상태유지검사(Maintenance of Wakefulness Test)(13)가 있다. 이것은 환자로 하여금 조용하고 어두운 방에서 의자에 앉아 자지말고 40분간 버티게 하는 검사다.

4) 지밀척도

진찰실에서 쉽게 평가하는 요체는 졸음의 만성도와 가역성이다. 또, 환자들이 졸립다고 호소하기 보다는 피곤하다든지, 쉽게 지친다, 기력이 없다, 기억력이 안좋다, 집중이 안된다고 호소할 때가 많다. 따라서 의심되는 환자들에게 일중변화나 일간변화와 같은 단기간의 변화에 영향받지 않는 일반적 졸음 정도를 측정할 수 있는 간단하고 표준화된 검사가 필요하게 되었다. MSLT는 검사일의 졸음 정도를 타당도 높게

측정할 수 있는 방법으로 일반적으로 인정되고 있으나 시간과 비용소모가 많다는 단점이 있다. 각성상태유지검사, 동공반응도검사, 유발전위검사 등의 생리학적 검사도 비슷한 결점이 있다. 졸음을 평가하는 또 다른 방법인 장시간의 수행력검사는 피검자에 따라 졸음을 반영하는 정도가 틀린다는 문제점이 있다. 한편, SSS는 간단하고 신속한 검사이나 특정 시간대의 증상이나 기분을 스스로 평가하는 방법으로서 전반적 졸음 정도를 평가하는데는 부적당하다. 시각적 연속치 척도도 주간 졸음의 일반적 수준을 평가하기 보다는 특정 시간대의 졸음이나 기분을 평가하는 것은 SSS와 같다. 또한 이런 척도가 평가한 주관적 졸음이 MSLT로 측정된 객관적 졸음과 같은 것으로 생각되고 있지 않다. 거의 같은 시간에 측정했는데도 SSS나 시각적 연속치 척도 점수가 MSLT의 수면잠복기와 의미있는 관련을 보이지 않았다(14, 15). 이러한 주관적 보고 들은 잡드는 경향으로 나타나는 수면 성향을 반영하기보다는 피로감이나 지친 느낌과 좀더 관련된 것으로 보인다. 이런 점에서 Johns가 개발한 Epworth 졸음 척도(Epworth sleepiness scale ; ESS)(16)이 주간 졸음의 전반적 수준을 좀더 정확하게 반영한다고 여겨진다(부록 1). 이 척도는 일상생활에서 조사된 흔히 겪게 되는 졸리운 상황과 가장 졸리운 사람만이 줄 수 있는 상황 두 가지를 포함, 8가지 항목으로 구성되어 있는데 이런 상황에서 줄거나 잠이 들 가능성을 0점에서 3점까지 점수로 나타내게 함으로써 생활이 서로 달라 생기는 단기간의 졸음 정도 변화보다도 졸음의 전반적인 경향을 반영토록 하였다. 정상인과 여러 수면장애 환자들의 총 ESS점수는 유의한 차이를 보였다(Table 1)(16). ESS점수는 MSLT와 야간 수면 다원검사로 측정된 수면잠복기와 의미있는 관련을 보였으며, 수면무호흡증후군 환자들에서 ESS점수와 호흡장애지수(respiratory disturbance index) 및 야간 최소 동맥혈산소포화도 사이에 유의한 상관관계를 보였다. 한편 신뢰도와 항목간의 내적 일관성도 좋으며, 치료효과의 평가에도 유용하다고 보고되고 있다(17). 그러나 ESS가 일간 졸리움의 변화에는 MSLT나 SSS보다 둔감하다는 점, SSS처럼 부정이나 거짓반응에 취약하다는 점, 어린이의 경우 이해력이나 상황설정이 문제가 된다는 점 등의 제한점이 있다. 그럼에도 불

Table 1. The groups of experimental subjects, their ages and ESS scores

Subjects/diagnoses	Total number of subjects	Age in years (Mean ± SD)	ESS scores (Mean ± SD)	Range
	(M/F)			
Normal controls	30 (14/16)	36.4 ± 9.9	5.9 ± 2.2	2 - 10
Primary snoring	32 (29/ 3)	45.7 ± 10.7	6.5 ± 3.0	0 - 11
OSAS	55 (53/ 2)	48.4 ± 10.7	11.7 ± 4.6	4 - 23
Narcolepsy	13 (8/ 5)	46.6 ± 12.0	17.5 ± 3.5	13 - 23
Idiopathic hypersomnia	14 (8/ 6)	41.4 ± 14.0	17.9 ± 3.1	12 - 24
Insomnia	18 (6/12)	40.3 ± 14.6	2.2 ± 2.0	0 - 6
PLMD	18 (16/ 2)	52.5 ± 10.3	9.2 ± 4.0	2 - 16

구하고 신뢰도와 타당도가 검증된 척도중 가장 간편하고 신속한 자기평가형 설문지 검사임으로 선별검사나 역학조사에 유용할 것으로 생각된다. SSS나 ESS, 모두 우리말로 번안하여 바로 사용하기에는 약간의 번안상의 어려움, 정상인 연구, 증상군 연구, MSLT와 관련된 연구 등의 과정을 거쳐야 할 것으로 보이지만 시각적 연속치 척도와 함께 가장 간편한 척도로서 임상적 및 기초적 연구에 적합할 것으로 생각된다.

2. 일주기리듬의 평가

1) 일주기리듬과 수면(18-21)

대부분의 인간 행동과 생리적 과정이 24시간의 밤낮 주기에 걸맞는 시간 편성을 특징적으로 보여준다. 이런 주기중 대표적인 것이 수면과 각성 주기이다. 이 외에도 24시간의 굴레를 쓰고 있는 생리적 변수들은 체온, 심박동수, 혈압, 호르몬 등 여러가지가 있다. 기분, 각성도, 졸음 그리고 임무수행력 같은 심리적 및 행동적 변수들도 이러한 일주기리듬을 나타낸다. 따라서 수면을 시간생물학적(chronobiological) 과정으로 연구하는 일이 시간대에 따른 수면경향과 양상을 분석하는데 필요불가결하다. 체온은 사람이 zeitgeber로부터 시간적으로 격리된(temporal isolation) 동안 가장 변화가 적은 안정된 free-running 일주기 변수다. 또한 연속적으로 측정하기 쉬운 생리적 변수이기 때문에 일주기리듬과 관련된 수면 각성 주기의 변화 연구에서 체온이 표준적 역할을 해왔다. 보통 사람들은 체온이 내려가기 시작하는 저녁 늦게 잠이 들고 체온이 상승하기 시작한 바로 뒤에, 즉 아침에 잠에서 깨게 된다. 시간적으로 격리된 사람들을 연구한 바에 의하면 체온 주기의 어느 시

점에서 잠이 드는가에 따라 수면의 양과 질이 상당히 다르다. 체온이 높을 때 잠이 든 사람은 오랫동안 자고, 체온이 가장 낮을 때쯤 잠이 든 사람은 얼마 못 잔다. 수면다원검사기록의 분석에서는 서파수면의 양은 그 전 각성 시간의 길이와 주로 관계가 있고 일주기리듬과는 별 관계가 없다. 한편, 급속안구운동수면은 체온이 상승하기 시작할 무렵쯤 가장 많이 나타난다. 수면이 부분적으로 우리 몸속의 생물학적 시계의 통제하에 있는 것과 마찬가지로 졸음도 일주기리듬의 영향하에 있다. MSLT로 조사한 바에 의하면 1530시와 1630시 사이, 그리고 0400시와 0500시 사이에 가장 졸립고 0930시, 그리고 1930시와 2130시 사이에 가장 각성도가 높은 것으로 나타난다. 수면의 시각에 따른 이런 주기성의 잠재적 의미는 중요한데 예를 들면 산업재해는 흔히 이러한 여러가지 변수들이 24시간 주기의 가장 낮은 수준에 있을 때인 아침 이른 시간에 벌어진다. 동서간 시간대(time zone)비행의 결과로 야기되는 Zet lag와 주야교대근무에서처럼 체온을 중심으로 한 일주기리듬과 수면각성주기의 불일치시 수면의 질과 효율에 많은 개인차가 관찰되는데 나이 및 일주기형(circadian type)의 차이로 해석되고 있다. 아침성과 저녁성(morningness versus evening ness)으로 비행승무원들을 구분하여 MSLT로 졸음 정도를 측정한 바 가장 졸린 시점이 2시간 정도 차이가 지고 목적지에서의 수면양상도 좀더 현격한 차이가 나타나 성격과 생활방식, 주기의 길이 차이가 관계하는 일주기형이 적응력에 중요하다는 것을 말해준다. 일주기리듬 연구의 임상적 관심은 현재 이러한 개인적 차이들을 조사하여 교대근무에 좀더 적합한 사람들을 선별하고 또한 효과적으로 적응하는 방법을 마련하는

것이다.

2) 평가방법

목적에 따라 평가하는 일주기리듬 변수가 정해진다. 하나를 혹은 여러가지를 동시에 평가할 필요에 대해서도 숙고해야 한다. 시간생물학적 측면에서 일주기리듬을 평가하려면 주로 생리적 리듬을 평가하나 정신과적 관심은 체온을 기준적 변수로 평가하는 외에는 주로 개체의 각성, 기분, 수행력 등의 리듬을 평가하는데 있다. 체온을 기준 리듬으로 사용하는 이유는 우선 측정이 쉽고 연속적이며 안정된 리듬이고, 역사적으로 뿌리를 가지고 있고, 최근 개발되는 수학적 모델들이 체온을 주요 리듬으로 삼고 있기 때문이다. 생리적 변수가 아닌 심리학적 변수들을 측정할 경우 공통적 문제들이 몇 가지 있다. 수행력검사와 같이 길고 인지능력과 관계가 있는 검사는 연습효과를 극복하기가 쉽지 않고, 하루중 몇번밖에 측정할 수 없고, 잠잘 때는 못 한다는 점, 그리고 동기, 느낌, 주의 분산 등으로 인해 부정확하기가 쉽다는 점 등이다. 이런 이유로 SSS나 VAS같이 간단하고 빠른 척도를 선택하는 것이 좋을 때가 있다(21). 측정대상의 활동량 변화에 따라 초래되는 울동적 리듬이 내인성 일주기리듬에 중첩되는 것을 마스킹(masking)효과라고 하는데 수면과 잠깐 뒤 경과시간이 대표적인 문제로 연구의 고안이나 결과의 해석에 있어 유의해야 한다(21). 사실 Czeisler등(22)은 이런 마스킹 효과를 제거한 ‘진짜’ 내인성 리듬을 보려면 45도 각도로 침대에 누워 36시간 동안 항상조건과 변함없는 일과를 계속하며 각성상태를 유지시켜야 한다고 주장했다.

(1) 체온(22) : 구강내 측정을 이용하기도 하나 식사직후나 양치후, 그리고 상처가 있을 경우에는 곤란하다. 직장(rectum)에 연속적 기록이 가능하도록 고안된 체온계를 장치하여 중심 체온을 계속적으로 기록하는 방법은 잠잘 때에도 계속 측정이 가능하다는 잇점이 있다.

(2) SSS : 졸음 정도나 각성도를 평가하기 위해 사용한다.

(3) VAS : 기분, 졸음, 각성도 등 여러가지 변수를 평가하기에 쉽고 간편하다.

(4) 수행력검사(21) : 하루중 수행능력의 차이도 큰 편인데 두 자리 숫자를 6개 합산하거나, 책 한 쪽에

나오는 특정 글자의 수를 헤아리게 하는 등 여러가지 유형들이 있으나 보통 간단한 반응형 과제들을 수행하게 한다.

(5) 수면일지 : 수주간의 수면행태를 기록, 분석하여 수면리듬과 효율성의 변화를 검토한다.

3) 아침성 및 저녁성 척도(morningness/eveningness scale)

오래전부터 어떤 사람들은 낮시간의 활동을 더 좋아하고 또 어떤 사람들은 밤시간의 활동을 선호한다는 사실이 인식되어 왔다. 이런 두 형의 사람들에 있어서 취향, 기분, 행동 뿐만 아니라 수면-각성형태 및 생물학적 리듬도 다르다는 것이 알려졌다(23). 아침성과 저녁성을 연구하는데 관심이 있는 연구자들은 흔히 몽둥그려 아침성이라고 불리는 취향들을 측정하기 위한 여러가지 자기보고형 설문지들을 개발해왔다. 영어로 된 첫 설문지는 Horne과 Ostberg(24)가 개발하였다(부록 4). 이 척도는 지금까지 가장 널리 사용되고 있는 아침성 척도이다. Torsvall과 Akerstedt는 Horne과 Ostberg의 척도가 균질하지 못하다고 비판하고, 7개 문항의 새로운 척도를 제안하였다(25). 한편 Folkard, Monk, Lobban등(26)은 다차원적 설문지로 저녁 활동 선호도, 일주기리듬의 유연성과 진폭 등 세 가지 뚜렷한 일주기리듬 특성을 측정하려고 시도했다. 또 1989년 Smith등(27)은 13문항의 새로운 합성척도를 제안하여 많은 관심을 받고 있다.

많은 연구자들은 근무시간의 변화에 적응하는 일은 어떤 일주기리듬 특성에 크게 영향받으며 또한 아침성 특성이 적응력을 가장 잘 예측해 줄 수 있을 것으로 믿고 있다. 따라서 이러한 아침성 설문지들을 개발하려는 의도는 궁극적으로 교대근무에 가장 적합한 사람들을 찾아내는 것이다. 이러한 교대근무에 대한 적응도 연구의 대부분은 일주기리듬과 관련된 것인데, 여러 교대 근무 상황에서 관련성이 분명히 증명되지 않고 있다. 대부분의 연구가 일주기리듬을 직접 측정하기 보다는 설문지를 통한 평가인 것을 문제로 들 수 있다. 그리고 나이가 교대 근무 적응력에 중요하다는 것을 간과해서는 안된다. 장기간 좀 더 잘 적응한 사람들은 수면 습관이 유연하고 졸음을 잘 견뎌내는 특성을 가졌다는 것 외에는 현재 실제 교대 근무를 해보기 전에 적응력을 예측할 수 있는 단서는 없다.

Table 2. Psychometric properties of morningness/eveningness questionnaires

Psychometric properties \ questionnaires	Horne	Torsvall	Folkard	Smith
Number of items	19	7	19	13
Number of factor	?	2	3	1
Internal consistency	?	×	×	○
Relation with external criteria	○	○	×	○
Test-retest reliability	?	○	×	○

? Indicates that data are unavailable yet in published papers or still inconsistent between studies.

× Indicates unacceptable for use as scale.

○ Indicates acceptable for use as scale.

대신 개인적 대응 방식과 열의에 따라 적응력 차이가 나타나는 것으로 생각된다(28). 한편 이런 연구에 사용된 척도들의 심리검사적 적절성이 불확실하다. 항목개발 및 조정에 필요한 표준적 절차를 보통 지키지 않았거나 지켰더라도 문헌에 완전히 기록한 바가 없다(27). 따라서 이런 척도들의 특성을 검토하여 그 장단점을 숙지하는 일이 설문지 평가를 통해 일주기 리듬을 연구하는 중요한 출발점이 된다. 그래서 가장 흔히 쓰이는 몇가지 아침성 척도들을 부록에 소개하고 그것들의 장단점을 검토, 요약하였다(Table 2).

(1) Horne과 Ostberg의 척도(24)는 내적 혹은 항목간 측정 특성이 적절하다고 인정하는 연구자가 많으며 수면길이, 기상 및 취침시간, 최고도의 각성/수행력/기분 시간대 등과 같은 외부 기준과의 관계도 비교적 강한 편이다. 19항목으로 된 이 척도의 중요한 단점은 역학자료를 수집하기 위한 용도로는 너무 길다는 것이다.

(2) Torsvall과 Akerstedt의 척도(25)(부록 5)는 7개 항목으로 되어 있는데 항목간 심리검사적 특성은 겨우 쓸만한 정도이다. 이 척도의 측정 특성은 주요 결점이 항목수에 종속된 통계, 낮은 내적 일관성 신뢰도이기 때문에 항목수가 추가된다면 상당히 개선될 것으로 보여진다. 외부기준과의 관련성은 상당히 강한 편이다. Horne과 Ostberg의 척도와 길이가 다를 뿐 그 외에는 측정 특성이 매우 비슷하다. 2년뒤인 1991년 Greenwood(29)는 이 척도의 심리검사적 특성을 조사하였는데, 항목수를 추가해도 개선되지 않을 정도로 내적일관성이 낮은 것이 문제였고 특히 학생으로 학업을 수행할 때와 이들이 교대근무자로 근무할 때와 비교시 측정치 사이에 관련성이 낮아 신뢰도에 문제가 있다며 적응력 예측척도로서는 부족하다고 평했다.

(3) Folkard, Monk, 그리고 Lobban의 19개 항목 척도(26)는 항목간 심리검사적 특성이 좋지 않다. 가정된 3개의 하부척도 각각을 독립적으로 고려해 보더라도 경직성(Rigidity), 활기(Vigor), 아침성(Morningness)의 세 하부척도의 측정 특성은 총 19개 항목척도의 그것보다는 낮지만 여전히 부적절하다. 통계학적 검토에서 세 가지 가정된 차원은 독립적인 것이 못된다고 나타났다. 여러 외부 기준과의 관계도 약한 것으로 나타났다. Folkard(30)는 1987년 이것을 다시 개정하여 일주기형 검사(Circadian Type Inventory; CTI)(부록 6)로 이름 지었다. 아침성을 빼고 경직성과 활기의 두 척도로 되어 있는데 각 척도당 15문항으로 되어있다. Smith등(31)은 여전히 적응력 예측도구로서 심리검사학적으로 부적당하다고 주장하고 있다.

(4) Smith등의 합성척도(27)는 앞서 언급한 척도들의 취약점을 개선하기 위해 상기 척도들에서 추출, 합성하여 개발한 것이다. 이 척도는 13항목으로 구성되었는데 Horne과 Ostberg의 척도, Torsvall과 Akerstedt의 척도로 부터 내적 측정 특성이 가장 좋은 항목들만 추려서 개발한 것이다. 이 합성 척도는 원래의 두 척도보다 외부 측정특성이 비슷하거나, 약간 더 좋은 것으로 나타났다. 이 합성척도는 시간경과에도 안정된 점수를 보이고 교대근무에도 영향을 받지 않아 좋은 척도로 인정되지만 교대 근무에 적응을 잘 못하는 사람들에 대한 점수 범위가 아직 연구되지 않았다(32). Brown은 이 척도를 중학교 1학년 수준의 독해력을 가진 사람이면 가능하도록 쉽게 고쳐서 BALM(Basic Language Morningness) 척도(부록 7)로 이름지었다. 그리고 일관성이 적은 '저녁' 요인 항목들을 뺐, 그래서 심리척도적으로 좀더 순수한, 9개

항목의 아침성 척도를 제안하였다(33).

이상 대표적인 설문지형 아침성 지필척도 4가지의 심리검사적 특성을 검토하였다. 아직 객관적 타당성에 대한 검토가 충분히 이루어지지 않았다는 점을 유의해야 한다. 앞으로 교대근무자에 대한 연구가 더욱 확장되어야 하며, 이러한 설문지형 척도를 그대로 우리말로 번안하여 선별적으로 사용하는 것은 조금하다고 판단된다. 일주기리듬의 연구에 있어서도 이런 주관적 측정방법의 한계를 고려한다면 객관적, 생리적 변수의 동시 측정이 필수불가결하다고 하겠다.

요 약

수면의학에서 사용되는 여러 설문지 검사중 과도한 주간졸음과 일주기리듬의 평가를 위한 것들을 소개하고 그 장단점과 특성을 검토하였다. 임상수면의학, 산업의학, 혹은 역학조사에서 이러한 지필척도의 활용이 요구되고 있으나 아직 객관적 타당성이 충분히 검토되지 못했으므로 추후연구가 요구된다. 타당성을 제고할 임상, 혹은 교대근무상황에서의 연구가 더욱 확장되어야 할 것이다.

중심 단어 : 주간졸음 · 일주기리듬 · 일주기형 · 설문지.

REFERENCES

- 1) Roth T, Roehrs T, Carskadon MA, Dement WC. Daytime sleepiness and alerthess. In : Principles and Practice of Sleep Medicine, ed by Kryger MH, Roth T, Carskadon MA, Dement WC, Philadelphia, WB Saunders Company, 1989 ; 14-23.
- 2) American Sleep Disorders Association. The International Classification of Sleep disorders. Rochester, MN, 1990.
- 3) Carskadon MA. Evaluation of excessive daytime sleepiness. Neurophysiol Clin 1993 ; 23 : 91-100.
- 4) Dinges DF, Powell JW. Sleepiness impairs optimum response capability—It's time to move beyond the lapse hypothesis. Sleep Res 1989 ; 18 : 366.
- 5) Hoddes E, Zarcone VP, Smythe H. Quantification of Sleepiness : A new approach. Psychophysiol 1973 ; 10 : 431-436.
- 6) Monk TH. Circadian rhythms in subjective activation, mood, and performance efficiency. In : Principles and Practice of Sleep Medicine, ed by Kryger MH, Roth T, Carskadon MA, Dement WC, Philadelphia, WB Saunders Company, 1989 ; 163-172.
- 7) Bond A, Lader M. The use of analogue scales in rating subjective feelings. Br J Med Psychol 1974 ; 47 : 211-218.
- 8) Yoss RE, Moyer NJ, Ogle KN. The pupillogram and narcolepsy. A method to measure decreased levels of wakefulness. Neurology 1969 ; 19 : 921-928.
- 9) Newman J, Broughton R. Pupillometric assessment of excessive daytime sleepiness in narcolepsy-cataplexy. Sleep 1991 ; 14(2) : 121-129.
- 10) Broughton R. Performance and evoked potential measures of various states of daytime sleepiness. Sleep 1982 ; 5 : S135-S146.
- 11) Pressman MR, Spielman AJ, Pollak CP, Weitzman ED. Long-latency auditory evoked responses during sleep deprivation and in narcolepsy. Sleep 1982 ; 5 : S147-S156.
- 12) Carskadon MA, Dement WC. Sleep tendency : an objective measure of sleep loss. Sleep Res 1977 ; 6 : 200.
- 13) Mitler MM, Gujavarty KS, Browman CP. Maintenance of wakefulness test : A polysomnographic technique of evaluating treatment efficacy in patients with excessive somnolence. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1982 ; 53 : 658-661.
- 14) Carskadon MA, Dement WC. The multiple sleep latency test : What does it measure ? Sleep 1985 ; 5 : S 67-72.
- 15) Pressman MR, Fry JM. Relationship of autonomic nervous system activity to daytime sleepiness and prior sleep. Sleep 1989 ; 12 : 239-245.
- 16) Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness : The Epworth sleepiness scale. Sleep 1991 ; 14(6) : 540-545.
- 17) Johns MW. Reliability and factor analysis of the Epworth sleepiness scale. Sleep 1992 ; 15(4) : 376-381.
- 18) Dinges DF. The influence of the human circadian time keeping system on sleep. In : Principles and Practice of Sleep Medicine, ed by Kryger MH, Roth T, Carskadon MA, Dement WC, Philadelphia, WB Saunders Company, 1989 ; 153-162.
- 19) Graeber RC. Jet lag and sleep disruption. In : Principles and Practice of Sleep Medicine, ed by Kryger MH, Roth T, Carskadon MA, Dement WC, Philadelphia, WB Saunders Company, 1989 ; 163-172.

- ples and Practice of Sleep Medicine, ed by Kryger MH, Roth T, Carskadon MA, Dement WC, Philadelphia, WB Saunders Company, 1989 ; 324-331.
- 20) **Monk TH.** Shift work. In : Principles and Practice of Sleep Medicine, ed by Kryger MH, Roth T, Carskadon MA, Dement WC, Philadelphia, WB Saunders Company, 1989 ; 332-337.
- 21) **Monk TH.** Circadian rhythms in subjective activation, mood, and performance efficiency. In : Principles and Practice of Sleep Medicine, ed by Kryger MH, Roth T, Carskadon MA, Dement WC, Philadelphia, WB Saunders Company, 1989 ; 163-172.
- 22) **Czeisler CA, Brown EN, Ronda JM.** A clinical method to assess the endogenous circadian phase(ECP) of the deep circadian oscillator in man. *Sleep Res* 1985 ; 14 : 295.
- 23) **Kerkhof G.** Inter-individual differences in the human circadian system ; A review. *Biol Psychol* 1985 ; 20 : 83-112.
- 24) **Horne J, Ostberg O.** A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International J of Chronobiol* 1976 ; 4 : 97-110.
- 25) **Torsvall L, Akerstedt T.** A diurnal type scale. *Scandinavian J of Work & Environmental Health* 1980 ; 6 : 283-290.
- 26) **Folkard S, Monk T, Lobban M.** Towards a predictive test of adjustment to shift work. *Ergonomics* 1979 ; 22 : 79-91.
- 27) **Smith CS, Reilly C, Midkiff K.** Evaluation of three circadian rhythm questionnaire with suggestions for an improved measure of morningness. *J of Applied Psychol* 1989 ; 74(5) : 728-738.
- 28) **Märmä M.** Individual differences in tolerance to shiftwork : A review. *Ergonomics* 1993 ; 36(1-3) : 101-109.
- 29) **Greenwood KM.** Psychometric properties of the Diurnal Type Scale of Torsvall and Akerstedt(1980). *Ergonomics* 1991 ; 34(4) : 435-443.
- 30) **Folkard S.** Circadian Type Inventory. Department of Psychology, University of Sheffield(1987). cited from Smith PA, Brown DF, Millia LDi, Wragg C, The use of the circadian type inventory as a measure of the circadian constructs of vigor and rigidity, *Ergonomics* 1993 ; 36(1-3) : 169-175.
- 31) **Smith PA, Brown DF, Millia LDi, Wragg C.** The use of the circadian type inventory as a measure of the circadian constructs of vigor and rigidity. *Ergonomics* 1993 ; 36(1-3) : 169-175.
- 32) **Greenwood KM.** Long-term stability and psychometric properties of the Composite Scale of Morningness. *Ergonomics* 1994 ; 37(2) : 377-383.
- 33) **Brown FM.** Psychometric equivalence of an improved Basic Language Morningness(BALM) Scale using industrial population within comparisons. *Ergonomics* 1993 ; 36(1-3) : 191-197.

Supplement 1. THE EPWORTH SLEEPINESS SCALE

Name : _____

Today's date : _____ Your age(years) : _____

Your sex(male=M, female=F) : _____

How likely are you to doze off or fall asleep in the following situations, in contrast to feeling just tired? This refers to your usual way of life in recent times. Even if you have not done some of these things recently try to work out how they would have affected you. Use the following scale to choose the most appropriate number for each situation :

- 0 = would never doze
- 1 = slight chance of dozing
- 2 = moderate chance of dozing
- 3 = high chance of dozing

Situation	Chance of dozing
Sitting and reading	_____
Watching TV	_____
Sitting, inactive in a public place(e.g. a theater or a meeting)	_____
As a passenger in a car for an hour without a break	_____
Lying down to rest in the afternoon when circumstances permit	_____
Sitting and talking to someone	_____
Sitting quietly after a lunch without alcohol	_____
In a car, while stopped for a few minutes in the traffic	_____

Thank you for your cooperation

Supplement 3. Visual Analogue Scales(VAS) of Alertness and Well-being

How alert do you feel ?

Very _____ Very
Sleepy _____ Alert

How good do you feel ?

Very _____ Very
bad _____ good

Supplement 4. Horne and Ostberg' Owl and Lark Questionnaire

If your test score indicates that you are a Moderately Morning Type, Neither Type, or a Moderately Evening Type, you are like most people. You can probably manipulate your sleep-wake cycle to adjust to weekends, shiftwork, or jetlag with only a moderate degree of difficulty. If you score as a Definitely Morning Type, you probably find that your performance peaks in the early morning and rapidly falls as evening approaches. You may have extreme difficulty in adjusting to shiftwork, jet lag and changing schedules. If you score as an extreme owl, a Definitely Evening Type, your body is set for peak functioning at night. Adjustment to shift work and to jet lag is probably easier for you than for most people. Both extremes- owls and larks- may find it difficult to stay in synch with the other members of their families, or with work schedules. Whether you are an owl or a lark, however, it is possible to reset your clock so that you fall into the normal range. Don't fight your biological clock. Either change your social and work schedules to adapt to your biological rhythm or manipulate your own biological clock by using some of the techniques discussed in this book.

Adapted from "A Self-Assessment Questionnaire to Determine Morningness-Eveningness in Human Circadian Rhythms," by JA. Horne and O. Ostberg. International Journal of Chronobiology. Vol. 4, 97-110, (London : Gordon and Breach Science Publishers Ltd., 1976)

Instructions :

1. Please read each question very carefully before answering.
2. Answer ALL questions.
3. Answer questions in numerical order.
4. Each question should be answered independently of others. Do NOT go back and check your answers.
5. All questions have a selection of answers. For each question place a cross alongside ONE answer only. Some questions have a scale instead of a selection of answers. Place a cross at the appropriate point along the scale.

Scoring For questions 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16 and 19, the appropriate score for each response is displayed besides the answer box.

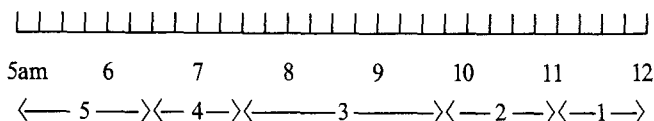
For questions 1, 2, 10 and 18, the cross made along each scale is referred to the appropriate score value range below the scale. For question 17 the most extreme cross on the right hand side is taken as the reference

point and the appropriate score value range below this point is taken.

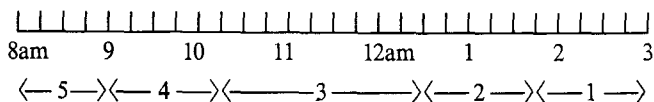
The scores are added together and the sum converted into a five-point Morningness-Eveningness scale :

	Score
Definitely Morning Type	70 - 86
Moderately Morning Type	59 - 69
Neither Type	42 - 58
Moderately Evening Type	31 - 41
Definitely Evening Type	16 - 30

1. Considering only your own "feeling best" rhythm, at what time would you get up if you were entirely free to plan your day?



2. Considering only your own "feeling best" rhythm, at what time would you go to bed if you were entirely free to plan your evening?



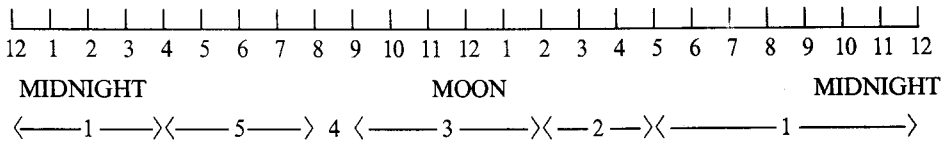
3. If there is a specific time at which you have to get up in the morning, to what extent are you dependent on being woken up by an alarm clock?
- Not at all dependent 4
 Slightly dependent 3
 Fairly dependent 2
 Very dependent 1
4. Assuming adequate environmental conditions how easy do you find getting up in the mornings?
- Not at all easy 1
 Not very easy 2
 Fairly easy 3
 Very easy 4
5. How alert do you feel during the first half hour after having woken in the mornings?
- Not at all alert 1
 Slightly alert 2
 Fairly alert 3
 Very alert 4
6. How is your appetite during the first half hour after having woken in the mornings?
- Very poor 1
 Fairly poor 2
 Fairly good 3
 Very good 4

金 武 鎮

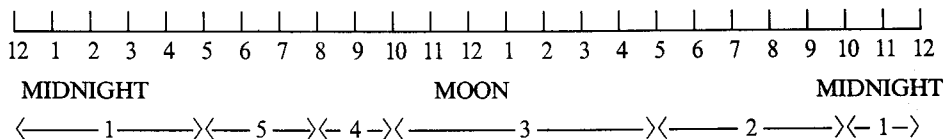
7. During the first half-hour after having woken in the morning, how tired do you feel?
- Very tired 1
 Fairly tired 2
 Fairly refreshed 3
 Very refreshed 4
8. When you have no commitments the next day, at what time do you go to bed compared to your usual bed-time?
- Seldom or never later 4
 Less than one hour later 3
 1-2 hours later 2
 More than two hours later 1
9. You have decided to engage in some physical exercise. A friend suggests that you do this one hour twice a week and the best time for him is between 7 : 00-8 : 00 AM. Bearing in mind nothing else but your own "feeling best" rhythm how do you think you would perform?
- Would be in good form 4
 Would be in reasonable form 3
 Would find it difficult 2
 Would find it very difficult 1
10. At what time in the evening do you feel tired and as a result in need of sleep?
-
11. You wish to be at your peak performance for a test which you know is going to be mentally exhausting and lasting for two hours. You are entirely free to plan your day and considering only your own "feeling best" rhythm which ONE of the four testing times would you choose?
- 8 : 00 - 10 : 00 AM 6
 11 : 00 AM - 1 : 00 PM 4
 3 : 00 - 5 : 00 PM 1
 7 : 00 - 9 : 00 PM 0
12. If you went to bed at 11 : 00 PM at what level of tiredness would you be?
- Not at all tired 0
 A little tired 2
 Fairly tired 3
 Very tired 5
13. For some reason you have gone to be several hours later than usual, but there is no need to get up at any particular time the next morning. Which ONE of the following events are you most likely to experience?
- Will wake up at usual time and will NOT fall asleep 4
 Will wake up at usual time and will doze thereafter 3
 Will wake up at usual time but will fall asleep again 2
 Will NOT wake up until later than usual 1

睡眠醫學에 있어서 紙筆 尺度의 活用 睡眠醫學에 있어서 紙筆 尺度의 活用

14. One night you have to remain awake between 4 : 00 – 6 : 00 AM in order to carry out a night watch. You have no commitments the next day. Which one of the following alternatives will suit you best?
- Would NOT go to bed until watch was over 1
 Would take a nap before and sleep after 2
 Would take a good sleep before and nap after 3
 Would take ALL sleep before watch -- 4
15. You have to do two hours of hard physical work. You are entirely free to plan your day and considering only your own "feeling best" rhythm which ONE of the following times would you choose?
- 8 : 00 – 10 : 00 AM 4
 11 : 00 AM – 1 : 00 PM 3
 3 : 00 – 5 : 00 PM 2
 7 : 00 – 9 : 00 PM 1
16. You have decided to engage in hard physical exercise. A friend suggests that you do this for one hour twice a week and the best time for him is between 10 : 00 – 11 : 00 PM. Bearing in mind nothing else but your own "feeling best" rhythm how well do you think you would perform ?
- Would be in good form 1
 Would be in reasonable form 2
 Would find it difficult 3
 Would find it very difficult 4
17. Suppose that you can choose your own work hours. Assume that you worked a FIVE-hour day(including breaks) and that your job was interesting and paid by results. Which FIVE CONSECUTIVE HOURS would you select ?



18. At what time of the day do you think that you reach your "feeling best" peak?



19. One hears about "morning" and "evening" types of people. Which ONE of these types do you consider yourself to be ?
- Definitely a "morning" type? 6
 Rather more a "morning" than an "evening" type 4
 Rather more an "evening" than a "morning" type 2
 Definitely an "evening" type 0

Supplement 5. The items comprising the Diurnal Type Scale of Torsvall and Akerstedt*

1. When would you prefer to rise(provided you have a full day's work-8h) if you were totally free to arrange your time ?	
(a) before 0630	Score 4
(b) 0630-0729	Score 3
(c) 0730-0829	Score 2
(d) 0830 or later	Score 1
2. When would you prefer to go to bed(provided you have a full day's work-8h) if you were totally free to arrange your time ?	
(a) before 2100	Score 1
(b) 2100-2159	Score 2
(c) 2200-2259	Score 3
(d) 2300 or later	Score 4
3. If you always had to go to bed at 2400,* what do you think it would be like to fall asleep then ?	
(a) very difficult-would lie awake for a long time	Score 4
(b) rather difficult-would lie awake for some time	Score 3
(c) rather easy-would lie awake for a short while	Score 2
(d) easy-would fall asleep practically at once	Score 1
4. If you always had to rise at 0600, what do you think it would be like ?	
(a) very difficult and unpleasant	Score 1
(b) rather difficult and unpleasant	Score 2
(c) a little unpleasant but no great problem	Score 3
(d) easy-no problem at all	Score 4
5. When do you usually begin to feel the first signs of tiredness and need for sleep ?	
(a) before 2100	Score 1
(b) 2100-2159	Score 2
(c) 2200-2259	Score 3
(d) 2300 or later	Score 4
6. How long a time does it usually take before you "recover your faculties" in the morning after rising from a night's sleep ?	
(a) 0-10 min	Score 4
(b) 11-20 min	Score 3
(c) 21-40 min	Score 2
(d) more than 40 min	Score 1
7. Please indicate to what extent you are a morning or evening active individual ?	
(a) pronounced morning active before 0630 (i.e., morning alert and evening tired)	Score 4
(b) to some extent morning active	Score 3
(c) to some extent evening active (i.e., evening alert and morning tired)	Score 2
(d) pronounced evening active	Score 1

*n.b. Item 3 should refer to 2100 not 2400

Supplement 6. Some of items comprising Folkard et al.'s Circadian Type Inventory(CTI)

I.T.* Item**

-
- | | |
|---|--|
| V | If get up early, do you tend to feel tired all day |
| V | Get up later than normal on holidays |
| V | Difficult to wake up properly if awoken unusual time |
| V | If go bed late do you need to sleep in |
| V | Need more sleep than other people |
| V | Feel sleepy for while after waking in morning |
| R | Find it easy to sleep in if go bed late |
| R | Manage few hours sleep for several nights without difficulty |
| V | Rely on alarm clock or other to wake you in morning |
| R | Miss out a nights sleep without too much difficulty |
| V | If tired,have difficulty keeping awake if need to |
| R | If drowsy, easily overcome if need to |
| R | As happy to do something middle of night as during day |
| R | Enjoy working at unusual times of day or night |
| R | Easy to work late at night as earlier in day |
| R | Work in middle of night as easy as more normal time of day |
| R | Stay up late to finish job and not feel too tired |
| R | Easily go to sleep quickly if go bed earlier than normal |
| R | Easily go sleep early to catch up lost sleep |
-

*I.T. Item Type(V=vigour scale ; R=rigidity scale).

**Items have been paraphrased. Total numbers of items are 30, but only 19 items are presented here to give a glimpse of its content.

Supplement 7. Basic Language Morningness(BALM) Scale from Composite Scale of Smith et al

-
- # 1. Thinking only of your 'feeling best' times of day, what time would you get up if you were completely free to plan your day?
- 5 : 00- 6 : 30 am (5)
- 6 : 30- 7 : 45 am (4)
- 7 : 45- 9 : 45 am (3)
- 9 : 45-11 : 00 am (2)
- 11 : 00-12 : 00(noon) (1)
2. Thinking only of your own 'feeling best' times of day, what time would you go to bed if you were completely free to plan your evening?
- 8 : 00- 9 : 00 pm (5)
- 9 : 00-10 : 15 pm (4)
- 10 : 15-12 : 30 am (3)
- 12 : 30- 1 : 45 am (2)
- 1 : 45- 3 : 00 am (1)
3. Under free time conditions, how easy do you find getting up in the morning?
- Not at all easy (1)
- Slightly easy (2)
- Fairly easy (3)
- Very easy (4)
- # # 4. If you go to sleep at night at a regular time, how wide awake do you feel during the first half hour after getting up in the morning?
- Not at all easy (1)
- Slightly easy (2)
- Fairly easy (3)
- Very easy (4)
- # # 5. If you go to sleep at night at a regular time, during the first half hour after getting up in the morning, how tired or rested do you feel?
- Very tired (1)
- Fairly tired (2)
- Fairly refreshed (3)
- Very refreshed (4)
6. In your free time you have decided to do some physical exercise. A friend says do this one hour twice a week and the best time is 07 : 00-08 : 00 in the morning. Thinking of nothing else but your own 'feeling best' times, how do you think you would do at that time?
- Would be in good form (4)
- Would be in reasonable form (3)
- Would find it difficult (2)

睡眠醫學에 있어서 紙筆 尺度의 活用 睡眠醫學에 있어서 紙筆 尺度의 活用

- Would find it very difficult (1)
7. Suppose you have nothing but free time, at what time in the evening do you feel tired and need to get some sleep ?
- 8 : 00- 9 : 00 pm (5)
- 9 : 00-10 : 15 pm (4)
- 10 : 15 pm-12 : 30 am (3)
- 12 : 30- 1 : 45 am (2)
- 1 : 45- 3 : 00 am (1)
- #8. You want to be at your top performance for a test(for a job promotion, for example) which you know is going to take two hours and will completely tire you out mentally. You are completely free to plan your day. Thinking only of your own 'feeling best' times, which ONE of the four testing times would you choose ?
- 8 : 00-10 : 00 am (4)
- 11 : 00 am- 1 : 00 pm (3)
- 3 : 00- 5 : 00 pm (2)
- 7 : 00- 9 : 00 pm (1)
- #9. 'Morning people' wake up early and are wide awake fast, but then feel tired in the evenings and like to go to bed before it gets late. 'Evening people' take some time before they get going in the mornings, but like to stay up late at night. Which ONE of these types do you think you are ?
- Definitely a morning type (4)
- More a morning than an evening type (3)
- More an evening than a morning type (2)
- Definitely an evening type (1)
- #10. When would you like to get up(if you have a full day's work-8hours-ahead of you, for example) if you were completely free to set your work time ?
- Before 6 : 30 am (4)
- 6 : 30-7 : 30 am (3)
- 7 : 30-8 : 30 am (2)
- 8 : 30 am or later (1)
- #11. Suppose that you did not work, but you still always had to get up at 06 : 00 in the morning.What do you think it would be like for you ?
- Very difficult and unpleasant (1)
- Rather difficult and unpleasant (2)
- A little unpleasant but no great problem (3)
- Easy and not unpleasant (4)
- # #12. If you could go to sleep at a regular time every night, how much time would it take to 'clear your head' in the morning after getting up from a night's sleep ?
- 0-10 minutes (4)
- 11-20 minutes (3)
- 21-40 minutes (2)

金 武 鎮

- More than 40 minutes (1)
- #13. If you were free to set your time, please mark how much you would be a morning or evening active person ?
- Pronounced morning active(morning alert and evening tired) (4)
- To some extent, morning active (3)
- To some extent, evening active (2)
- Pronounced evening active(morning tired and evening alert) (1)
-

denotes items of morningness/effort factor.

denotes items of morning alertness factor.

*Items 2, 3, 6, 7 are included in evening factor and excluded from the short BALM scale version.

**Evening type ; 22 and less, Intermediate Type ; 23-43, Morning type ; 44 and above.