

## 수면시작 기준의 차이에 의한 수면잠복기반복검사결과의 변화

### Changes in Multiple Sleep Latency Test Results according to Different Criteria of Sleep Onset

임세원 · 복기남 · 이헌정 · 김 린

Se-won Lim, Ki-nam Bok, Heon-Jeong Lee, Leen Kim

#### ABSTRACT

**Objectives:** The multiple sleep latency test (MSLT) is commonly used as a valid objective measure of sleepiness. The procedure of MSLT is well standardized but the sleep onset criterion is somewhat variable. One epoch of stage 1 sleep is the most commonly used criterion, and the criterion of three epochs of stage 1 sleep is also used. The purpose of this study was to compare the two criteria used to determine sleep onset.

**Methods:** We retrospectively analyzed 60 consecutive MSLT that were performed according to a standardized protocol. We scored each test using the two different criteria for sleep onset and then statistically analyzed the results.

**Results:** Using the different criteria, 20 patients among 60 showed changes in mean sleep latency (33.3%). The extent of change ranged from 1.3% to 38.5% (mean 15.9%). Non-narcoleptic patients showed a significantly higher incidence of change than other sleep disorder patients.

**Conclusion:** Changes in mean sleep latency occurred according to the different criteria of sleep onset. But the difference arising from different criteria was statistically not significant in patients with moderate to severe sleepiness. Considering that 1 epoch criterion for sleep onset is more sensitive in detecting clinically significant sleepiness, the authors suggest that the 1 epoch criterion is more reliable than the 3 epochs criterion. *Sleep Medicine and Psychophysiology 2004 ; 11(2) : 80-83*

**Key words:** Multiple sleep latency test (MSLT) · Sleep onset criterion.

## 서 론

수면잠복기반복검사(Multiple sleep latency test, MSLT)는 주간 졸림증의 측정 및 과도한 졸음과 관계된 수면장애의 진단을 위해 현재 널리 쓰이고 있는 검사법이다. MSLT는 기면병의 진단에 필요한 입면시 렘수면(sleep onset REM periods, SOREMP)의 확인은 물론 졸림증의 정량적 측정과 기술에 있어 과학적인 타당도가 입증된 유일한 객관적

검사법이다(1). 졸림증의 정도를 측정하기 위해 MSLT는 피험자가 수면에 빠져들 만한 조건을 최적화시킨 상태에서 얼마나 빨리 수면에 도달하는지를 최소 4회에 걸쳐 반복적으로 측정하여 평균수면잠복기를 산출하게 되며 검사의 신뢰도를 유지하기 위해 전반적인 검사절차에 대한 표준화된 시행방법이 제시되어져 있다(2). 하지만 MSLT의 결과를 해석하는데 있어 가장 중요한 수면시작기준(sleep onset criterion)은 MSLT를 시행하는 수면센터에 따라 약간의 차이가 있다(3). 현재 가장 널리 받아들여지고 있는 기준은 1개이상의 epoch에서 1단계 수면이 기록되면 이를 수면의 시작으로 간주하는 것이다(1,2,4). 그러나 Mitler(5)와 Radtke(6)와 같은 수면연구자들은 수면의 시작을 위해 최소 3개 이상의 1단계 수면 epoch를 요구하였으며, Browman과 Winslow(7)는 기면병의 진단에 있어서는 1개 epoch 기준이 적당하나 수면무호흡증의 경우는 별도의 기준을 적용하는 것이 필요하다는 주장을 제기하기도 하였다.

본 논문의 요지는 2004년도 대한신경정신의학회 추계학술대회에서 포스터발표되었음.

고려대학교 의과대학 신경정신과학교실

Department of Psychiatry, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

**Corresponding author:** Leen Kim, Department of Psychiatry, Korea University Hospital, Anam-dong, Sungbuk-gu, Seoul 136-705, Korea  
Tel: 02) 920-5815, Fax: 02) 927-2836

E-mail: leen54@chollian.net

본 연구는 수면시작의 기준으로 1개 epoch의 1단계 수면을 요구하는 기준(one-epoch criterion)과 3개 epoch의 연속된 1단계 수면을 요구하는 기준(three-epoch criterion)을 동일한 MSLT에 각기 다르게 적용하여 결과를 해석하였을 때 어느정도의 변화가 발생하는지를 분석하고 MSLT의 해석에 있어 보다 타당한 수면시작기준에 대해 논의해 보고자 한다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

1999년 4월 부터 2004년 7월까지 고려대병원 수면다원검사실에 의뢰된 환자들 중 전날밤 야간수면다원검사를 시행후 수면잠복기반복검사를 시행받은 전체 66명의 환자 중 후향적으로 의무기록 및 MSLT 결과의 검토가 가능하였던 60명(총 300 nap)을 대상으로 하였다.

### 2. 연구방법

전체 연구대상자의 의무기록과 수면잠복기반복검사기록을 후향적으로 조사하였다. 60명의 환자에서 시행된 총 300건의 nap을 각기 1개 epoch기준과 3개 epoch 기준을 적용하여 수면잠복기를 기록하였다. 또한 여러 연구자들의 공통된 의견(1-6)에 따라 1단계 수면이 아닌 다른 단계의 비렘수면 혹은 렘수면이 하나이상의 epoch에서 나타나는 경우는 이를 수면시작으로 간주하였다. 이러한 방법에 의해 각각의 nap에 대해 측정된 두개의 수면잠복기값에서 개별환자에 대한 평균수면잠복기값을 각기 계산하여 비교, 분석 하였다.

연구에 사용된 수면다원검사기는 Grass model 78이였으며 검사자의 속도는 초당 10 mm로 페이지당 30초 epoch를 사용하였다. 각종 전극 및 감지기는 표준화된 방법에 따라 대상자에게 부착하였다. 뇌파전극은 국제기준인 10~20체계(8)에 따라 C3/A2, C4/A1에 부착하였으며 수면시작(sleep onset) 확인에 유용한 알파 파(alpha wave)의 변화를 반영하기 위해 O1과 O2도 확보하였다. 안전도 전극은 외안각(outer canthus) 외측 1 cm 상하방에, 하악근전도 감지기는 하악근(submentalis muscle) 위에 부착하였으며 심전도 전극은 지정된 위치(modified lead II position)에 부착하였다.

### 3. 자료분석

우선 전체대상의 성별, 나이등의 인구학적 변인과 진단을 분석하였다. 전체 대상 중 수면시작의 기준을 달리 적용함에 따라 평균수면잠복기결과상의 차이를 보인 대상의 숫자

와 변화율을 분석하였다. 진단에 따른 분류로 기면병군과 비기면병군으로 나누어 평균수면잠복기결과상의 차이를 보인 대상자의 숫자와 변화율을 비교하고 두군간의 차이를 카이제곱검정으로 분석하였다. 통계분석에는 SPSS 12.0 for windows를 사용하였으며 통계적 유의수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

## 연구결과

전체 연구대상자 60명 중 남자는 37명, 여자는 23명이었고 평균연령은  $34.02 \pm 14.40$ 세였다. 의무기록의 후향적 재검토를 통해 조사한 진단별 분류는 기면병이 41명(68.33%)으로 가장 많았고 수면무호흡증이 7명(11.67%)이였으며 원발성과수면증이 6명(10.00%), 기타수면장애가 6명(10.00%)이였다.

수면시작의 기준을 달리 적용함에 따라 MSLT의 결과가 다르게 측정된 것은 60명 중 20명으로 전체의 33.33%에 달했다. 3개 epoch 기준에 비해 1개 epoch 기준을 적용시 단축되는 평균수면잠복기의 정도는 최소 1.36%에서 최대 38.54%로 평균값은  $15.94 \pm 12.36\%$ 로 나타났다. 측정된 평균 수면잠복기는 1개 epoch 기준을 적용시엔  $3.82 \pm 4.48$ 분, 3개 epoch 기준을 적용시엔  $4.15 \pm 4.79$ 분으로 차이를 보였으나 이는 통계적으로 의미있는 차이는 아니였다(표 1).

기면병군(N=41)과 비기면병군(N=19)으로 분류하여 비교해보면 기면병군의 평균수면잠복기는 1개 epoch 기준을 적용시  $2.20 \pm 3.04$ 분, 3개 epoch 기준 적용시엔  $2.34 \pm 3.36$ 분이였다. 비기면병군의 경우는 1개 epoch 기준 적용시  $7.33 \pm 5.13$ 분, 3개 epoch 기준 적용시엔  $8.05 \pm 5.16$ 이였다(표 1). 기면병군에서는 전체 41명 중 17.07%인 7명에서만 평균수면잠복기결과상의 변화가 발생하였으나 비기

Table 1. Mean sleep latency based on selected criteria of sleep onset

	One epoch criterion	Three epoch criterion	p-value
Total patient (N=60)	$3.82 \pm 4.48$	$4.15 \pm 4.79$	0.70*
Narcoleptics (N=41)	$2.20 \pm 3.04$	$2.34 \pm 3.36$	0.66*
Non-narcoleptics (N=19)	$7.33 \pm 5.13$	$8.05 \pm 5.16$	0.83*

\*paired T-test

Table 2. Frequency of changed mean sleep latency in narcoleptic and non-narcoleptic patients

	Not changed	Changed	p-value**
Narcoleptics (N=41)	34 (82.93%)	7 (17.07%)	P<0.0001
Non-narcoleptics (N=19)	6 (31.58%)	13 (68.4%)	

\*\*Chi-square test

면병군에서는 전체 19명 중 68.42%인 13명에서만 변화가 나타나 두군간의 현저한 차이를 보였으며( $p < 0.01$ ) (표 2), 특히 수면무호흡증인 경우는 전체 7명 중 거의 대부분인 6명(85.71%)에서 결과에 변화를 보였다.

## 고 찰

본 연구에서 수면시작의 기준을 각기 1개 epoch 기준과 3개 epoch 기준으로 달리 적용함에 따라 평균 수면잠복기에 변화가 나타난 경우는 전체 60명(300 nap) 중 20명으로 33.3%에 해당하였으나 이는 Benbadis 등(3)이 전체의 73%에서 변화가 나타났다고 보고한 것에 비교하면 매우 낮은 것이다. 이러한 차이는 Benbadis 등(3)의 연구에서는 100명의 연구대상집단 중 대부분인 45명이 수면무호흡증환자였으며 기면병 환자는 16명(16.00%)에 불과했던 반면 본 연구에서는 대부분이 기면병환자(68.33%)라는 연구대상집단의 이질성에서 기인하는 것으로 생각된다. 본 연구에서도 기면병군과 비기면병군으로 나누어 비교한 경우, 기면병군에서는 수면시작의 기준을 달리 적용할 때 단지 17.07%에서만 변화가 나타났던 반면 비기면병군에서는 68.42%에서 변화를 보이고 있어 두 군간의 현저한 차이가 있었다. 하지만 평균수면잠복기 결과의 변화폭은 크지 않아서 3개 epoch 기준 적용시에 비해 1개 epoch 기준 적용시 기면병군과 비기면병군 모두에서 평균수면잠복기가 단축되기는 했지만 그 차이는 통계적으로 유의한 것은 아니었다.

이러한 결과는 본 연구의 대상집단이 주간의 졸림을 호소하는 수면장애환자들로 구성되어 있어 전체적으로 수면잠복기가 매우 짧은 것과 관계있는 것으로 생각된다. 실제로 본 연구의 대상집단의 평균수면잠복기는 3개 epoch 기준 적용시에도  $4.15 \pm 4.79$ 분으로 평균 수면잠복기가 5분 이하에 해당해 졸림증이 심각한 상태로 분류되는 환자들이었으며 비기면병군의 환자들의 경우도  $8.05 \pm 5.16$ 분으로 졸림증이 중등도 이상에 해당하는 경우였다. 이처럼 졸림증의 정도가 심한 경우는 수면시작의 기준을 달리 적용함에 따른 차이가 나타나기가 어렵다. 실제로 MSLT에서 수면잠복기를 측정하는데 있어 3개 epoch 기준의 결과는 1개 epoch 기준의 그것에 비해 정의상 최소한 같거나 더 길게 나타날 수 밖에 없으며 수면잠복기가 짧을수록, 즉 졸림증의 정도가 심한 수록 두 기준간의 차이가 나타날 확률은 낮아지게 되고 차이가 나타나더라도 그 폭이 줄어들 수 밖에 없다. 따라서 기면병군에 비해 수면잠복기가 현저히 긴 수면무호흡증을 비롯한 비기면병군에서 차이가 나타난 빈도가 더 높

게 나타난 것으로 보인다. 본 연구는 수면시작의 기준을 달리 적용함에 따라 평균수면잠복기의 변화가 나타날 수 있으며 상대적으로 수면잠복기가 긴 비기면병군에서 이러한 변화의 빈도가 더 잦아지지만, 그 차이는 통계적으로 의미 있는 것은 아니라는 것을 보여주고 있다. 하지만 본 연구는 후향적인 연구로 상대적으로 졸림증의 정도가 중등도 이상인 수면장애환자군을 대상으로 하고 있으며, 연구대상환자 60명의 구성 또한 기면병환자가 41명으로 대부분을 차지하는 반면 기면병을 제외한 기타수면장애 환자군은 19명에 불과하다는 등의 제한점이 있어 이 결과를 졸림증이 경도이거나 거의 나타나지 않는 환자 혹은 정상인에 대한 것으로 일반화 할 수는 없으며 기면병과 비기면병군의 직접비교에도 한계가 있다고 하겠다. 다만 본 연구는 졸림증이 중등도 이상인 경우에는 수면시작의 기준으로 1개 epoch 기준이나 3개 epoch 기준 중 어느 것을 적용하더라도 MSLT 결과에 의미있는 변화가 발생하지는 않는다고 결론지을 수 있겠다. 따라서 졸림증의 정도가 경하거나, 거의 나타나지 않는 경우까지를 포괄할 수 있는 보다 일반적인 MSLT에서의 수면시작의 기준을 논의하려면 MSLT라는 검사의 임상적 의미를 상기하는 것이 중요하겠다.

과도한 졸리움은 교통사고나 산업재해등의 상황을 초래하거나 그에 관련되기 쉬워 잠재적으로 치명적일 수 있으므로(9,10) 임상적으로 의미있는 졸리움의 정도를 객관적으로 측정하기 위해 개발된 검사가 바로 MSLT이다(1,2). 수면의 시작으로 1개 epoch 기준을 적용하더라도 정의상 최소한 16초의 수면이 필요하며, 수면으로 기록되지는 않지만 microsleep으로 불리우는 5초에서 10초 정도의 짧은 수면 삽화만으로도 기억력, 집중력 및 운동능력 등 각종 수행기능에 손상이 발생함이 이미 잘 알려져 있음을(11-13) 고려 한다면 MSLT가 측정하고자 하는 졸리움의 정의에 보다 부합되는 것은 1개 epoch 기준이라고 보는 것이 타당하다고 할 수 있겠다.

하지만 모든 기준은 정도의 차이는 있지만 인위성을 완전히 배제할 수 없으며 이는 수면단계를 기록하는 'gold standard' 인 Rechtschaffen과 Kale의 기준(14)조차 예외가 아니어서 이를 비판하고 보완하기 위한 여러가지 대안들이 제시되고 있는 것은 잘 알려진 사실이다(15). 결론적으로 어떠한 기준도 완벽할 수는 없으므로 임상가는 MSLT는 물론 수면의학에서의 다양한 검사들의 해석에 있어 각종 기준들을 기계적으로 적용하기 보다 각각의 기준이 어떠한 문제의식을 가지고 설정된 것인지를 충분히 이해하고 이를 적절한 임상적 판단하에 적용하여야 할 것이다.

## 요 약

**목 적** : 수면잠복기 반복검사(Multiple sleep latency test, MSLT)는 주간 졸림증을 측정하는 객관적 방법으로 현재 가장 널리 쓰이고 있다. 미국 수면학회의 MSLT guideline에서는 수면의 시작을 최소 1개 epoch의 1단계 수면으로 정의하고 있으나 여전히 상당수의 수면센터에서는 수면의 시작을 위해 3개 epoch 이상의 1단계수면을 요구하고 있다. 본 연구는 두가지 다른 기준의 적용에 의해 수면잠복기 반복검사의 결과에 어느 정도의 차이가 발생하는지를 확인하고 보다 타당한 수면시작기준을 알아보하고자 한다.

**방 법** : 1999년 4월부터 2004년 7월까지 고려대병원 수면다원검사실에서 시행한 수면잠복기 반복검사중 60건(300 nap)의 수면잠복기 반복검사기록을 후향적으로 조사하였다. 동일한 수면잠복기 반복검사기록을 각기 1개 epoch 기준과 3개 epoch 기준을 적용하여 수면잠복기를 기록후 이를 통계적 방법으로 비교하였다.

**결 과** : 전체 60명의 MSLT 중 수면시작의 기준을 달리 적용했을때 평균 수면잠복기 결과가 달라진 경우는 20명으로 33.3%였으며 3개 epoch 기준에 비해 1개 epoch 기준을 적용시 단축되는 평균수면잠복기의 변화율은 최소 1.3%에서 최대 38.5%으로 평균값은 15.9%였지만 통계적으로 의미있는 차이는 아니었으며 수면잠복기가 상대적으로 긴 비기면병군이 기면병군에 비해 변화가 발생하는 비율이 더 높았다.

**결 론** : 다른 수면시작기준의 적용에 따라 수면잠복기결과의 변화가 나타났으나 졸림증의 정도가 중등도이상인 경우 그차이는 통계적으로 의미있는 것은 아니었다. 하지만 임상적으로 의미있는 졸리움을 보다 민감하게 측정할 수 있는 기준이라는 측면에서는 1개 이포크기준이 보다 타당할 수 있겠다.

**중심 단어** : 수면잠복기 반복검사 · 수면시작기준.

## REFERENCES

1. Report from the American sleep disorder association. The clinical use of the multiple sleep latency test. *Sleep* 1992;5:268-276
2. Carskadon MA, Dement WC, Mitler MM, Roth T, Westbrook PR, Keenan S. Guidelines for the multiple sleep latency test (MSLT) : a standard measure of sleepiness. *Sleep* 1986;9:519-524
3. Benbadis SR, Perry MC, Wolgamuth BR, Mendelson WB, Dinner DS. The multiple sleep latency test: comparison of sleep onset criteria. *Sleep* 1996;19:632-636
4. American electroencephalographic society. Guideline fifteen: guideline on polygraphic assessment of sleep-related disorders (polysomnography). *J Clin Neurophysiol* 1994;11:116-124
5. Mitler MM. The multiple sleep latency test as an evaluation for excessive daytime somnolence. In: *Sleeping and waking disorders: indication and techniques*. ed by Guilleminault C. Menlo Park CA. Addison-Wesley;1982. p.145-153
6. Radtke RA. Sleep disorders: laboratory evaluation. In: *Current practice of clinical electro-encephalography*, 2nd edition. New York. Raven press;1990. p.561-592
7. Browman CP, Winslow DH. Determination of sleep latency in polysomnographic evaluations of daytime somnolence in patients with sleep anea and patients with narcolepsy. *Clin Electroencephalogr* 1989;20:45-48
8. Jasper HH (Committee chairman). The ten twenty electrode system of the international federation. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1958;10:371
9. Findley LJ, Unverzagt ME, Guchu R, Fabrizio M, Buckner J, Suratt P. Vigilance and automobile accident in patients with sleep apnea or narcolepsy. *Chest* 1995;108:619-624
10. Mitler MM, Carskadon MA, Czeisler CA, Dement WC, Dinges DF, Graeber RC. Catastrophes, sleep, and public policy: consensus report. *Sleep* 1988;11:100-109
11. Lagarde D, Batekat D. Evaluation of drowsiness during prolonged sleep deprivation. *Neurophysiol Clin* 1994;24:35-44
12. Carskadon MA, Harvey K, Dement WC. Sleep loss in young adolescents. *Sleep* 1981;4:299-312
13. Tirunahari VL, Zaidi SA, Sharma R, Skurnick J, Ashtyani H. Microsleep and sleepiness: a comparison of multiple sleep latency test and scoring of microsleep as a diagnostic test for excessive daytime sleepiness. *Sleep medicine* 2003;4:63-67
14. Rechtschaffen A, Kales A, eds. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. Washington, DC: Public health service, U.S. Government Printing Office;1968.
15. Himanen SL, Hasan J. Limitations of Rechtschaffen and Kales. *Sleep med review* 2000;4:149-167