KISEP Original Article
Sleep Medicine and Psychophysiology
수면 · 정신생리 10(1): 61-66, 2003

수면박탈에 의한 P300 잠복기 연장과 성격요소와의 연관성

Correlation Between the Prolongation of P300 Latency during Sleep Deprivation and Personality Variables

이헌정 · 전혜연 · 김용구 · 서광윤 · 김 린

Heon-Jeong Lee, Hye-Yeon Jeon, Yong-Ku Kim, Kwang-Yoon Suh, Leen Kim

■ ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study is to investigate the relationship between the extent of prolongation in P300 latency by sleep deprivation and personality variables.

Methods: Eighteen healthy male college students participated in this study. Subjects remained awake for 37 hours under continuous surveillance. In the morning and evening of two consecutive study days, P300 was checked four times. MMPI and STAI-T were checked in the morning of the first day. The 18 subjects were divided into two groups according to their extent of P300 prolongation by sleep deprivation: Group A consisted of short P300 latency prolonged subjects, and group B of long latency prolonged subjects. The MMPI profiles and STAI-T scores of these two groups were compared .

Results: Group B showed significantly higher scores in the Mf subscale (t=-2.16, df=16, p=0.046) and Pa subscale (t=-2.61, df=16, p=0.019) than group A. Group B also showed higher F subscale scores at a marginally significant level (t=-2.11, df=16, p=0.052).

Conclusion: These results suggest that subjects with higher scores in F, Mf, and Pa subscales tend to have delayed cognitive process and decreased efficiency of mental process by sleep deprivation. It can be hypothesized that individuals who are sensitive, passive, dependent, and easily projecting are susceptible to the deterioration of cognitive function by total sleep deprivation. **Sleep Medicine and Psychophysiology 2003 ; 10(1) : 61-66**

Key words: Sleep deprivation · P300 · MMPI.

서 론

수면박탈이 인간의 인지적 수행능력과 정서, 운동기능 등에 미치는 영향에 관한 많은 연구들이 있었다. 대부분의 수면박탈 연구는 수면 부족이 인지기능의 저하를 가져온다고 보고하였다. 그러나 수면박탈 실험과 관련된 많은 변수들이 수면박탈의 효과에 영향을 줄 수 있다. 이러한 요소들에는 일주기 리듬, 각성 상태에 영향을 미치는 동기(motivation), 관심, 약물, 소음 등의 요인과 함께, 수면박탈의 영향을 평가하는 검사의 성격과 종류도 평가에 영향을 미치게 되며, 또한 수면박탈을 당하는 피험자의 특성도 영향을 미치게 된다. 이러한 수면박탈의 결과에 영향을 미치는 개인의 특성 요소들에는 나이, 평소의 수면시간, 수면효율성 및 정신병리 등이 있다(1). 이러한 개인의 특성 요소의 하나로서 성격(personality) 측면이 수면박탈의 효과에 영향을 미칠 수 있다. 개인의 성격이 수면박탈에 의한 수행기능에 영향을 미칠 수 있다는 것은 흥미로운 사실이다.

이미 몇몇 연구자들은 Eysenck의 성격이론에 따라 외향적 또는 내향적인 성격차원을 나누어 수면박탈의 효과를 살펴봤을 때, 두 성격 차원 간에 수면박탈에 의한 인지기능 저하 정도에 차이가 있음을 보고한 바 있다(2-4). 그러나 외

고려대학교 의과대학 신경정신과학교실
Department of Psychiatry, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea
Corresponding author: Leen Kim, Department of Psychiatry, Korea University Anam Hospital, Anam-Dong, Sungbuk-Gu, Seoul 136-705, Korea
Tel: 02) 920-5815, Fax: 02) 927-2836
E-mail: Leen54@chollian.net

향성/내향성 이외의 다른 성격 특성들이 수면박탈에 의한 인지기능 저하에 어떠한 영향을 미치는가에 관한 보고는 아직은 많지 않은 상태이다.

수면박탈에 의한 인지기능의 저하가 P300의 정신생리적인 변화로 나타난다는 것은 이미 앞서 시행된 연구들에서 보고된 바 있으며(5,6), 저자들은 수면박탈이 인지기능에 미치는 영향을 평가하는데 있어 민감하고, 객관적인 지표로서 P300의 변화에 주목하였다. 이전 연구들에서 수면박탈에 의한 P300의 잠복기 연장과 진폭 감소로 나타난다고 보고 되었으나, 보다 민감한 변화는 P300 잠복기의 연장에서 나타났다(6). 저자들은 수면박탈에 의하여 P300 잠복기의 연장이 심하게 나타나는 군과 심하게 나타나지 않은 군 간에 성격 특성의 차이를 다면적 인성검사(MMPI) 소견을 중심으로 조사하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

고려대학교에 재학중인 학생 중 정신질환이나 수면장애가 없으며 현재 수면각성주기에 이상이 없는 건강한 남자 지원자 18명을 대상으로 하였다. 이들의 연령분포는 22~28세였고, 평균연령은(mean age=24.83±1.29 years)이었다. 이들은 Annet 검사(7)상 모두 9점이상을 보이는 오른손잡이였다.

2. 연구 방법

모든 대상은 검사 시행 전 2주일 동안 수면일지를 작성하게 하였으며 이를 근거로 하여 적당한 취침시간을 정하였고 지속적인 수면박탈과 수면교란을 보이는 군을 배제하였다. 또한 검사 시행 1주전부터는 커피와 홍차와 같은 카페인이 든 음료의 섭취를 금하였다. 피험자들은 전날 충분한 수면을 취한 후, 실험 당일 오전 6시경에 기상하였으며, 이후 다음날 오후 7시까지 총 37시간동안 수면박탈을 시행하였다. 실험 첫날, 오전 7시에 P300 검사를 시행하였으며(Session 1), 이후 오전 10시에 MMPI와 STAI를 시행하였다. 잠을 금지시킨 상황에서 실험 첫날 오후 7시(Session 2)와 둘째 날 오전 7시(Session 3), 오후 7시(Session 4)에 다시 P300 검사를 시행하여 총 4차례 P300 검사를 시행하였다. 실험기간 중에 모든 실험대상에게 수면에 영향을 줄 수 있는 약물, 커피, 홍차 등의 카페인이 함유된 음료, 술을 복용하는 것은 금지되었으며, 낮잠, 과도한 운동 등도 금지되었다. 실험기간동안 피험자들은 4시간 간격으로 교대하는 감시자들에 의하여 잠을 자지 못하도록 감시되었다.

3. 검사 도구

1) P300-사건유발전위

P300-사건유발전위 검사는 방음 및 전기 차폐된 검사실에서 실시되었다. 검사 전 피험자에게 본 검사의 과정을 충분히 설명을 하였으며 긴장을 풀고 침대에 편안히 누운 자세로 눈을 뜬 상태에서 검사를 실시하였다. 전극 부착은 국제 10-20 체계에 따라 기록전극(active electrode)은 두정부(vertex, Cz)에, 기준 전극(reference electrode)은 양이(A_1, A_2)에 부착하였고, 접지 전극(ground electrode)은 전두부(forehead, FPz)에 부착하였다. 증폭기의 이득(gain)은 50,000으로 하였으며 교정전압(calibration)은 96~108 V가 유지되도록 하였다. 저역차단여과(low cut filter)는 1 Hz, 고역차단여과(high cut filter)는 100 Hz에 놓았으며, 전원에서 들어오는 60Hz 잡파를 제거하기 위하여 60 Hz 여과(60 Hz filter)를 사용하였다. 피검자에게 P300을 유발시키는 자극은 청각자극을 사용하였다. 피험자는 헤드폰을 통하여 양쪽 귀에 2가지 종류의 소리를 듣도록 장치되었다. 이때 이들 소리에 주의를 기울이게 한 후, 자주 들리는 저음(frequent low pitch tone, 1000 Hz : 이하 St1)은 세지 말고, 드물게 들리는 고음(rare high pitch tone, 2000 Hz : 이하 St2)의 횟수를 머리 속에서 세도록 하였다. 이 때 들리는 St1과 St2의 순서는 피험자가 예측을 못하게 무작위로 나오도록 하였으며, 자극의 빈도는 1초에 1.1회, 전체 총 자극횟수는 St1이 200회, St2가 50회로 4 : 1의 비율이 되게 하였다. 자극강도는 70 dBHl이었으며, 자극유형은 tone, 자극 극성은 교대성, 자극의 상승하강시간은 10 msec, 유지시간은 40 msec으로 하였다. 자극에 따른 전위변화의 분석시간은 512 msec으로 하였다. 검사시행은 위와 같은 검사과정에 따라 2회 시행하였다. 1차는 예비검사로서 검사과정에 적응시키려는 목적으로 검사 전에 아무런 지시 없이 청각자극을 주어 단순한 청각유발전위를 측정하였으며, 2차는 본 검사로서 위에 언급한 지시사항을 알려주어 주의를 기울인 상태에서 드물게 나오는 St2를 셀 때 일어나는 인지과정에 따른 전위의 변화가 측정되도록 하였다. 실제 주어진 자극의 수와 피험자가 센 수가 틀릴 경우에는 결과를 인정하지 않았으며 다시 시행하였다. 20회의 인식유발전위의 평균을 구하였고, 그 중에서 250 msec에서부터 500 msec 사이의 가장 큰 양전위를 P300으로 정하였다. 잠복기(latency)는 P300 potential의 정점까지의 기간을 msec으로 구하였고, 진폭(amplitude)은 기준선(baseline)에서 P300의 정점까지의 진폭을 μV로 구하였다.

Table 1. The result of P300 during sleep deprivation in the morning and evening

Variables	Session3-Session1[A]			Session4-Session2[B]		
	Mean difference (SD)	t	P	Mean difference (SD)	t	P
P300						
Latency (msec)	22.78 (28.75)	3.36	0.004**	38.00 (41.23)	3.91	0.001**
Amplitude (μV)	−0.69 (2.08)	−1.41	0.18	−1.51 (1.82)	−3.51	0.003**

A : Comparison between results of the tests in the 1st day morning (session 1) and the 2nd day morning (session 3)
B : Comparison between results of the tests in the 1st day evening (session 2) and the 2nd day evening (session 4)
** : p<0.05

2) 다면적 인성검사(MMPI)

신판 MMPI(8) 566문항을 사용하였다.

3) 특성 불안척도(T-STAI)

Spielberger의 상태-특성불안척도(State-Trait Anxiety Inventory : STAI)를 김정택(9)이 번안한 것을 사용하였다. 상태-특성 불안 척도 중 특성불안척도(T-STAI)를 평가하였다.

4. 통계 방법

피험자들의 4회의 P300 검사 결과 중, 일중 시간에 의한 영향을 통제하기 위하여, 같은 시간대의 결과 즉, Session 1과 Session 3(아침), Session 2와 Session 4(저녁)에 얻어진 P300의 잠복기와 진폭을 paired t-test를 통하여 비교하였다.

P300 잠복기의 변화에 따른 두 군의 구분은 다음과 같이 시행하였다. Session 1과 3의 P300 잠복기 차이와 Session 2와 4의 P300 잠복기의 차이를 합하여 2로 나누었으며, 이 값을 연장 잠복기(latency prolonged ; 이하 LP)로 명명하였다. 이렇게 해서 얻어진 18명의 실험군의 수면박탈에 의한 LP는 평균 30.06±29.37 msec, 범위는 -9 msec에서 80 msec까지 이었으며, 중위수(median)는 27.50 msec이었다. 이 중위수를 기준으로 잠복기의 연장이 심하지 않는 군 Group A(LP가 27.50 msec 미만인 군, n=9)과 수면박탈에 의한 잠복기의 연장이 심한 군 Group B(LP가 27.50 msec 이상인 군, n=9)를 나누었다.

이렇게 해서 얻어진 두 군 Group A, Group B간의 MMPI의 각 척도의 T-점수, 그리고 STAI-T 점수를 t-test 통하여 비교하였다.

연구결과

1. 수면박탈에 의한 P300의 변화

수면박탈에 따라서 P300의 잠복기의 변화를 첫날과 둘째날의 아침, 저녁 검사끼리의 paired t-test를 시행한 결과, 아침, 저녁 모두에서 유의한 잠복기의 연장이 있었다(p<0.005). P300의 진폭의 비교에서는 저녁시간에만 유의한 감소가 있었다(p<0.005)(표 1).

Table 2. Comparison of scores of MMPI profile and STAI-T

	Group A (n=9)	Group B (n=9)	t value	p-value
MMPI				
L	48.11± 9.57	46.89± 8.77	0.28	0.78
F	41.89± 3.79	47.22± 6.61	−2.10	0.052*
K	57.00± 7.73	56.67±13.97	0.06	0.95
Hs	49.11± 7.87	47.78± 6.85	0.38	0.71
D	50.22±11.49	45.22±10.24	0.98	0.34
Hy	49.22± 9.82	46.78± 8.94	0.55	0.59
Pd	49.56± 9.37	50.22± 9.02	−0.15	0.88
Mf	37.00± 9.53	46.44± 9.02	−2.16	0.046**
Pa	38.33± 8.65	46.78± 4.44	−2.61	0.019**
Pt	44.00± 7.12	44.44±10.19	−0.11	0.92
Sc	35.44± 4.69	38.44± 3.91	−1.47	0.16
Ma	39.67±11.39	41.89±10.17	−0.44	0.66
Si	47.22± 8.76	47.44±10.55	−0.05	0.96
Trait Anxiety	40.67± 8.43	38.22± 6.24	0.7	0.49

Group A : short latency prolonged group, Group B : long latency prolonged group
* : p<0.10, ** : p<0.05

2. P300 잠복기 연장 정도에 따른 MMPI 점수의 차이

잠복기 연장이 심하지 않은 경우(Group A)와 심한 경우(Group B)를 나누어 비교하였을 경우에, 나이에 있어 유의한 차이는 보이지 않았다(p<0.05). MMPI 각 소척도 값들과 특성불안척도 점수를 t-test 시행한 결과, Group B가 Group A에 비하여 Mf척도(37.00±9.53 vs 46.78±9.02 ; Group A vs Group B, t=−2.16, df=16, p=0.046)와 Pa 척도(38.33±8.65 vs 46.77±4.44 ; Group A vs Group B, t=−2.61, df=16, p=0.019)에서 유의하게 점수가 높았으며, F척도는 통계적으로 유의한 정도는 아니지만 Group B가 Group A보다 점수가 높았다(41.89±3.79 vs 47.22 ±6.61 ; Group A vs Group B, t=−2.11, df=16, p=0.052)(표 2).

3. P300 잠복기 연장 정도에 따른 T-STAI 점수의 차이

잠복기 연장이 심한 경우(Group B)와 심하지 않은 경우(Group A)를 나누어 T-STAI 값을 t-test 시행한 결과, Group A와 Group B에 있어 T-STAI 점수의 차이가 없었다(40.67±8.43 vs 38.22±6.24 ; Group A vs Group B, t=0.70, p=0.49)(표 2).

고 찰

수면박탈에 의한 인지기능 저하에 있어 개인이 가진 성격특성이 영향을 미친다는 사실은 흥미롭다. 본 연구에서 수면박탈에 의한 P300의 잠복기 연장 정도에 따라 두 군을 나누었을 때, 두 군 모두가 MMPI 소척도들이 정상 범위 내에 분포하였으나, 두 군 간에 몇몇 MMPI 소척도 점수에 있어 의미 있는 차이가 관찰되었다. 즉, 수면박탈에 의한 P300 잠복기의 연장이 심한 군이 심하지 않은 군에 비하여 MMPI 소척도 중 F, Mf, Pa 척도가 높게 나타났다.

F척도의 상승은 흔히 신체적, 정서적인 곤란을 호소하며, 이에 대한 도움의 요청하는 사람들에서 상승되며, 문제 해결에 대한 자신감의 결여를 반영한다고 알려져 있다(10). 또한 Mf 척도는 남자의 경우 수동 공격적인 성향과 관련이 있는 것으로 알려져 있으며, 감수성이 높은 사람에서 상승된다(10). Pa 척도의 상승은 스트레스에 대한 과민성, 의심, 왜곡된 지각과 연관이 있다고 알려져 있다(10). 이러한 점들을 종합해보면, 인지기능에서 정보처리의 효율성을 반영하는 것으로 알려진 P300에서 수면박탈에 의하여 잠복기의 연장이 심한 사람들이 스트레스에 대한 감수성이 예민하고, 효율적으로 대처하지 못하는 성격과 연관이 있다고 가정할 수 있겠다.

이전에 시행되었던 몇몇 연구에서도 개인의 특성이 수면박탈의 효과에 영향을 준다는 보고들이 있어 왔다. Johnson(11)은 수면상실에 의한 피로, 자극 과민성, 피해의식, 자극에 대한 오인 등의 제반 반응들은 '나이, 신체적 상태, 정신건강의 안정성, 주위 사람들의 기대, 지지' 등에 의하여 차이를 보인다고 보고하였으며, Reynold 등(12)은 노인에서 남녀 간에 수면박탈에 의한 기분변화의 감수성에 있어 차이가 있다고 보고하였다. Hill 등(13)은 젊은 대학생에서 남녀 사이에 수면박탈에 대한 전반적 기분 변동에서 차이가 없으나, 통제재인(locus of control)에 따라 수면박탈의 결과가 차이가 난다고 하였다. 즉 자신의 능력, 노력이 긍정적인 결과를 가져온다고 믿는 내적 통제 재인을 보이는 사람들이 반대로 운명이나 통제 불가능한 요소에 의하여 사건들이 결정된다고 믿는 외적 통제재인을 보이는 사람들에 비하여 수면박탈에 의한 전반적 기분 상태의 악화가 유의하게 적었다고 보고하였다.

MMPI와 통제재인과의 관련성에 관한 연구에서 Burnes 등(14)은 외적 통제점수와 K 척도, Hy 척도가 부적 상관관계를 가진 반면, F 척도와는 정적 상관관계를 가진다고 보고하였다. 또한 Ludenia와 Russell(15)은 건강 통제 재인(health locus of control)과 MMPI의 관련성에 관한 연구에서, 외부에서 주어진 우연에 의해 건강이 영향을 받는다고 믿는 정도를 나타내는 외부우연성(chance externality)와 MMPI 점수와 큰 연관성을 보이며, 특히 F, Mf, Pa, Pt, Sc, Si 척도와 정적 상관관계를 보였다고 하였다. 이러한 통제재인과 MMPI 점수간의 관련성에 관한 연구 결과들은 본 연구에서 나타난 수면박탈에 따른 P300의 잠복기 연장정도에 따라 나눈 두 군의 MMPI 소척도 점수 차이(F, Mf, Pa의 증가)가 외적 통제재인 경향과 관련이 있을 가능성을 시사하는 것이라고 하겠다.

또한 P300 자체가 성격 차원과도 관련이 있다는 보고들도 있어 왔다. 정상인을 대상으로 한 연구들에서 Eysenck의 성격이론에 따라 성격을 분류하여, 내향적(introverted), 외향적(extroverted) 성격이 P300과 연관성이 있다는 보고들이 있었으나, 일관성 있는 보고는 아직 없다. Ditraglia와 Polich(16)은 16명씩의 내향적, 외향적 성격을 가진 정상인를 대상으로 한 연구에서, P300의 진폭과 잠복기 자체는 내향성, 외향성 성격여부는 관련이 없다고 보고하였으나, 내향적 성격보다 외향적 성격에서 P300 검사의 반복에 의한 습관화가 더 쉽게 나타나 진폭의 감소가 나타난다고 하였다. Cahill과 Polich(17)는 각각 24명씩의 내향적, 외향적 성격을 가진 대상에서 P300을 시행한 결과, 내향적 성격에서 P300의 진폭이 보다 더 작은 경향이 있었지만, P300의 잠복기는 성격과 관련이 없다고 하였다. 이에 반하여, Camposano 등(18)은 20명의 건강한 젊은 정상인을 대상으로 한 연구에서 Eysenck의 외향성 척도 점수가 P300 잠복기와 부적 상관관계를 가진다고 보고하였다. 최근 Kim 등(19)에 의한 연구에서도 Cz에서 얻은 P300의 잠복기가 Cloninger의 기질성격척도(TCI)의 novelty seeking 점수와 부적 상관관계를 persistence 점수와 정적 상관관계를 가진다고 보고한 바 있으며, Fz에서 얻어진 P300의 진폭과 reward dependence 점수가 연관을 가진다고 하였다. 이러한 보고를 참고할 때, 수면박탈에 의한 P300의 변화가 성격 특성에 따라 달리 나타날 수 있다는 것이 놀라운 일은 아니다.

본 연구가 가진 한계점을 지적한다면, 성격특성에 대한

평가를 위하여 사용한 도구가 생물학적 기질을 반영하는 것으로 알려진 TCI나 Eysenck 성격척도가 아니었다는 점을 들 수 있겠다. 그러나 본 연구에서 사용한 MMPI가 오랜 임상과 실험 데이터를 가지고 있으며, 흔히 사용되는 척도라는 점에서 볼 때는 오히려 장점으로 볼 수도 있겠다. 또한 실험군 수가 적었다는 점도 한계점으로 지적할 수 있겠다. 그러나 비슷한 연령과 학력, 동일한 성별만을 대상으로, 많은 교란 변수를 통제한 상황에서 얻어진 결과라는 점에서 의의가 있다고 하겠다.

요약하면, 저자들은 수면박탈에 의하여 나타나는 인지기능의 저하가 개인에 따라 다를 수 있다는 점에 주목하여 인지기능저하를 감지하는 민감한 정신생리적 지표로서 P300의 변화에 주목하였다. 수면박탈에 의한 P300의 잠복기 연장이 심하게 나타나는 군과 심하지 않은 군 간에 성격 특성을 MMPI 소척도들을 통하여 비교한 결과, 수면박탈에 의한 P300 잠복기 연장이 심한 군에서 F, Mf, Pa 척도 점수가 높은 경향이 있음을 발견하였다. 향후 좀더 큰 실험군과 다양한 성격측면을 평가할 수 있는 도구를 통하여, 수면박탈에 의한 기능 손상에 영향을 주는 성격 특성에 대한 연구들이 시행되어야 할 것이다.

요 약

목 적 : 수면박탈은 인지기능의 저하를 가져오며 이는 신경생리학적 변화인 P300의 잠복기 연장과 진폭의 저하를 가져온다고 보고된다. 또한 이러한 수면박탈에 의한 변화 정도에 개인의 특성이 영향을 줄 수 있다고 알려져 있다. 본 연구는 수면박탈에 의한 P300의 잠복기 연장 정도와 성격특성의 관련성에 관하여 살펴보고자 하였다.

방 법 : 18명의 피험자에게 37시간 동안 수면박탈이 시행되었으며, 2일간의 실험기간동안 아침 7시와 저녁 7시에 총 4차례 P300 검사를 시행하였다. 또한 첫날 10시경에 MMPI와 STAI-T 검사를 시행하였다. 총 4회의 P300의 변화 중 아침, 저녁의 검사 결과끼리 paired t-test를 시행하였다. 이 결과에 기초하여 수면박탈에 의하여 P300의 잠복기 연장이 심하지 않은 군(n=9)(Group A)과 심한 군(n=9)(Group B), 두 군으로 나누었으며, 두 군의 MMPI의 각 척도 점수와 STAI-T 점수를 t-test 통하여 비교하였다.

결 과 : 수면박탈에 의하여 유의한 P300 잠복기의 연장이 있었다($p<0.005$). 그러나 진폭에 있어서는 저녁시간에만 유의한 진폭의 감소가 있었다($p<0.005$). 잠복기 연장이 심한 경우(Group B)와 심하지 않은 경우(Group A)를 나누어 MMPI 각 척도 값들을 t-test 시행한 결과, Group B가 Group A에 비하여 Mf척도($t=-2.16$, $df=16$, $p=0.046$)와 Pa척도($t=-2.61$, $df=16$, $p=0.019$)에서 유의하게 점수가 높았으며, F척도는 통계적으로 유의한 정도는 아니지만 Group B가 Group A보다 점수가 높았다($t=-2.11$, $df=16$, $p=0.052$).

결 론 : MMPI 소척도 중 F, Mf, Pa 척도가 높은 사람이 P300의 변화로 표현되는 수면박탈에 의한 정보처리 효율성의 저하에 취약한 것으로 보인다. 즉, F 상승으로 표현되는 주관적인 심리적 호소가 많음, Mf의 상승으로 표현되는 예민, 수동, 의존적인 면 그리고, Pa척도의 상승으로 나타나는 예민하고 투사 및 외향화하는 성격이 수면박탈에 취약하다고 추정할 수 있겠다.

중심 단어 : 수면박탈 · P300 · MMPI.

References

1. Bonnet MH. Sleep deprivation. In: Principles and Practice of Sleep Medicine 3rd ed., ed by Kryger MH, Roth T, and Dement WC, Philadelphia, W.B. Saunders Co.;2000. p.53-71
2. Corcoran DW. Noise and loss of sleep. Q J Exp Psychol 1962;14:178-182
3. Smith A, Maben A. Effects of sleep deprivation, lunch, and personality on performance, mood, and cardiovascular function. Physiol Behav 1993;54:967-972
4. Taylor DJ, McFatter RM. The effects of sleep deprivation and personality on performance on cognitive tasks. Sleep 1999;22(Suppl 1):151
5. Morris AM, So Y, Lee KA, Lash AA, Becker CE. The P300 event-related potential: The effects of sleep deprivation. J Occup Med 1992;34:1143-1152
6. Lee HJ, Kim L, Suh KY. Cognitive deterioration and changes of P300 during total sleep deprivation. Psychiatry Clin Neurosci 2003;57:490-496
7. Annet M. The binomial distribution of right, mixed and left-handedness. Q J Exp Psychol 1967;61:303-332
8. 김영환 · 김재환 · 김중술. 다면적 인성검사 실시요강. 서울, 한국가이던스;1989.
9. 김정택. 특성-불안과 사회성과의 관계, Spielberger의 STAI를 중심으로(석사학위). 고려대학교 대학원;1978.
10. 김중술. 다면적 인성검사: MMPI의 임상적 해석(개정판). 서울, 서울대학교출판부;1996.
11. Johnson LC. Physiological and psychological changes following total sleep deprivation. In: Sleep Physiology and Pathology, ed by Kales A, Philadelphia, JB Lippincott Co.;1968. p.206-220
12. Reynold CF Ⅲ, Kupfer DJ, Hoch CC, Stack JA, Houck PR, Berman SR. Sleep deprivation in elderly men and women: effects on mood and on sleep during recovery. Sleep 1986;9:492-501
13. Hill DW, Welch JE, Godfrey Ⅲ JA. Influence of locus of control on mood state disturbance after short-term sleep deprivation. Sleep 1996;19:41-46
14. Burnes K, Brown WA, Keating GW. Dimensions of control: correlation between MMPI and I-E scores. J Consult Clin Psychol 1971;36:301

15. Ludenia K, Russell SF. The relationship between health locus of control belief and the MMPI with an alcoholic population. J Clin Psychol 1983;39:624-627
16. Ditraglia GM, Polich J. P300 and introverted/extraverted personality types. Psychophysiology 1991;28:177-184
17. Cahill JM, Polich J. P300, probability, and introverted/extroverted personality types. Biol Psychol 1992;33:23-35
18. Camposano S, Alvarez C, Lolas F. Personality dimensions and cerebral evoked potential. Arq Neuropsiquiatr 1994;52:489-492
19. Kim MS, Cho SS, Kang KW, Hwang JL, Kwon JS. Electrophysiological correlates of personality dimensions measured by Temperament and Character Inventory. Psychiatry Clin Neurosci 2002;56:631-635