

# 시각유발전위와 성격

이 성 훈\*

## Visual Evoked Potential and Personality

Sung-Hoon Lee, M.D.\*

### — ABSTRACT —

Personality can be understood in terms of cognitive and informational modulation. Augmenting and reducing evoked potential (AREP) has been known as the one of method to test this cognitive characteristic. Especially, many studies have been performed on the relationship between AREP and the Zuckerman Sensation Seeking Scale (SSS) and the Eysenck Personality Questionnaire (EPQ), which are well known as the psychological tests of personality. Generally sensation seekers tend to be augmenters and low sensation seekers tend to be reducers of EP. However, there are some reports that EP reducers are more extraverted on the EPQ and more sensation-seeking on the SSS than EP augmenters. These results may imply regulatory function of brain can be different depending on brain areas. According to the result of author's studies it can be assumed that frontocentral area works consistently with personality trend whereas right posterior temporal area performs inhibitory regulation against personality trend.

KEY WORDS : Personality · Visual evoked potential · Neuropsychology.

*Sleep Medicine and Psychophysiology 3(1) : 25-30, 1996*

### 서 론

성격(personality)이란, 일상적인 매일의 생활에서 개인의 특징을 지어주는 비교적 안정적이고 예측 가능한 전체적 감정적 및 행동적 경향이라 정의할 수 있다(1). 이러한 성격의 유형은 선천적인 기질적인 요인과 성장과정에서의 환경적 요인에 의해 형성발달되어 진다. 어떤 과정을 통해 발달되어졌던, 성격은 비교적 예측 가능한 안정적인 사고 및 감정 및 행동 조절의 유형을 형성하게

된다. 이처럼 성격이 비교적 고정된 유형을 갖게되는 것은 사물에 대한 인지 및 반응의 성향과 유형이 그 개인의 뇌에서 형성되기 때문으로 볼 수 있을 것이다. 그러므로 성격은 뇌에서의 어떠한 인지 및 정보처리적 특징을 가지고 있다고 볼 수 있으며, 이를 생물학적으로도 그 특징을 찾아 볼 수 있을 것이다. 그래서 많은 생물학적 연구자들은 성격과 생물학적 특징에 대한 연구를 해왔으며, 특히 정신 생리학적인 연구에서 더욱 활발하다. 정신 생리학적인 연구 중에서도 개인의 인지적 특성을 조사하는데 가장 적절한 연구방법으로 인지 유발전위(cognitive evoked potential)가 있다. 개인의 정보중에서 시각적인 정보가 그 양과 질에서 가장 많고 중요하며 그래서 시각 유

\*연정 뇌기능 수면 연구소

Yonjung Brain Function and Sleep Research Center, Seoul

발전위(visual evoked potential : VEP)의 중요성이 많이 강조되었다.

그러나 일반적 VEP로는 개인의 정보처리적 특성을 찾기에는 너무 단순하여 VEP를 이용하여 개발된 새로운 증감 유발전위(augmenting and reducing evoked potential : AREP)를 많이 이용하고 있다(2). 일반적으로 EP의 전위는 자극의 강도에 비례하여 증가하는 경향이 있다. 그러나 그 증가는 어느 정도 진행되다가 강도가 너무 크면 오히려 전위는 감소한다. 그러나 그 증가와 감소의 유형은 자극의 강도와 개인에 따라 많은 차이가 있으며 어떤 사람에서는 계속 증가 하기도 하고 어떤 경우에는 자극의 강도가 증가함에도 불구하고 전위가 계속 감소하는 경우도 있다(3, 4). 이와 같이 자극의 강도에 따라 전위의 증감을 조사하기 위해 고안한 연구 방법이 AREP이다. AREP는 4개의 강도의 빛(6, 37, 84, 214 ft.c)을 비추어 주고 그 자극에 대한 VEP의 전위를 조사하여 강도에 따른 전위의 경사도(slope)를 계산하는 것이다. 그래서 Fig. 1에서처럼 자극에 따라 전위가 증가하는 경우를 증유발전위(augmenting EP)로, 감소하는 경우를 감 유발전위(reducing EP)로 정의하는 것이다. Fig. 1은 실제 자극에 따른 증감 유발전위의 예를 보인 것이며 Fig. 2는 이를 경사도로 표시한 것이다. 자극에 따라 정비례한 경사도를 증유발전위라 하며 반비례한 경사도를 감유발전위라 한다. 이제 이러한 증

가 뇌발전위가 성격의 유형과 특징에 따라 어떻게 다르게 나타나는지를 문헌고찰과 저자의 최근 연구결과등을 통해 살펴보고자 한다.

## 본 론

먼저 증감 유발전위가 중추신경계의 인지적 조절기능 인지 아니면 말초적 조절기능인지 또한 증감 유발전위가 그때의 정신생리학적 상태(state)를 말하는 것인지 성격처럼 지속적이고 안정된 반응의 특징(trait)인지를 규명할 필요가 있다. 이를 알아보기 위해서 electroretinographic potential과 vertex VEP를 동시에 시행하여 보았는데 retinograph에서는 자극의 강도와 그 전위가 선형적으로 비례했으나 vertex VEP는 그렇지 않았다(5). 그리고 같은 사람에서 자극강도가 강할수록 전위만이 아니라 잠복기(latency)도 비례적 감소하는 현상이 있었다(6). 물론 다른 연구에서는 잠복기와 전위가 역 상관관계로 변화된다고 주장하기도 한다(7, 8). 일반적으로 VEP는 후두부에서 가장 우세하나 이러한 증감 현상은 vertex에서 더 뚜렷하게 나타난다. 이러한 실험적 결과들은 증감 유발전위가 역시 중추신경계의 억제 작용으로 인해 발생된다는 증거들이 될 수 있다(9). 그리고 VEP의 전위는 동공의 직경과 상관관계가 없으며(10) 약물에 의해 동공이 변화되는 것과도 특이한 관계가 있었다고 보고되고 있다(2). AREP은 이러한 쌍둥이 보다 일란성 쌍둥이에서 아주 일치하여 나타난다(11). 또한 같은 직계가족과 형제 사이에서도 유의한 상호 관

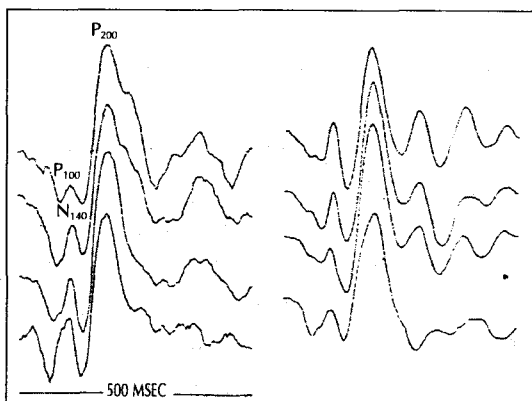


Fig. 1. Average evoked potentials to four intensities of light flash : top to bottom, dim to bright. The individual on the left shows augmenting-increasing amplitude with increasing stimulus intensity for component P1(P100)-N1(N40). The individual on the right shows reducing-decreasing amplitude with increasing stimulus intensity for P1-N1.

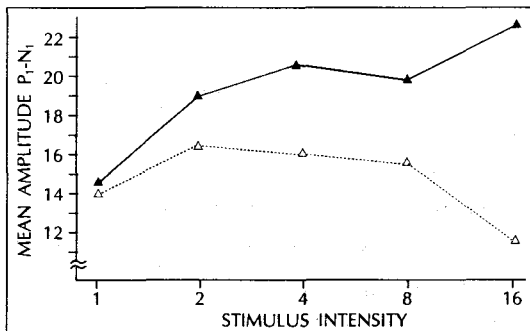


Fig. 2. Mean evoked potential amplitudes at each level of stimulus intensity and its slope. The upper shows augmenting-increasing amplitude with increasing stimulus intensity for P1-N1. The lower shows reducing-decreasing amplitude with increasing stimulus intensity for P1-N1.

계가 있다(12). AREP의 검사와 재검사간의 신뢰도(reliability)는 최저 .54(13)에서 .72(29)에 이르기까지 비교적 높은 상관관계를 유지하고 있다. 이러한 연구 결과들은 AREP가 비교적 지속적인 개인의 인지적 유형(trait)이 될 수 있다는 근거가 될 수 있다.

AREP가 성격의 직접적인 연구는 아니지만 성격적 유형과 간접적으로 관계가 깊은 인지적인 특성과 어떤 관계가 있는지에 대한 연구도 많이 있었다. 통증을 예민하게 느끼는 사람과 둔감한 사람에 대한 증감 somatosensory EP 연구가 있었는데 둔감한 사람일수록 감유발전위가 많았다고 했다(14). 그리고 이는 시각 유발전위에서도 나타났고(15), 통증호소가 많은 우울증 환자에서 증유발전위가 나타났다고 했다(16). 진통제를 투여한 경우 감유발전위와 유의한 상관 관계를 보였다(17, 18). 비교적 성격 유형과 관계가 깊은 정신질환에서 증감 유발전위에 대한 연구가 있었다. 자극을 지나치게 추구하는 조증 환자에서 증유발전위가 나타나며 lithium으로 호전되며 오히려 감유발전위로 전환된다(19). 이와 유사한 인지 유형인 알콜의존증 환자에서도 증유발전위가 많았다(20). 그리고 platelet MAO(monamine oxidase)가 낮은 사람에게서 증유발전위가 많았으며(21), MAO는 양극성 정동장애와 정신 분열증에서 나타남으로, 이러한 사람들의 경우 정신과 질환이 발생할 가능성이 높은 것으로 예상해 볼 수 있다.

이제 증감 유발전위가 성격의 유형에 따라 어떻게 다르게 나타나는 지에 대한 연구를 살펴보자. 성격과의 연구에서 가장 많이 연구된 분야가 Zuckerman의 감각 추구척도(Sensation Seeking Scale : SSS(22)와 Eysenck의 성격 설문지(Personality Questionnaire : EPQ)(23)와 AREP에 대한 연구들이다. SSS는 개인이 감각 추구의 정도를 4가지 소척도로 측정하고 있다. 즉 스틸과 모험추구(Thrill and adventure seeking : TAS), 경험추구(Experience seeking : ES), 탈 억제(Disinhibition : DIS), 무료 예민성(Boredom susceptibility : BS)등이며 EPQ는 외향성대 내향성(Extraversion versus introversion : E), 신경증 대 정서적 안정감(Neuroticism versus emotional stability : N) 거칠은 공격성 정도를 보는 정신병성(Psychoticism : P)의 영역으로 나누어져 있다. 가장최초의 연구는 Buchsbaum(24)에 의해 시도되었는데 그는 SSS에서 감각 추

구도가 높을수록 EP에서 증가 경사도를 보인다고 했다. 그 이후 Zuckerman(25)의 SSS의 Dis(disinhibitory) 척도와 증유발전위기 정비례 한다고 보고했으며 Coursey(26)는 불면증은 대개 청각 유발전위에서 감소 경사도를 보이는데 정상군보다 SSS점수가 낮았다고 했다. 또 Lukas(27)는 SSS의 Dis척도와 VEP의 경사도가 유의한 상관 관계를 보였다고 했으며 Von Knorring과 Perris(28) 역시 같은 scale에서 증유발전위와 정비례 관계를 보였다고 했다. 이는 감각 추구가 많을수록 자극을 수용하는 중추 신경계의 능력이 더 많아, 자극 강도가 올라가도 유발전위가 감소되지 않고 증가 된다고 설명할 수 있을 것이다.

그러나 이와 반대로 중추신경계는 감각 추구가 많을수록 오히려 이를 견제하고 조절하려는 기능이 더 많아질 수 있기 때문에 감각추구가 오히려 감소 유발전위를 일으킬 수도 있다고 주장하는 사람도 있다. Haier(29) 등은 감소 유발전위가 심한 사람에게서 EPQ에서 더욱 외향성이 더 많았고 SSS에서 감각 추구성향이 더 강했다라고 보고한 바 있다. 그는 이러한 차이가 자극의 강도를 어떻게 설정하느냐에 따라 나타날 수 있으며 또한 증감 유발전위가 뇌의 위치에 따라 어떻게 분포하는지 조사해 보았다. 역시 SSS의 4가지 소척도와 EPQ의 3척도를 사용하여 연구하였는데 증가 유발전위와 정상 상관관계를 보인 척도는 EPQ의 E척도만이였다. 주로 후전두부(frontocentral area)에서 유의한 정상관계였고 나머지 영역에서는 부상관 관계를 보였다. 그리고 EPQ의 TAS의 TAS척도와 EPQ의 E척도에서 유의한 부상관 관계를 보였는데 그 부위는 모두 우측 후측두부(right posterial temporal lobe)였다. 흥미로운것은 감각 추구성향과 눈깜짝임의 횟수가 유의한 반비례 현상을 보인 것이였다(31). 즉 감각 추구가 강할수록 많은 자극을 받기 위해 눈을 적게 깜짝인다고 볼 수 있다는 것이다. 그런데 눈 깜짝임이 적을수록 감소 유발전위가 많았으며 그 상관관계가 가장 유의한 부위 역시 우측 후측두부였다(31). 이는 자극에 대한 반응이 뇌의 부위에 따라 다르게 나타날 수 있다는 일관된 증거가 될 수 있다. 즉 뇌의 어떤 부위는 자극에 대해 심리와 성격적 성향대로 그대로 반응하기도 하고 또 다른 뇌는 오히려 이를 견제하고 조절하는 반대의 반응을 나타낼 수도 있다고 생각해 볼 수 있다. 시각정보는 일차 후두피질(pri-

## 이 성 훈

mary occipital cortex)를 지나 2, 3차 후두피질을 통과하며 기본적인 분석과 합성 정보처리를 수행한다. 그리고 이 정보는 후 하부 측두엽(posterior inferior temporal lobe)에서 전체적인 조절을 받게 된다(32, 33). 그러므로 후 측두엽, 특히 좌측보다 우측에서 공간적 시각정보가 가장 많이 조절되는 것이다. 입력된 시각정보가 가장 많이 조절되는 곳이 이 부위 이므로 개인의 성향에 따라 너무 많이 혹은 적게 입력된 정보가 여기서 가장 강력하게 견제되고 조절을 받는 것이다. 그리고 그 후 다른 부위 특히 전두부 등에서는 개인의 성향대로 정방향의 정보처리가 진행되는 것이다. 그러므로 감각추구의 성향은 일차 우측 후측두엽에서 반대 성향으로 조절된 후 전두엽에서 그대로 반영되는 그러한 정보처리의 신경 심리학적 과정과 일치한다고 볼 수 있다.

이제 마지막으로 이러한 성격과 뇌기능과 관계에 대한 가능한 기전을 설명해 보려고 한다. 뇌는 자신이 필요로

하는 가장 적절한 자극과 정보를 원한다. 마치 신체에서 음식과 영양분의 섭취량을 자동으로 조절하듯 뇌는 그 입력정보를 자동으로 조절한다. 그래서 정보가 부족할 때는 뇌는 더 많은 자극을 받기 위해 감정과 사고와 행동을 감각 추구적 방향으로 나가며 또 뇌도 정보를 가능한 많이 받아드리는 탈 억제적(disinhibitory)성향을 보인다. 반대로 지나친 경우는 반대의 성향이 있을 것이다.

Zuckerman(32)은 이러한 조절기능이 Catecholamine System Activity(CSA)를 통해 구체적으로 이루어진다고 했다. Fig. 3은 바로 CSA의 정규분포에 따라 감정, 활동성, 사회적 관계, 임상적 상태가 어떻게 달라지는가에 대한 요약된 그림이다. CSA가 부족하면 무감정, 무로함, 우울, 비활동성등이 나타날 수 있는데, 이 경우 CSA가 보상적으로 증가되어 CSA가 활성화 된다. 이렇게 되면 반대로 기분이 좋아지고 활동이 증가되며 불안과 공황증등이 나타날 수 있다. 이런 경우에 다시

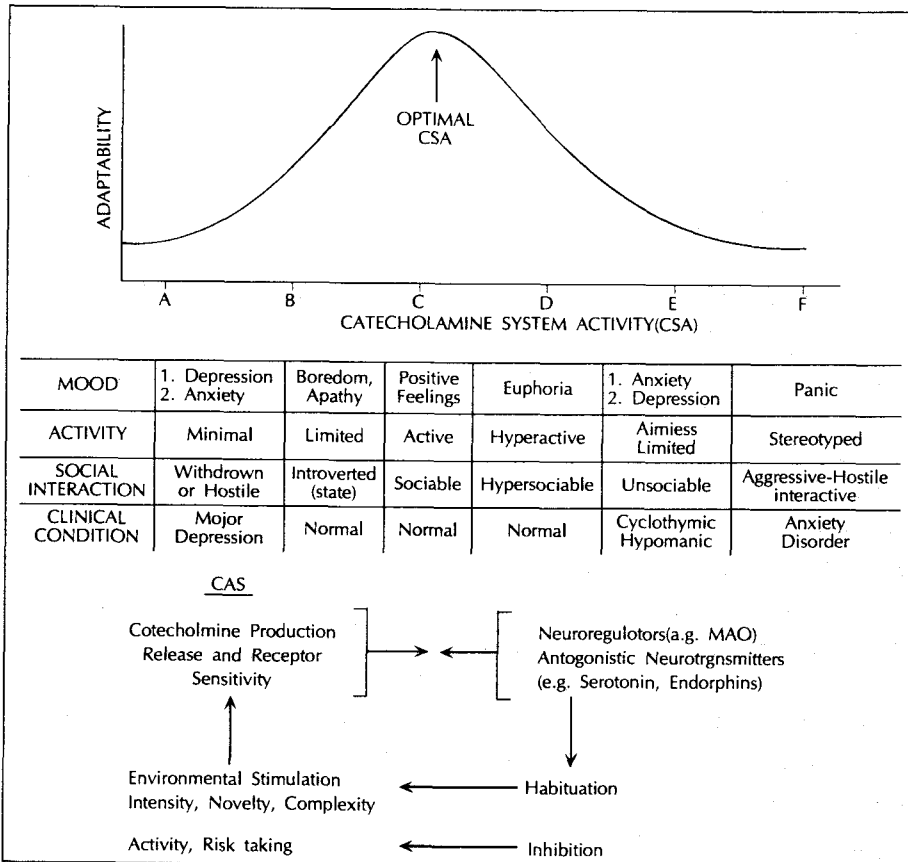


Fig. 3. A model for the relationships of mood, activity, social interaction, and clinical conditions to catecholamines system activity(CSA).

MAO와 신경 전달물질과 같은 화학물질을 통해 catecholamine을 감소시켜 그 자극에 대해 habituation과 억제적 기능을 수행하게 한다. 이로서 뇌가 자극을 적게 받아드려 적절한 유지할 수 있게 되는 것이다. 이러한 뇌기능은 어떠한 성격에서든지 그 성격에 의해 지나치게 많은 자극이나 적은 자극이 오지 않도록 조절하게 한다. 그런데 이러한 조절기능은 뇌가 균일하게 나타나기 보다는 뇌의 부위에 따라 각각 다르게 나타날 수 있는 것이다. 결국 이러한 성격에 따른 조절기능을 알아볼 수 있는 검사기구가 증감 뇌유발전위가 될 수 있으며 과거처럼 일률적인 Cz와 Oz등에서만 자료를 받지 않고 전두엽과 특히 우측 후측두엽 등에서도 받으므로 뇌의 전체적인 조절기능을 알아 볼 수 있다. 정상적인 성격적 성향내에서 이러한 조절기능의 균형이 깨어질 때 비정상적인 정신질환으로 진행될 수 있으며 이때 상기한 여러 뇌 부위에서의 증감 뇌유발전위를 조사함으로써 어느 뇌의 정보처리와 뇌기능에 장애가 있는지를 찾아볼 수 있을 것으로 생각된다.

## 결 론

성격은 인지 및 정보처리적 특성에 의해 표현될 수 있다. 이러한 인지적 특징을 가장 잘 조사해볼 수 있는 검사방법중에서 하나가 증감 뇌유발전위이다. 특히 성격 검사로 가장 많이 알려진 Zuckerman의 SSS와 Eysenck의 EPQ와 증감 뇌유발전위의 상관관계에 대한 연구가 많이 진행되어 있다. 일반적으로 외성적이고 감각 추구적성향이 강한 성격일수록 증가 유발전위의 성향이 강하다는 연구가 많이 되어있으나, 그 반대의 결과도 적지 않다. 결국에는 외의 부위에 따라 성격을 그대로 표현하거나 그 반대로 억제하고 조절하는 기능이 다를수 있다는 것을 시사하며 특히 저자의 연구에 따르면 우측 후측두부가 그 반대적 억제기능을 담당하며 다른 전두부는 성격의 성향을 그대로 나타내는 기능이 있는 것으로 생각된다.

중심 단어 : 성격 · 시각유발전위 · 신경심리.

## REFERENCES

1) Hinsie LE, Campbell RJ. Psychiaric Dictionary.

Oxford University Press. New York, 4th ed. pp 556.

- 2) Buchsbaum MS. Neurophysiological Studies of Reduction and Augmentation. In Individuality in Pain and Suffering (Edited by Petrie A) second ed. University of Chicago Press, Chicago, 1978 ; 141-157.
- 3) Shagass C, Schwartz M and Krishnamoorti S. Some Psychologic correlates of cerebral responses evoked by light flash. J Psychosom Res 1965 ; 9 : 223-231.
- 4) Vaughan HG and Hull RC. Functional relation between stimulus intensity and photically evoked cerebral response in man. Nature 1965 ; 720-722.
- 5) Armington JC. Relations between electroretinograms and occipital potentials elicited by flickring stimuli. Documenta Ophthalmologica 1964b ; 18 : 194-206.
- 6) DeVoe RG, Ripps H and Vaughan HG. Cortical responses to stimulation of the human fovea. Vision Research 1968 ; 8 : 135-147.
- 7) Wooten BR. Photopic and scotopic contributions to the human visually evoked cortical potential. Vision Research 1972 ; 12 : 1647-1660.
- 8) Clynes M, Kohn M and Lofshitz K. Dynamics and spatial behavior of light evoked potentials, their modification under hypnosis, and on-line correlation to rhythmic components. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1964 ; 17 : 638-643.
- 9) Buchsbaum MS, Kohn M and Pfefferbaum A. Individual differences in stimulus intensity response. Psychophysiology 1971 ; 8 : 600-611.
- 10) Kool KA and Bagchi BK. Observations on early components of the visual evoked response and occipital rhythms. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1964 ; 17 : 638-643.
- 11) Buchsbaum MS. Evoked response and stimulus intensity in identical and fraternal twins. Physiological Psychology 1974 ; 2 : 365-370.
- 12) Gershon ES and Buchsbaum MS. A genetic study of average evoked response augmentation/reduction in affective disorders in Psychopathology and Brain Dysfunction. edited by C Shagass, S Gershon and AJ Fried of Raven Press, New York, 1977.

- 13) Soskis DA and Shagass C. Evoked potential tests of augmenting-reducing. *Psychophysiology* 1974 ; 11 : 175-190.
- 14) Buchsbaum MS. Average evoked response augmenting/reducing in schizophrenia and affective disorders in *Biology of the Major Psychoses : A Comparative Analysis*. edited by DX Freedman Raven Press, New York, 1975.
- 15) Knorrning L von, Espvall M and Perris C. Averaged evoked responses, pain measures, and personality variables inpatients with depressive disorders. *Acta Psychiat Scand Suppl* 1974 ; 255 : 99-108.
- 16) Knorrning L von. The experience of pain in depressed patients : A clinical and experimental study. *Neuropsychobiology* 1975 ; 1 : 155-108.
- 17) Lavine R, Buchsbaum MS and Poney M. Auditory analgesia : Somatosensory evoked response and subjective pain rating assessment. *Psychophysiology* 1976 ; 13 : 140-148.
- 18) Sitaram M, Buchsbaum MS and Gollin JC. Physostigmine analgesia and somatosensory evoked responses in man. *Eur J Pharmacol* 1977 ; 42 : 285-290.
- 19) Buchsbaum MS, Goodwin F, Murphy DL and Borge G. AER in affective disorders. *Am J Psychiat* 1971 ; 128 : 19-25.
- 20) Knorrning L von. Visual average evoked responses in patients suffering from alcoholism. *Neuropsychobiology* 1976 ; 2 : 233-238.
- 21) Buchsbaum MS. Self-regulation of stimulus intensity : Augmenting/reducing and the average evoked response in Consciousness and Self-Regulation. edited ED by GE Schwartz and D Shapiro, Plenum Press, New York, 1976.
- 22) Zuckerman M, Buchsbaum MS and Murphy DL. Sensation-seeking and its biological correlates. *Psycho Bull* 1980 ; 88 : 187-214.
- 23) Eysenck HJ and Eysenck SBC. *Manual of the Eysenck Personality Questionnaire*. Hodder and Stoughton, London, 1975.
- 24) Buchsbaum MS. Neural events and the psychophysical law. *Science* 1971 ; 172 : 502-.
- 25) Zuckerman M, Murtaugh T and Siegel J. Sensation seeking and cortical augmenting-reducing. *Psychophysiol* 1974 ; 11 : 535-542.
- 26) Coursey RD, Buchsbaum MS and Frankel BL. Personality measures and evoked responses in chronic insomniacs. *J Abnor Psycho* 1975 ; 84 : 239-249.
- 27) Lukas JH. Human augmenting-reducing and sensation seeking. *Psychophysiology* 1982 ; 19 : 333-334 (abstrat).
- 28) von Knorrning L and Perris C. Biochemistry of the augmenting-reducing response in visual evoked potentials. *Neuropsychobiology* 1982 ; 7 : 1-8.
- 29) Haier RJ, Robinson DL, Braden W and Williams D. Evoked potential augmenting-reducing and personality differences. *Person Individ Diff* 1984 ; Vol.5, No.3 : 293-301.
- 30) Lee SH, Haier RJ. EP augmenting-reducing and personality correlates and topographic distribution. *Sleep Medicine and Psychophysiology* 1995 ; 2 : 2.
- 31) Lee SH, Haier RJ. Eyeblinks, EP augmenting-reducing and personality. *Sleep Medicine and Psychophysiology* 1994 ; 1 : 2,156-162.
- 32) Zuckerman M. Sensation seeking : A comparative approach to a human trait. *The Behavioral and Brain Science* 1984 ; 7 : 413-434.
- 33) Luria AR. *The Working Brain, An Introduction to Neuropsychology*. translated by Haigh B, New York, Basic Book, 1973 ; 128-168.
- 34) Walsh K. *Neuropsychology*. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1974 ; 197-294.