

# 사상체질별 사건관련전위(ERP) 측정 연구 -청각 자극을 중심으로-

김정호 · 송정모 · 김락형\*

우석대학교 한의과대학 사상체질의학교실  
\* 우석대학교 한의과대학 한방신경정신과학교실

## Abstract

### A Study on the Auditory ERP measured in Sasang Constitutionally classified Three Groups

Kim Jeong-Ho · Song Jeong-Mo · Kim Lak-Hyung\*

Dep. of Sasang Constitutional Medicine, College of Oriental Medicine, Woosuk University  
\* Dep. of Oriental Neuropsychiatry, College of Oriental Medicine, Woosuk University

#### 1. Objectives

This study is to find the difference of ERP in Sasang Constitutional groups

#### 2. Methods

Auditory ERP were measured in 32 healthy males. Latency and amplitude of P300 component were analysed.

#### 3. Results

The latency of ERP P300 component in Taeumin group was more extended than that in other groups. It was significant statistically.

The Amplitude of ERP P300 component in Soyahgin group was more extended than that in other groups.

#### 4. Conclusions

This results suggest that ERP measuring could be used in Sasang Constitutional diagnosis.

**Key Words:** ERP, P300, Sasang Constitution

## I. 緒 論

사건관련전위(Event-Related Potential, 이하 ERP)는 특정한 정보를 내포하고 있는 자극을 제시한 다음 이 자극 제시와 관련하여 일정 시간 동안 일어나는 뇌의 전기적 활동을 의미한다. 실험 결과상

자극 제시 300ms 전후에 관찰되는 의미 있게 큰 진폭의 양전위를 띄는 정점에 대해 Sutton 등은 극과 잠재시간에 따라 P300이라고 이름하였다.<sup>1)</sup> P300은 자극의 물리적 속성에 의해 단순하게 유발되어진 유발 전위가 아니라 피험자와 자극 사이의 상호작용에 의해 초래되는 내인성 전위(endogenous potentials)로 밝혀졌다. 이후 사건관련전위는 뇌과와 동일한 방법으로 측정되는 뇌의 전기적 활동으로서 기억, 언어, 학습 및 정서 등 인지심리학의 여러 분야에서 사용되고 있다.<sup>2)</sup>

이러한 사건관련전위에 대해 Goodin 등은 치매

접수일 2004년 7월 7일; 승인일 2004년 8월 4일

교신저자 : 김락형

전주시 완산구 중화산동 2가 5번지 우석대학교부속한방병원

Tel: +82-63-220-8617, Fax: +82-63-227-6234

E-mail: kimlak@hanmail.net

환자의 80% 이상이 표준오차 2 이상으로 긴 P300의 잠재시간을 가지고 있음을 보고하였고<sup>3)</sup>, Syndlulko 등은 알츠하이머형 치매 집단이 정상집단에 비해 80% 이상 유의하게 긴 P300의 잠재시간을 가지고 있음을 보고하였으며<sup>4)</sup> 최근 연령의 증가와의 관련성<sup>5)6)</sup>이나 정서와의 관련성<sup>7)</sup>에 대한 연구가 보고되는 등 인지기능, 심리, 정신분열병, 치매 등을 위주로 ERP와의 관련성에 대한 연구가 진행되고 있다. 한의학계에서는 알츠하이머형 치매환자에 대한 調胃升清湯 투여의 효능 연구<sup>8)</sup>에서 치매 임상척도와 함께 ERP의 변화에 대한 연구가 보고된 바 있다. 『東醫壽世保元』의 「性命論」에서는 “耳聽天時 目視世會 鼻嗅人倫 口味地方”이라 하여耳目鼻口の聽視嗅味の 차이를 말하고 있다. 이것은 사상의학적으로는 실제 감각기관의 차이보다는 天機를 觀하는 사상인의 차이를 논하는 개념으로 설명되고 있다.

자극에 대한 뇌의 전기적 변화를 보여주는 ERP는 현재 심리, 학습, 인지 기능 등의 차이를 연구하는데 다양하게 활용되고 있다. 이런 점에서 볼 때 ERP를 통한 사상체질간의 차이성에 대한 연구는 체질진단의 방법론으로서나 임상연구방법으로서 의미가 있을 것으로 사료된다.

이에 저자는 건강한 성인 남성 집단을 대상으로 사상체질인의 청각자극을 통한 ERP의 차이를 살펴 보았다.

## II. 研究對象 및 方法

### 1. 연구대상

본 연구의 대상은 2004년 현재 우석대학교 한의과대학에 재학중인 건강한 성인 남성 32명을 대상으로 하였다. 대상 집단의 연령은 21세부터 38세까지이며, 사상체질별 태음인 11명, 소음인 10명, 소양인 11명으로 구성되었다.

### 2. 연구방법

#### (1) 사상체질검사

QSCCII 결과 및 사상체질과 전문의와 전공의의 진단을 통하여 사상 체질을 분류하였다.

#### (2) ERP 장치 및 절차

뇌파는 의료용 뇌파측정장치인 QEEG-8(모델명 :

LXE3208, 제조사 : LAXTHA Inc., 한국)장비를 이용하였다. 피검자의 뇌파는 256Hz 샘플링 주파수, 0.5-50Hz의 통과필터, 12-bit AD변환에 의해 컴퓨터로 수집되어 정량적 P300분석이 시행되었다.

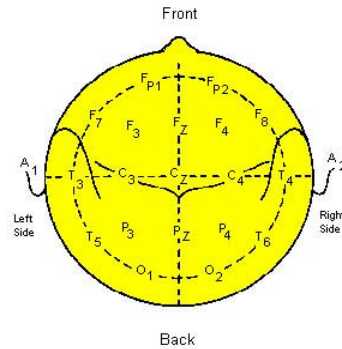


Fig 1. The locations of 8 channels-Fp1, Fp2, F3, F4, T3, T4, P3, P4- used in this study (International standard the 10-20 system).

머리표면 총 8부위에서 뇌파를 측정하였으며, 10/20-국제전극배치법에 의해 차례로 Fp1, Fp2, F3, F4, T3, T4, P3, P4 위치에 측정전극을 부착하였다. 기준전극은 A1, 접지전극은 뒷목에 부착하였다. 사용된 전극은 금으로 도포된 접시형태의 디스크전극이며, 피부와의 접촉저항을 최소화하기 위해 먼저 알코올 솜을 이용하여 머리표면의 이물질을 닦아낸 후 접시전극에 뇌파전용 Paste를 묻혀 부착하였다. 또한 부착된 접시 전극위에 거즈를 살짝 덮어 전극이 머리표면에 잘 고정되도록 하였다.

P300측정은 청각자극을 이용한 Oddball-패러다임에 따라 시행하였다. 즉 80:20의 비율로 흔한 자극과 목표자극의 비율을 맞추고, 각 자극은 무작위 순서로 제시되었다. 흔한 자극으로는 낮은 톤의 소리인 750Hz 순음을, 목표 자극으로는 높은 톤의 소리인 2000Hz 순음을 사용하였다. 총 소리자극은 320회이며 헤드폰을 통해 60데시벨의 크기로 피검자에게 제시되었다.

뇌파측정은 조용한 환경에서 피검자의 몸움직임을 통제된 상태에서 시행되었다. 눈움직임에 의한 잡음혼입을 막기위해 측정시 피검자가 눈을 감도록 하였으며, 과제수행시 피검자의 성실한 자세를 유도하기 위해 목표자극인 경우 반응키를 누르도록 지시하였다.

### 3. 자료분석 및 통계

비교군 간의 평균 전위를 측정된 뇌파 데이터에서 목표자극이 제시된 시점을 기준으로 Ensemble Averaging을 시행하여 목표 자극에 기인한 사건관련전위를 추출하였다. 추출된 ERP파형에서 300ms 이후에 나타나는 양의 피크인 P300의 진폭과 잠재기(latency)분석을 시행하였다.

각 대상에서 측정된 ERP에서 P300의 Latency와 Amplitude는 평균±표준편차로 나타내었으며, Duncan's test를 이용하여 통계적 유의성을 살펴보았다.(P<0.05) 또한 각 체질집단의 평균화된 ERP파형을 그래프로 나타내었다.

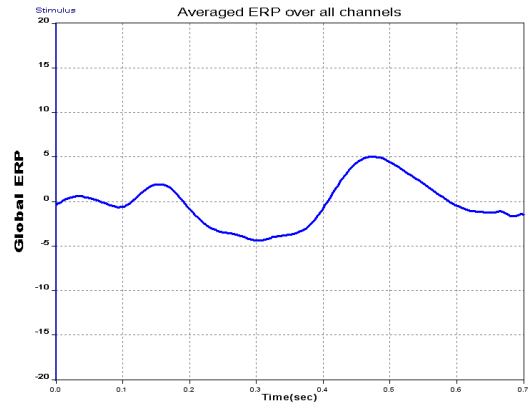


Fig 3. Averaged ERP over all channels in Soeumin

## III. 結果

### 1. 피험자의 사상체질분석

사상체질 전공의와 전문의의 문진, 그리고 QSCCII의 결과를 종합적으로 고려하여 태음인 11인, 소음인 10인, 소양인 11인으로 판정되었으며, 각 체질간의 연령차이는 통계적으로 없었다.

Table 1. Characteristics of Subjects

	Taeumin	Soeumin	Soyangin
Sex	M	M	M
N	11	10	11
Age (Mean±SD)	27.63±4.96	26.2±4.70	25.54±3.64

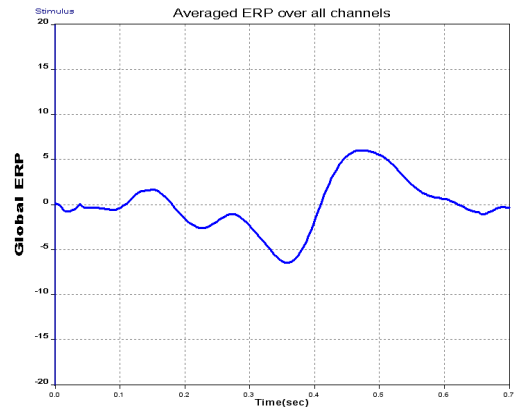


Fig 4. Averaged ERP over all channels in Soyangin

### 2. ERP 측정결과

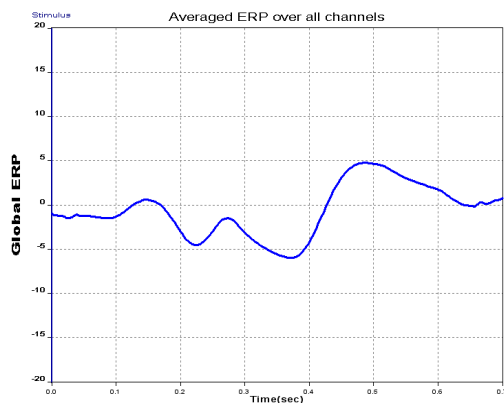


Fig 2. Averaged ERP over all channels in Taeumin

#### (1) P300의 latency

청각 자극 제시 후 나타난 ERP 측정에서 태음인의 P300 Latency가 소양인과 소음인에 비하여 유의하게 길게 나타났다.

Table 2. Latency and Amplitude of P300

	Taeumin	Soeumin	Soyangin
Latency(sec)	0.5017±0.0304*	0.4753±0.0280	0.4729±0.0284
Amplitude	5.4489±2.2851	6.1225±2.4866	7.0313±2.7191

All values are Mean±SD

\* represents significant difference with other groups by Duncan's test (P<0.05).

#### (2) P300의 amplitude

청각 자극 제시 후 나타난 ERP 측정에서 P300 amplitude는 소양인, 소음인, 태음인 순으로 나타났다

으나 통계적인 유의성은 없었다.

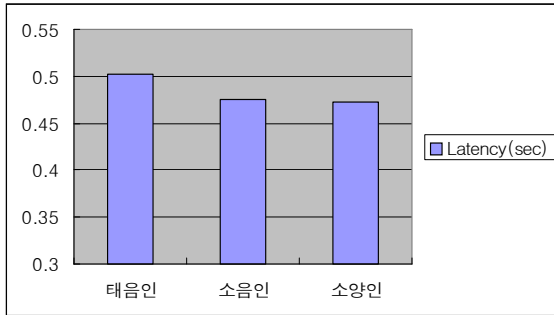


Fig 5. Latency of P300

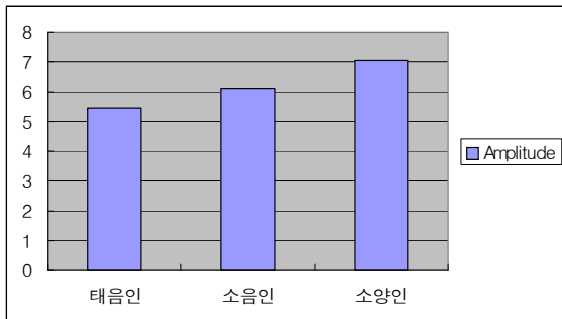


Fig 6. Amplitude of P300

#### IV. 考察

사건관련전위는 자발적 전기활동인 뇌파와는 달리 자극의 제시와 관련되어 나타나는 뇌의 전기적 활동이다. 이는 양전위(positive potential)와 음전위(negative potential)를 띄는 여러 개의 정점(peak) 혹은 요인(component)들로 구성되어 있으며 정점은 극(polarity)과 잠재시간(latency)에 따라 명명된다. 이러한 요인들을 크게 두 범주로 분류하는데, 자극 제시 200ms 이전에 관찰되는 정점인 N100과 N200 등을 초기 정점(early peak)으로 분류하는 한편 200ms 이후에 나타나는 P300, N400, slow-wave 등을 후기 인지적 정점(late cognitive component)으로 분류한다.<sup>9)</sup> 이 중 P300은 1965년 Sutton 등에 의해 처음으로 보고된 것으로 청각과 시각 자극을 사용하여 측정하였으며 물리적인 원인에 의한 단순 유발전위가 아닌 피험자와 자극 사이의 상호작용에 의해 초래되는 내인성 전위(endogeneous)임을 밝혀냈다.<sup>10)</sup> ERP의 연구는 청각, 촉각, 시각 자극 등 다양한 방

법을 통해 연구되었으나 뇌파 측정의 간섭현상을 고려하여 청각이 주로 선택되어왔다.

P300이 정보처리 혹은 인지 과정의 신경생리적 지표라고 알려져 있기 때문에 P300이 가장 많이 적용된 환자군이 치매 집단이다. Goodin 등<sup>3)</sup>은 'oddball 방안'을 사용하여 치매환자 집단, 치매 증상이 없는 신경과 환자 집단 및 정상 집단을 비교하였다. 그 결과 치매 환자 중 80%가 긴 P300 잠재시간을 보인 반면 치매 증상이 없는 신경과 환자와 정상인들은 P300의 잠재시간에 있어서 유의미한 차를 보이지 않았다. 따라서 이들은 P300이 치매의 선별검사로 매우 유용하게 사용될 수 있다고 보고하였다. 또한 Syndulko<sup>4)</sup> 등은 Alzheimer 유형의 치매 집단과 정상인 집단을 비교한 결과, 치매 환자의 80% 이상이 정상인에 비해 유의하게 긴 P300 잠재시간을 보인다는 것을 보고하였으며 St. Clair 등은 Alzheimer 유형의 치매 집단, Korsakoff 증후군 집단 및 정상 집단을 비교하여 Alzheimer 유형 치매 환자의 70% 이상이 Korsakoff 집단과 정상 집단에 비해 유의하게 긴 P300 잠재시간과 적은 P300 진폭을 보였다. 이 결과에 근거하여 이들은 P300이 치매 환자와 정상인의 구별뿐만 아니라 서로 다른 발병원인을 가진 치매 환자들을 감별하는 데에도 민감하다고 평가하였다.<sup>11)</sup>

또한 정신분열병 환자를 대상으로 한 연구보고에서는 정신분열병 환자가 정상인에 비해 의미 있게 적은 P300의 진폭을 보이고 있음이 관찰되었다.<sup>12)</sup> 또한 국내의 연구에서는 정신분열병 환자에서 P300의 잠복기 지연이 그 부모에서도 나타나는 경향적, 이상임을 관찰하여 그 유전적 가능성을 보여주는 보고를 하였다.<sup>13)</sup> 또한 주의력결핍 과잉행동장애 아동에서 일반아동과 비교하여 P300의 잠재기와 진폭에 차이가 있음이 보고되었다<sup>14)</sup>.

청각 기능에 대하여 『東醫壽世保元』의 「性命論」에서는 “耳聽天時 目視世會 鼻嗅人倫 口味地方”라 하여耳目鼻口の觀於天을 말하고 있으며 이어「擴充論」에서는 “太陽之耳 能廣博於天時 而太陽之鼻 不能廣博於人倫”이라 하여耳目鼻口の觀於天하는 사상인적 편차를 말하고 있다. 또한 “太陽之聽 能廣博於天時故 太陽之神 充足於頭腦 而歸肺者 大也 太陽之嗅 不能廣博於人倫故 太陽之血 不充足於腰脊 而歸肝者 小也”라 하여耳目鼻口

의 聽視嗅味(觀於天)의 편차가 肺脾肝腎 四臟의 大小에 직접적으로 관련됨을 말하고 있다. 그리고 「臟腑論」에서는 “耳 以廣博天時之聽力 提出津海之清氣 充滿於上焦爲神 而注之頭腦 爲賦 積累爲賦海 目 以廣博世會之視力 提出膏海之清氣 充滿於中上焦爲氣 而注之背脊 爲膜 積累爲膜海 鼻 以廣博人倫之嗅力 提出油海之清氣 充滿於中下焦爲血 而注之腰脊 爲凝血 積累爲血海 口 以廣博地方之味力 提出液海之清氣 充滿於下焦爲精 而注之膀胱 爲凝精 積累爲精海”라 하여 前四海의 清氣를 提出하여 四焦에 充滿케 하여 神氣血精이 되게 하고 頭肩腰腎으로 보내어 後四海를 이루게 하는 哀怒喜樂과 함께 그 근원적인 원동력이 됨을 말하고 있으며 이어 “是故 耳必遠聽 目必大視 鼻必廣嗅 口必深味 耳目鼻口之用 深遠廣大 則精神氣血 生也 淺近狹小 則精神氣血 耗也 肺必善學 脾必善問 肝必善思 腎必善辨 肺脾肝腎之用 正直中和 則津液膏油 充也 偏倚過不及 則津液膏油 燻也”라 하여 耳目鼻口의 深遠廣大가 精神氣血의 生成에 중요한 조건이 됨을 말하고 있다.<sup>15)</sup> 이를 통해 볼 때 『東醫壽世保元』에서의 청각기능에 대한 설명은 감각기관으로서의 의미보다는 주로 天機를 觀하는 사상인의 성정적 측면을 나타내는 것으로 볼 수 있으며 사상인 간의 청각기능이 그 기능적 편차를 가지고 있거나 사상인 변증에 있어 근거가 됨을 직접적으로 시사하고 있지는 않다. 그러나 耳目鼻口의 聽視嗅味가 肺脾肝腎 四臟과 前後四海의 生理에 관련됨을 볼 때 사상인 氣의 陰陽升降에 관여하고 있음을 알 수 있으며, 이는 사상체질간의 감각기능의 편차가 기능적으로 존재할 수 있는 가능성을 보여주는 것으로도 볼 수 있다.

자극제시 후 나타나는 초기의 파형들이 자극의 물리적 속성과 관련이 있는 반면 자극이 제시된 후 약 300ms 시점에 나타나는 정적 파형인 P300은 의미적 연관성과 관련이 있다고 알려져 있다. 외부 자극에 대한 불확실감의 해소, 선택적 주의력, 자극탐지, 정보처리 등의 인지기능을 반영한다고 알려진 P300은 性情에 차이가 있는 사상인에서 차이가 있을 것으로 짐작해 볼 수 있다.

본 연구의 결과 청각자극에 대한 P300의 latency는 소양인이 가장 빠르게 나타났으며, 그 다음이 소음인, 태음인 순이었다. 태음인의 Latency는 소음

인과 소양인에 비하여 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다.

청각자극에 대한 P300의 Amplitude는 통계적으로 유의한 차이는 아니었지만, 소양인이 가장 높게 나타났으며, 소음인, 태음인 순으로 나타났다.

본 연구의 결과는 목표로 하는 청각 자극에 대한 선택적 주의력 등의 인지기능에서 각 사상인 간의 차이가 존재할 수 있는 가능성을 보여준다. 또한 사상인에 대한 ERP 측정연구가 사상체질별 인지 기능 및 사상체질 진단 분야에 활용될 수 있음을 보여준다고 사료된다.

## V. 結論

본 연구는 사상체질인의 ERP특성을 살펴보고자 성인 남성을 대상으로 P300의 Latency와 Amplitude를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. P300의 latency는 태음인, 소음인, 소양인 순으로 길게 나타났으며, 태음인은 소양인과 소음인에 비하여 통계적으로 유의한 차이를 보였다.( $P < 0.05$ )
2. P300의 Amplitude는 소양인, 소음인, 태음인 순으로 높게 나타났다. 통계적 유의성은 보이지 않았다.

이상의 결과를 볼 때 사상인간의 청각 유발전위 뇌파의 차이가 존재함을 볼 수 있었으며, 사상체질 진단 및 임상에 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

## VI. 參考文絃

1. Sutton, S., Braren, M., Zubin, J., and John, E.R. "Evoked potential correlates of stimulus uncertainty". *Science*. 1965;150:31187-1188.
2. 김명선, 사건관련전위 (Event-Related Potentials : ERPs)의 임상적 활용. *한국심리학회지임상*. 1995;14:253-263.
3. Goodin, D.S., Squires, K.C., & Starr, A. Long latency event-related components of the auditory evoked potential in dementia. *Brain*. 1978;101:635-648.
4. Syndulko, K., Hansh, E.C., Cohen, S.N., Pearce, J.W., Goldberg, Z., Montan, B., Tourtellotte, W.W., & Potvin, A.F. Long latency event related potentials in normal aging and dementia. In J. Courjon, F.

- Mauguiere & M. Revol(Eds.), *Clinical application of evoked potentials in neurology*. Raven press, NY, 1982;279-285.
5. 한상익. 연령증가에 따른 지형학적 청각 사건관련전위 P300 요소의 변화. *신경정신의학*. 1998; 37(1):168-173.
  6. Davies PL. Development of Response-Monitoring, ERPs in 7 to 25 Year Olds. *Neuropsychology*. 2004; 25(3):355-376.
  7. 김지형. 주의이동과제에서 단서의 정서가와 타당성이 사건관련전위에 미치는 영향. *스트레스 연구*. 1997;5(1):84-94.
  8. 김보균, 김중우, 김현택, 정경천, 황의완. 알츠하이머형 치매환자에 대한 調胃升清湯의 효능. *동의신경정신과학회지*. 2003;14(2):43-59.
  9. 손영숙 역. *신경심리학입문*. 시그마프레스, 서울, 2003;251-253.
  10. 김명선, 김상희, 양자극 방안(oddball paradigm)과 단일자극 방안(single-stimulus paradigm)으로 측정된 사건관련전위의 비교. *한국심리학회지 임상*. 1998;17(1):319-330.
  11. St. Clair, D.M., Blackwood, D.H.R., & Christie, J.E., P3 and other long latency auditory evoked potentials in presenile dementia Alzheimer type and alcoholic Korsakoff syndrome. *British Journal of Psychiatry*. 1985;147:702-706.
  12. Ford J.M., White P., Lim, K.O., & Pfefferbaum, A., Schizophrenics have fewer and smaller P300s: a single-trial analysis. *Biological Psychiatry*. 1994;35: 96-103.
  13. 오동재, 장환일, 송지영. 미주 정신분열증의 인지유발전위에 대한 연구II. *신경정신의학*. 1995; 34(6):1619-1626.
  14. 임태식, 한상익, 전양환, 방승규. 주의력 결핍 과잉운동장애 아동에서 지형학적 청각 사건 관련 전위의 임상적 의의. *대한신경정신의학회*. 2001;40(1):127-134.
  15. 전국한의학대학교 사상의학교실. *사상의학*. 집문당, 서울, 1997.