한국심리학회지 : 임상
The Korean Journal of Clinical Psychology
2006, Vol. 25, No. 1, 97-112

최면 후 망각암시 효과의 신경생리적 기전: 사건관련전위 연구

고제원†	지상은	김윤주	이주성	최일호	김현택	한성열
영동대학교 경찰행정학과	고려대학교 행동과학연구소	서울사이버대학교 상담심리학과	경륜경정 클리닉	명지대학교 바둑학과	고려대학교 심리학과	고려대학교 심리학과

최면이라는 현상이 뇌의 어떤 영역에서 처리되는 지를 밝히고자 사건관련전위를 사용하여 최면 후 망각암시 효과의 신경 생리적 기전을 살펴보고자 하였다. 이를 위해 최면감수성이 높은 피험자를 두 그룹으로 분류하여 망각암시를 준 실험집단(12명), 망각암시를 사용하지 않은 통제집단(11명)으로 배정하였으며 최면감수성이 낮은 피험자는 최면 중에 역할연기를 실시하도록 하여 비교집단(11명)으로 구분하였다. 실험은 3가지 모양의 도형(원, 삼각형, 사각형) 중 1가지를 선택하도록 하고 실험 집단과 비교집단에게 최면중에 선택한 도형을 잊어버린다는 최면 후 망각 암시를 사용하였고 통제집단은 최면을 실시한 후에 망각 암시가 아닌 다른 암시를 준 후 모니터상에서 나타난 자신이 선택한 도형의 출현 숫자를 세도록 하여 ERP를 측정하였다. 이어서 모든 피험자에게 망각암시의 효과를 살피기 위해 행동징후를 측정하였으며 그 후 망각암시를 해제한 다음 선택한 도형의 출현 숫자를 세도록 하여 ERP를 재 측정하였다. 실험결과, 최면감수성이 높은 피험자들은 P3의 진폭과 잠재기에서 역할연기를 하는 최면감수성이 낮은 피험자들보다 낮고 짧은 형태의 유발전위를 보였다. 그리고 최면감수성이 높은 피험자들 중에서 망각 암시를 받은 피험자들은 망각암시를 받지 않은 피험자들보다 자신이 선택한 도형을 망각하고 새로운 도형을 선택하는 결과를 보여 행동상의 유의미한 차이를 보였다. 또한 이들은 반복된 시각자극에 대한 반응에 있어서 P3의 낮은 진폭과 잠재기를 보였다. 이 결과는 망각암시가 최면전 기억에 대한 회상에 영향을 준 결과로 볼 수 있으며 이는 망각암시로 인해 주의가 분산되었을 가능성을 제시한 것이다. 따라서 최면 후 망각 암시를 받은 피험자들의 경우 사전에 자신이 선택한 도형의 유발전위와 새로 선택한 도형의 유발전위가 유사한 형태를 보이게 된 것이다. 이러한 결과들은 최면이해에 대한 신경과학적 증거를 제공하는 선구적 연구로서 의의를 지니며 암시사용에 관한 정보를 제공하기 때문에 임상장면에서도 최면의 암시효과에 대한 신경과학적 근거를 제공할 수 있을 것이다.

주요어 : 최면후 망각암시, 사건관련전위, P3.

---

† 교신저자(Corresponding Author) : 고 제 원 / 영동대학교 경찰행정학과 / 충북영동군 영동읍
TEL : 043-740-1215 / FAX : 043-740-1108 / E-mail : hypnocop@youngdong.ac.kr

현재 최면은 공포증, 외상 후 스트레스 장애, 금연, 성 학대, 섭식장애 등에 정신치료의 보조도구로서 광범위하게 사용되어지고 있다. 18개의 개별적인 치료요법을 사용한 연구결과를 분석한 메타분석에서 비만, 불면증, 불안, 긴장항진증과 같은 심적 장애를 가진 환자에게 행동요법과 최면을 병행해서 치료한 경우가 심리치료만 받은 환자에 비해 70퍼센트 이상의 더 큰 치료효과가 있는 것으로 밝혀졌다. 이러한 연구결과가 발표된 후 미국심리학회의 특별전문위원회는 최면을 비만 치료의 보조적인 방법으로 인정했다(Nash, 2001). 또한 환각, 고통, 기억과 같은 주제를 연구하는데 최면기법이 중요한 도구로서 활발하게 이용되고 있으며 최면이 과학에 기초를 두고 임상적으로 활용됨으로써 다양한 질병을 앓는 환자들에게 매우 중요한 영향을 미치게 되었다.

최면에 대한 기존 연구들을 살펴보면, 주로 최면상태에서 최면과 행동과의 관계를 피험자의 자기보고방식을 통해 이루어졌다. 그러나 이런 방법의 경우, 피험자의 주관적 경험보고에 내재될 수 있는 잠재적 편향 및 부정확성을 피하기는 어려웠다. 이런 이유로 인해 기존 최면연구들의 결과에 대한 비판이 지속되어져 왔다. 그러나 최근 들어 최면과 같은 심리적 상태와 연관된 뇌 활동을 시각화할 수 있는 기능적 영상화 기술이 개발됨에 따라 보다 객관적인 최면 연구방법이 가능해 졌다. 예를 들어 기능적 자기 공명영상(fMRI), 양전자 단층촬영(PET), 사건관련전위(ERP) 등과 같은 기법에 의한 뇌의 기능적 표상기술은 인지나 정서, 운동의 과정을 포함한 기제를 파악할 수 있게 되었고, 이런 연구방법과 관련된 기술은 최면에 대한 보다 객관적이고 실증적인 연구방법을 제공하게 되었다.

Clynes, Kohn 와 Lifshitz(1964)는 최초로 최면암시라는 변인을 가지고 ERP실험에 도입하면서부터 ERP가 최면 연구의 도구로서 활발히 사용되기 시작하였다. 이들은 최면암시를 통해 최면 상태의 암시 반응과 ERP차이를 조사하는 방법을 시도하였다. 그 후 최면상태에서의 암시효과에 관한 ERP 연구에서 최면암시는 P3를 감소시킨다는 결과와 최면상태에서의 암시는 피험자들의 P3에 변화가 없다는 상반된 연구결과들이 발표되었다(Amadeo & Yanovski, 1975; Andreassi, Balinsky, Gallicho, De Simone & Mellers, 1976; Serafetinides, 1968; Zakrezewski & Szelenberger, 1981). 이러한 선행연구들은 각기 상반된 결과로 인해 혼란을 야기하였으나 1990년대 초반부터 최면과 뇌에 관한 이해의 진보가 이루어짐으로서 이 문제에 대한 해결의 실마리가 제공되었다. 첫째, 뇌 연구가들은 신경생리학적인 기능에 대한 직접적인 탐색이 가능하도록 최면의 실험모델을 정교하게 만들었다(Crawford & Gruzelier, 1998; Gruzelier, 2000; Oakley, 1999). 둘째, 연구자들은 피험자들이 편안하게 쉬는 동안뿐만 아니라 최면암시에 반응하는 동안에 뇌의 기능을 조사하게 되었다(Rainville, Duncan, Price, Carrier, Bushnell, 1997; Szechtman, Woody, Bowers, Nashmias, 1998). 셋째, 전통적인 EEG와 상상기술에 대한 진보는 연구자들로 하여금 좀더 정확하게 뇌기능의 변화를 추적가능하게 만들었다. 넷째, 지난 10년간의 연구들은 좀더 정확한 이론과 기술의 진보에 도움이 되었다고 할 수 있다(고제원, 2004).

최근의 연구에서는 최면감수성이 높은 피험자와 낮은 피험자 사이에는 대뇌반구의 편재화와 관련된 과제와 주의에 대해서 최면암시에 각기 다른 뇌전위 파형을 보인다는 결과를 얻었다(Babarasz, 1999). 따라서 최면상태는 암

시에 대한 반응을 보이는 암시성과 최면관계로 설명되어지는 특수한 최면가와 피험자와의 관계를 모두 포함한다고 할 수 있으며 만일 최면이 암시와 연관이 있다면 암시효과에 대한 검증도 필요할 것이다. 특히 최면현상 중 최면 후 암시(posthypnotic suggestion)는 최면의 독특한 현상이다(Kihlstrom, 1985; Kihlstrom & Evans, 1979). 일반적으로 최면에 유도된 사람은 최면 상태에서 깨어난 후 최면가가 암시를 주었던 특정한 단서에 반응하여 어떤 행동을 수행하도록 유도될 수 있다. 따라서 최면 후 암시는 최면의 중요한 현상으로서 흡연이나 비만과 같은 습관의 치료에 매우 효과적으로 사용되고 있다(Nash, 2001). 이처럼 최면이 치료의 보조도구로 사용되기 위해서는 최면 후 암시에 대한 생리적 기제를 밝히는 것이 우선일 것이다.

본 연구에서는 최면에 관한 현상과 이론적 설명과의 연결을 위하여 뇌와 최면현상에 관한 실체를 밝히고자 하였다. 특히 인지적 처리과정을 보여주는 ERP기법이 뇌 기능에 대한 직접적인 측정치를 제공할 수 있다는 사실에 기초하여 본 연구에서는 최면 후 암시를 사용하여 사건관련전위(ERP)에 나타난 생리적 효과를 탐색하여 최면의 생리적 표식자를 규명하고자 하였다.

방 법

연구 대상

서울에 있는 남녀 대학생 300명을 대상으로 1시간 정도 최면의 신비와 오해, 최면유도전의 우려 등에 관하여 설명과 질문의 기회를 제공하였다. 최면에 대한 설명 후 한글판 최면감수성 집단 검사(변영돈, 1998)를 실시하여 최면감수성 점수가 3점 이하와 8점 이상의 점수를 얻은 학생 34명(남 13명, 여 21명 평균연령 22.9세)을 선정하였다. 피험자 모두는 오른손잡이며 신경과나 정신과적 병력이 없는 이들로 약물을 복용하지 않은 상태에서 실험에 참여하였다. 최면감수성이 높은 피험자들을 대상으로 실험집단과 통제집단으로 구성하였고, 최면감수성이 낮은 피험자들을 비교집단으로 분류하였다. 피험자의 특성은 표 1과 같다.

표 1. 피험자의 특성

집단(점수)	인 원	최면감수성 평균점수
실험집단(8-12)	12명(남: 5, 여: 7)	9.5
통제집단(8-12)	11명(남: 5, 여: 6)	9.2
비교집단(0-3)	11명(남: 3, 여: 8)	2.8
총34명 (남자: 13, 여자: 21)		

실험 자극

실험에 사용된 시각 자극은 총 3가지 형태로서 원, 삼각형, 사각형으로 구성되었고 피험자에게는 3가지 자극 도형들 각각 51번씩 총 153개를 무선적으로 제시하였고 피험자마다 제시순서가 달랐다. 자극 제시 시간은 300msec이었으며 ERP기록시간(epoch)은 자극 제시 전 100msec, 후 600msec를 포함하여 700msec이었다. 자극은 흰 바탕에 검은 색의 자극 도형이 제시되었다.

실험 절차

피험자들은 실험에 참가하는 것에 대해 서

면으로 된 동의서를 작성하였다. 먼저 피험자의 신상과 손잡이, 병력과 약물 유무를 묻는 간단한 질문을 한 후 실험실에서 EEG 장치와 실험내용에 대한 설명을 제공하였다. 그런 다음 피험자들은 검정색 주머니에서 원, 삼각형, 사각형의 도형이 그려진 불럭을 선택하도록 하였으며 자신이 선택한 도형을 꺼내 확인 후 다른 주머니에 넣었다. 그 후 머리에 7개 전극을 부착하였다. 그리고 먼저 조용하고 편안한 상태에서 기저선을 측정하였고 피험자들의 최면유도를 위해 개인최면척도인 Stanford Hypnotic Clinical Scale: Adults(SHCS: A)(Hilgard & Hilgard, 1975)를 녹음하여 피험자들에게 들려주는 방법으로 최면유도를 실시하였다.

그 후 실험집단은 피험자들의 최면감수성이 극대화되도록 다시 한번 실험자가 심화기법을 사용하여 깊은 최면상태를 유지하도록 하였다. 최면 후 암시는 "아주 깊은 최면 상태에 있었기 때문에 최면상태에서 깨어난 후에 제가 한 말이나 당신 자신이 한 일들을 기억하지 못할 것입니다. 특히 실험 전에 선택한 도형을 기억하지 못할 것입니다."라는 최면 후 망각암시를 사용하였다. 각성상태에서 모니터를 보면서 자신이 선택한 도형의 출현 숫자를 세도록 하면서 ERP를 측정(최면 후 망각암시상태)하였으며 그 후 세 가지 도형의 불럭을 제시하여 실험 전에 자신이 어떤 도형을 선택했는지를 확인하였고, 이것의 확신정도를 살피기 위해 10점 척도로 응답하게 하여 망각암시의 효과가 행동으로 나타나는 지를 살폈다. 그런 후에 "자, 이제 검사의 모든 것을 기억할 수 있습니다."라는 망각해제 암시를 주고 모니터를 보면서 자신이 선택한 도형의 출현 숫자를 세도록 하면서 다시 ERP 2차 측정(망각암시 해제상태)을 하였다. 망각 해제 암시의 효과를 살피기 위해 실험 전에 선택한 도형을 다시 불럭을 통해 선택하도록 하였다. 통제집단은 최면감수성이 높은 피험자들로 편성되었으며 실험집단과 동일한 순서로 진행되었으나 단지 최면 후 망각 암시는 사용하지 않았다. 특히 최면감수성이 낮은 피험자에게는 자신이 생각했던 최면에 걸린 척하는 행동을 가장하여 최면에 임하도록 하였고 망각암시를 준 높은 최면감수성 피험자와 동일한 순서로 진행하였으며 이들을 비교집단으로 사용하였다. 전체 측정은 약 2시간이 소요되었다.

측정을 위해서 방음설비가 되어 있는 실험실에 배치된 17인치 LCD 화면 앞에 피험자를 앉혔다. 모니터 화면과 피험자의 거리는 100Cm 간격이고 눈의 각도는 모니터의 고정점으로부터 수평 10° 이하를 유지하였다. 실험자는 차폐실 밖에서 자극을 통제하고 차폐실 내에 설치된 카메라를 통해 피험자의 상태를 모니터링하여 자극제시를 통제하였다. 피험자는 10번의 연습시행을 통해 고정점을 바라보는 것과 눈 깜박임을 훈련시킨 다음 본 시행을 하였다.

뇌파 기록과 분석

뇌전도(EEG)는 Grass 모델 NO. 12 폴리그래프를 사용하여 기록되었다. Ag/AgCI 전극이 국제 표준체계인 10-20체계(Jasper, 1958)에 근거하여 두피의 7위치(Fz, Cz, Pz, F3, F4, O1, O2)에 부착되었다(그림 2). 피험자의 앞이마에는 접지전극을, 귓불에는 기준전극을 부착하였다. 안전도(EOG)는 한쪽 눈의 위아래로 부착되어 측정되었다. 모든 전극의 임피던스는 10KΩ을 넘지 않았다. 뇌파 기록시간(epoch)은 기저선 100ms를 포함해 총 900ms 동안 기록하

였다. 뇌파는 0.1-30Hz 이내에서 대역여파(band pass)한 후 2만배 증폭하여 평균하였다. 안전도는 5,000배 증폭하였으며 표집율은 512Hz로 구했다. 안구운동을 교정하기 위하여 moving averaging 방식의 저역 통과(low pass) 필터(30Hz 이하)를 거치게 하는 안구교정 프로그램을 적용하였다. ERP 값은 분석 프로그램을 통해 기저선-정점 분석(baseline-peak analysis)을 하였다. 250-450ms 동안 양 전위가 최대 점에 달하는 값을 P300으로 정하여 진폭을 산출하였다.

실험 설계

실험은 최면감수성이 높은 집단에 대해서 망각암시를 준 실험집단과 망각암시를 주지 않은 통제집단, 최면감수성이 낮아 최면에 유도되지 않은 비교집단에 대해 최면효과의 종속측정치인 진폭과 잠재기에 대한 반복측정 변량분석을 하였다. 독립변인은 집단(실험집단, 통제집단, 비교집단), 두피위치(Fz, Cz, Pz, F3, F4, O1, O2), 조건(선택자극, 비 선택자극), 회기(망각암시, 망각암시해제)로서 3 X 7 X 2 X 2의 혼합설계이다.

결 과

최면감수성이 높은 실험집단, 통제집단과 최면감수성이 낮아 최면에 유도되지 않은 비교집단에 대해 최면 암시의 효과인 진폭과 잠재기에 대한 반복측정 변량분석을 하였다.

ERP의 전체 평균결과

ERP 분석은 피험자 전체의 데이터를 종합하고 P3의 평균 그래프를 작성하여 그 경향성을 살펴보았다.

실험집단의 ERP P3구성요소(component)는 망각암시 중인 회기 1에서 선택자극(target) 과 비 선택자극(nontarget) 간의 차이보다 망각암시 해제 후인 회기 2에서 측정한 ERP에서는 선택자극과 비 선택자극사이의 뇌파 유형의 차이가 뚜렷이 나타났다(그림 1). 망각암시를 받지 않은 통제집단의 경우 회기 1, 2의 ERP P3 구성요소에서 차이가 나타나지 않았다(그림 2). 최면감수성이 낮은 비교집단의 경우도 망각암시를 준 회기1 과 망각암시를 해제한 회기2 간의 ERP P3 구성요소의 차이가 발견되지 않았고 이는 망각암시의 효과가 없는 것을 의미하는 것으로 최면에 유도되지 않았음을 보였다(그림 3).

실험집단의 Grand Average는 회기 1에서 선택자극의 P3 진폭이 비 선택자극보다 오히려 더 떨어지지만, 회기 2에서는 현저히 높게 나타났다. 즉 그림 1에서 최면 집단의 ERP P3 component는 최면 중에는 선택자극과 비 선택자극간의 차이가 나타나지 않았으나, 최면 후에 측정한 ERP에서는 선택자극과 비 선택자극 사이의 차이가 나타났다. 이는 최면 중에는 망각암시에 의하여 선택자극과 비 선택자극을 제대로 변별하지 못하였음을 보여준다.

통제집단의 Grand Average결과는 그림 2에서와 같이 선택자극의 P3 진폭에 있어 회기 1과 회기 2간에 차이 없었다. 즉 최면 유도는 하였으나, 망각암시가 아닌 다른 암시를 받은 최면 중과 최면 후의 ERP P3 component 차이가 나타나지 않았다. 그림 3에서와 같이 비교집단에서의 Grand Average 결과는 선택자극의 P3 진폭에 있어서 회기 1과 회기 2간에 차이가 없었다.

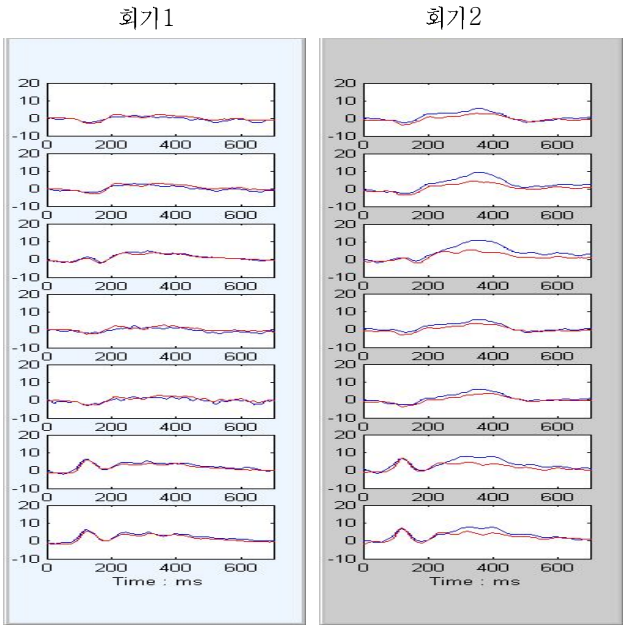

그림 1. 파란색은 선택자극이며 빨간색은 비 선택자극의 반응 ,위에서부터 밑으로 Fz, Cz, Pz, F3, F4, O1, O2의 두피 위치, 실험집단의 Grand Average.

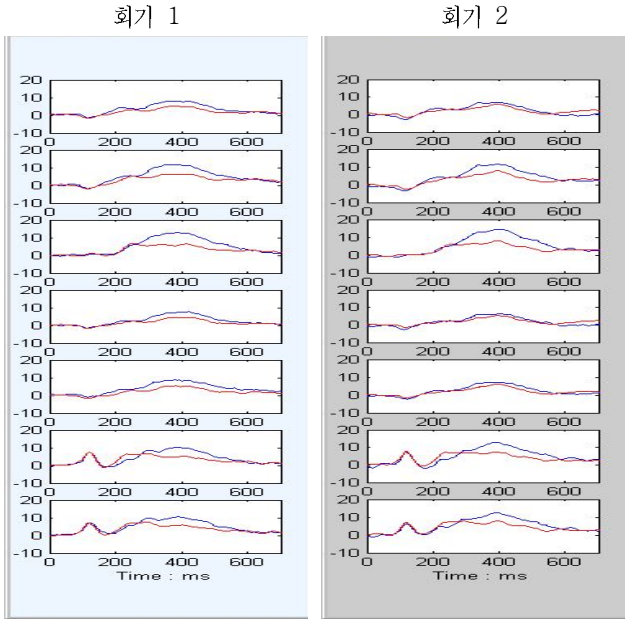

그림 2. 통제집단의 Grand Average.

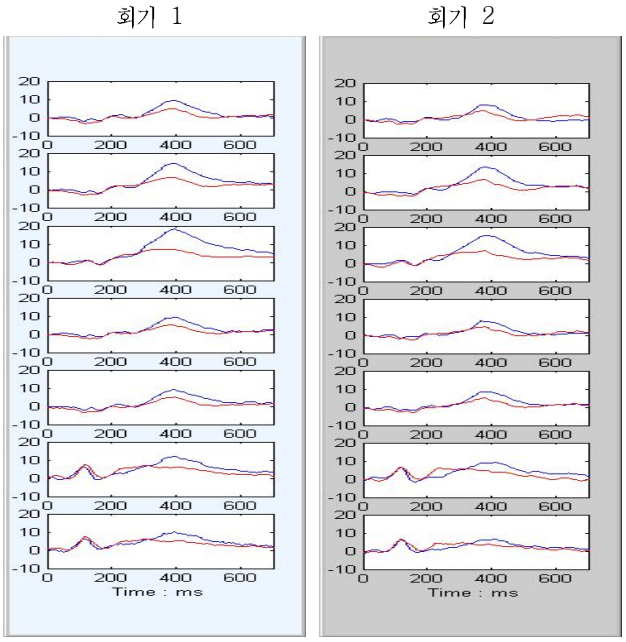

그림 3. 비교집단의 Grand Average.

ERP 전체평균에 대해 조건(선택자극, 비 선택자극), 회기(망각암시, 망각암시해제), 두피위치(Fz, Cz, Pz, F3, F4, O1, O2)를 피험자내 변인으로 하고, 집단(실험, 통제, 비교)을 피험자간 변인으로 반복 측정 변량 분석하였다. 조건, 회기, 두피위치에서 나타난 진폭에 대한 구형성에 대한 검증 결과, 반복 측정된 피험자내 변인들 모두 구형성 가정을 만족하지 않았기 때문에 이후의 모든 검증에서는 Greenhouse-Geisser correction을 사용하였다.

P3 진폭 및 잠재기 분석

P3진폭에 대해서 회기, 조건, 두피위치를 요인으로 하여 반복측정 변량분석을 실시한 결과 회기별 ERP 진폭 결과는 회기간에 유의미한 효과가 나타났으며($F(1,31) = 8.69$, $p<.01$) 망각암시 중인 회기1에 나타난 P3진폭보다 망각암시 해제 후인 회기2에서 P3진폭이 더 큰 결과가 나타났고 집단별 회기효과의 상호작용도 관찰되었다($F(2,31) = 8.03$, $p<.01$). 조건별 ERP 결과에서 선택자극과 비 선택자극들 간에는 통계적으로 유의하게 높은 진폭이 나타났으며($F(1,31) = 109.04$, $p<.001$), 선택자극의 진폭(10.8uV)에 비해 비 선택자극의 진폭(6.7uV)이 차이를 보였다. 집단별 조건의 상호작용도 나타났다($F(2,31) = 6.71$, $p<.01$). 두피위치별로 P3의 진폭을 분석해 본 결과 두피위치의 주효과가 나타났으며($F(1.69, 52.39)=18.63$, $p<.001$), 자극제시 조건에서는 Pz부위(11.2uV)에서 진폭이 가장 높게 나타났고 Fz부위(7.0uV)에서 제일 낮았다.

집단간 P3진폭을 분석해 본 결과 집단의 효과가 유의미하게 나타났다($F(2,31) = 5.676$,

p<.01). 망각암시를 받은 실험집단의 진폭(6.7uV)은 망각암시를 받지 않은 통제집단(9.73uV)과 최면감수성이 낮아 최면에 유도되지 않은 비교집단(9.78uV)보다 크게 낮았다. 집단간의 차이가 있는지를 알아보기 위해 Scheffe의 방법에 의하여 사후 검증을 실시하였다. 각 집단간에 유의미한 차이가 나타났으며 특히 실험집단은 통제집단과 비교집단에 비하여 유의미하게 낮은 진폭을 보였으나 통제집단과 비교집단은 집단간 차이가 나타나지 않았다.

P3잠재기는 회기, 두피위치, 집단간의 잠재기에 대한 변량분석결과 상호작용이 유의하게 나타났다(F(4.04, 62.78) = 3.46, p<.05). 조건관련 ERP결과는 선택자극이 비 선택자극보다 큰 잠재기가 나타났으며(F(1,31) = 7.49, p<.01), 선택자극의 P3잠재기가 비 선택자극의 P3잠재기보다 평균 15정도의 차이를 보였다. 두피위치관련 ERP결과는 두피위치에 따른 주효과가 나타났다(F(2.49, 77.14)= 4.84, p<.01). 자극제시 조건에서는 Fz부위(360ms)에서 가장 긴 잠재기가 나타났고 O1부위(349ms) 와 O2부위(348ms)에서 짧게 나타났으며 조건별 두피위치에서 상호작용 효과도 나타났다(F(3.04, 94.34)= 7.79, p<.001). 집단간 P3잠재기를 분석해 본 결과 집단의 효과가 유의하게 나타났으며(F(2,31) = 3.34, p<.05). 실험집단의 잠재기(340ms)는 통제집단(368ms)과 비교집단(370ms)보다 짧은 잠재기를 보였다.

행동 반응율

피험자에게 자신이 실험 전에 선택한 도형이 다른 도형과 함께 모니터에 제시되면 선택한 도형의 출현 숫자를 세도록 하였으며 그 후 불럭을 통해 자신이 사전에 선택했다고 생각되는 도형을 선택하도록 한 다음, 10점 척도로 확신정도를 응답케 하였다. 확신율은 10점 척도자체를 0%에서 100%까지의 비율을 살핀 결과로서 행동반응비율은 표 2와 같다.

표 2 행동반응비율 %

집 단	실험집단	통제집단	비교집단
인 원	12	11	11
정답율(%)	17	100	100
확신율(%)	54	93	100

표 2는 망각암시상태에서 최면 전에 선택하였던 도형에 대한 자신의 정답과 확신정도를 나타낸 것으로서 정답율을 살펴보면 망각암시를 받은 최면감수성이 높은 피험자들로 구성된 실험집단은 12명중 2명만이 사전 선택한 도형과 동일한 도형을 선택했으며 나머지 10명은 다른 도형을 선택하였다. 그러나 통제집단과 비교집단은 사전 선택한 도형을 정확히 식별하였다. 이에 따른 실험집단에서의 확신정도는 54%, 통제집단은 93%의 확신도를 보여 망각암시의 처치를 받은 실험집단과 망각암시를 받지 않은 통제집단은 서로 큰 차이를 보였으며 망각암시 해제 후에는 각 집단 모두 사전 선택한 동일한 도형을 선택하였다. 특히 100%의 확신도를 보인 최면감수성이 낮은 비교집단은 망각암시를 받았음에도 불구하고 실제로 최면에 유도가 안 되어 암시의 효과가 나타나지 않았음을 보인 결과이다.

논 의

최면에 유도된 피험자는 최면가에 의해 한 가지 자극에 몰입하라는 암시를 받게 되면 한 번에 많은 자극이 나타날지라도 최면에 유도

된 사람들은 다른 자극이나 환경을 무시하고 한 가지 자극에 초점을 맞출 수 있다. 이러한 주의과정은 외부자극의 활동과 관련된 전기적 전위인 ERP에 의해서 측정될 수 있고 또한 ERP는 기억과정의 단계를 연구하는데 널리 사용되고 있다(권준수, 2003). 그리고 ERP에서 인지작용과 연관되어 가장 많이 연구된 것은 P3이며 P3는 피험자가 그 자극에 주의를 줄 때에만 일어나므로 최면적 주의과정에 대한 실험의 접근법중 하나가 될 수 있어 최면의 정신생리의 효과를 밝히는 중요한 연구도구가 될 것이다. 본 연구는 최면의 생리적 기제에 대한 이해와 최면반응의 이론적 기초를 확립하기 위하여 ERP를 통해 최면상태의 생리적 근거에 초점을 맞추었으며 최면 후 망각 암시를 독립변수로서 사용한 심리 생리적 연구이다. 기존의 연구는 주로 최면상태에서 경험하였거나 배운 내용과 같은 단순정보에 대한 망각 암시였으나 최근에는 최면 전에 경험했던 정보에 대한 망각의 연구(Barnier, 2002; Barnier & McConkey, 1999)가 새롭게 시도되고 있다. 본 연구에서는 새로운 연구경향에 따라 과거의 연구와는 달리 최면 전에 배웠던 정보에 대한 망각이 이루어지는가의 암시효과에 관한 ERP 연구이다.

사건관련전위: P3

ERP를 사용한 최면 후 망각암시에 관한 연구에서 망각암시는 외현기억에 영향을 미치지만 암묵기억에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났고(Kihlstrom & Hoyt, 1995) 최면감수성이 높은 피험자와 낮은 피험자에게 단어에 대한 망각암시를 주어 망각암시의 효과를 비교한 결과 최면감수성이 높은 피험자들은 망각암시로 인해 ERP의 P3에서 낮은 진폭의 변화가 나타났다는 결과(Allen, Iacono, Laravuso, & Dunn, 1995)를 제시하여 ERP가 최면 후 망각암시를 측정하는데 중요한 요소임을 시사하였다.

금번 연구결과 P3진폭의 분석효과는 집단간 효과가 유의하게 확인되었으며 망각암시를 받은 피험자들은 다른 집단에 비해 P3의 진폭이 작았다. 기존연구에서(Mangun, & Hillyard, 1990; Wickens, 1984) 자극들에 대한 자원할당이 ERP 진폭의 변화로 나타나며 진폭은 자극처리에 할당된 자원의 양이 반영된다는 결과를 살펴볼 때 진폭이 낮다는 것은 자극에 대해 적은 양의 자원이 할당되었음을 의미하므로 실험집단은 자극처리에 더 적은 주의를 기울였음을 알 수 있다.

P3잠재기의 분석효과는 집단간 차이가 확인되었으며 통제집단이나 비교집단보다 망각암시를 받은 실험집단에서 짧은 잠재기가 나타난 것은 보통 익숙한 시각자극에서는 긴 잠재기를 보이는데 반해 이들에서는 짧은 잠재기가 나타나 비 익숙한 자극의 처리결과로 해석할 수 있다.

망각암시를 받은 실험집단은 최면감수성이 낮은 집단에 비해 주의 및 재인 관련 유발전위인 P3의 진폭과 잠재기가 짧게 나타나 최면암시는 P3를 감소시킨다는 기존 연구결과와 일치하였다(Clynes 등, 1964; Galbraith 등, 1972; Guerrero-Figueroa 등, 1964; Wilson, 1968). P3의 짧은 진폭과 잠재기가 나타난 결과는 최면상태의 특징인 주의의 분산을 나타낸 것으로서, 선택자극에 대해서 망각암시를 받은 피험자들은 실험 전에 선택하였던 자극에 대해서나 비선택자극에 대해서 자극처리의 양이 분산되었음을 의미한다. 이는 자원할당이론(Ellis, 1990)에서 보면 뇌는 일정한 양의 자원을 가지고

있어 이 자원을 활용하여 정보처리를 효율적으로 수행하는데 몇 개의 과제를 동시에 수행해야 할 경우 한정된 자원이 과제 각각에 대해서 분산되어야 한다는 것이다. 따라서 선택한 도형을 잊어버리라는 망각암시와 출현자극 속에서 자신이 사전 선택한 도형의 숫자를 세라는 과제로 인해 피험자들은 선택자극을 찾으려는 시도로 선택자극과 비 선택자극에 대해 동시에 주의가 분산되었음을 그림 1에서 확인할 수 있으며 또한 높은 최면감수성을 가진 피험자는 비 선택자극에도 주의를 잘 기울인다는 기존 연구결과(DePascalis, 1998)와 일치하였다.

이 결과가 시사하는 것을 정보처리 관점에서 살펴보면 망각암시가 최면에 유도된 피험자들에게 인지적 변화를 일으켜 선택한 자극을 탐지할 수 없었기 때문에 P3의 반응이 감소한 것으로 볼 수 있다. 통상 P3의 높은 진폭과 긴 잠재기가 나타나는 경우는 익숙한 시각 자극이 일으키는 자동적인 연상과 그에 따른 정보의 처리 양을 반영하는 것이라는 연구결과(김현택, 2003)와 더 많은 주의가 이루어진 자극에 대해 더 큰 P3가 나타난다는 기존 연구결과에서 보듯, 적은 P3의 진폭과 짧은 잠재기를 보인 결과는 망각암시로 인해 피험자들은 자극에 대해 정보의 손실과 더불어 분산된 주의로 인해 P3의 진폭과 잠재기에 영향을 주었을 것이라고 생각할 수 있다. 또한 망각암시를 받았던 피험자들이 출현된 자극에 대해서 사전 선택한 선택자극에 대한 변별의 모호성 때문에 발생한 것으로 변별이 어려운 상황에서 피험자가 변별사건에 대해 확신이 없기 때문에 변별을 위한 정보가 감소된 것으로 판단할 수 있다.

특히 P3 진폭과 잠재기에서 회기와 관련하여 집단, 두피위치에서 상호작용효과에서 유의미한 차이가 나타난 것은 망각 암시상태에서는 선택자극에 대한 주의에서 진폭과 잠재기가 짧게 나타났으나 망각암시 해제 후에는 높은 진폭과 잠재기가 나타난 결과이다. 이러한 결과는 통상 높은 진폭은 친숙한 자극일 경우 나타나는데 회기간에 차이가 난 것은 망각 암시의 효과를 나타낸 것이라고 할 수 있으며 이에 대해 여러 연구자들은 최면암시가 재생을 돕는 맥락적 단서를 혼란시킨다고 제안한다(Evans, 1988; Evans & Kihlstom, 1979). 따라서 망각암시는 기억에 있어서 정보의 접근성에 선택적으로 영향을 미친다고 할 수 있다.

행동 반응율

Barnier, McConkey 와 Wright(2004)는 자서전적 기억에 최면 후 망각 암시를 사용한 결과 최면감수성이 높은 피험자들은 자신의 과거사를 기억 못하는 반응을 보였으나 최면감수성이 낮은 피험자들은 망각의 영향을 받지 않은 결과를 발표하여 최면 후 망각 암시가 최면 전의 기억에 대해 내용과 접근성에 영향을 준다고 하였다. 이는 망각 암시로 인해 최면 전에 습득한 정보에 대해 인지적인 변화가 이루어진다고 할 수 있다. 그러면 최면 암시가 지각적 수준에 그치지 않고 실제로 행동변화를 유발시킬 수 있는지를 탐색한다면 망각의 결과로서 인지적인 변화에 따른 생리적인 지표뿐만 아니라 행동적 지표를 탐지하게 될 수 있을 것이다.

따라서 최면암시가 실제로 인지적인 변화에 따른 행동변화를 유발시킬 수 있는지를 살피기 위해 최면 후 망각암시의 행동효과를 살펴보았다. 망각암시의 조건하에서 도형을 선택

하라는 과제를 제시받은 최면감수성이 높은 피험자들은 도형선택에 있어서 사전에 선택한 도형이 아닌 다른 도형을 선택하여 최면암시의 효과가 나타났다.

실험집단의 83%(12명중 2명을 제외한)가량의 피험자들은 망각암시 후에 최초 실험 전에 선택한 도형과는 다른 도형을 선택하였으며 이들이 선택한 도형에 대한 확신율에서 54%로 크게 떨어졌다. 망각암시가 주어지지 않은 높은 최면감수성 피험자들은 선택자극에 대한 정확한 식별이 이루어졌으며 96%의 확신율을 보였다. 이러한 결과는 최면상태에서의 인지적인 변화에 따른 행동적 표시의 탐지결과로서 망각암시를 받은 최면감수성이 높은 피험자들은 실제로 망각암시의 효과로 인해 망각암시를 받지 않은 높은 최면감수성 피험자들과 최면을 가장한 낮은 피험자들과는 다른 행동적 지표라는 것을 보인 결과이다. 즉 최면 후 망각 암시로 인해 주의나 선택 혹은 의식의 접근 과정의 변화를 의미하는 최면반응이 나타났다고 할 수 있다. 그리고 망각암시를 받은 최면감수성이 높은 피험자들은 망각암시 해제 후에 자신이 선택한 자극을 100% 회상하였다. 망각암시는 의도적으로 인출할 수 있는 정보의 회상을 방해할 수 있다는 즉 외현기억에 영향을 미친다는 기존 연구결과(Kihlstrom & Barnhardt, 1993; Kihlstrom & Hoyt, 1995)와 일치하였다. 이 결과에서 Hilgard(1992)는 최면의 특성은 초점된 주의이고 해리를 포함한다는 주장에서와 같이 망각암시는 기억의 흔적으로부터 일시적인 해리를 유발시킨다고 볼 수 있어 최면 후 망각은 기억과 의식의 독립성에 대해 많은 관련이 있다는 결과를 나타내는 것이라고 할 수 있다. 즉 최면 후 망각에서는 최면 중에 경험한 것에 대하여 망각하도록 암시를 주었을 때 최면에서 깨어난 후 그 경험을 의식으로는 기억하지 못하지만 의식을 요구하지 않는 간접적인 기억검사를 통해 그 기억을 확인할 수 있다. 이상과 같은 현상에서 중요한 것은 피험자는 최면가가 제시한 암시내용을 그대로 기억하고 있으며 그 영향을 받고 있지만 그 기억에 대한 기억의식을 갖지 못하는 것으로서 망각암시에 관한 실험은 최면의 연구나 주의에 대한 연구에서 둘 다 중요한 의미를 갖게 될 것이다.

본 연구결과의 내용을 요약하자면 P3진폭과 잠재기에서 집단간 차이가 난 것은 망각 암시를 통해 실제 피험자들이 인지적 혼란을 느꼈으며 그것이 생체 신호에 반영되어서 나타난 결과라고 할 수 있다. 이는 단순히 모르는 것처럼 연기를 한 것은 아니라는 것을 알 수 있어 최면이 역할연기가 아닌 특정한 상태라는 결과를 얻었다. 특히 망각암시를 받은 피험자들은 선택자극과 비 선택자극에 대해 유사한 형태의 유발전위를 보인 것은 자극에 대해 의식치 못한 반응이라고 생각할 수 있지만 이는 분명히 제시된 자극에 대한 반응인 것이다. 최면 후 망각이 억압과 동일하다는 연구결과(Bower, 1981)에서 의식 못하는 수준에서 자극을 변별해서 반응했다는 것은 기존 선택한 자극에 대해서도 인지처리가 일어난다는 증거로 해석될 수 있다. 또한 망각 암시를 받은 피험자들은 선택자극 외에도 출현된 자극에 대해서도 반응한 것이라고 생각할 수 있다. 따라서 망각암시로 인해 처음 선택한 자극 외에 다른 자극에서도 주의가 분산되는 경향을 보인 것이며 망각암시에 의해 정보에 대한 재생이 영향을 받게 되어 이후 인식이나 행동에 영향을 미친다는 결과를 보여 주는 것이다.

최면현상이 뇌 지표를 통해 보다 객관적으

로 실체화시킬 수 있는 길이 열렸지만 무의식적 수준에서 방어와 같은 심리적 구성물이 생리적 모델에서도 개입할 가능성을 완전히 배제할 수 없다. 이를 객관적으로 지지해 주기엔 증거가 부족하여 차후 연구과제로 남겨 두어야 할 듯하다. 또한 금번 연구는 최면의 생리적 기제를 밝히는데 사건관련전위 특히 께널의 분석을 사용하였으나 뇌영상 기법을 사용하였다면 좀더 정확한 생리적 기제를 얻을 수 있을 것이라는 아쉬움도 남는다.

결론적으로 금번 연구는 최면암시에 대해 새로운 실험 패러다임을 적용하여 재구성한 것이 특징적이며 ERP가 갖고 있는 임상적인 진단적 기능과 응용성을 고려할 때 이 연구가 앞으로 ERP 연구를 활성화시켜 여러 가지 심리적인 현상들에 최면 기법을 적용한다면 심리학의 역할과 기능을 확장시킬 수 있을 것이다. 또한 이 실험 연구의 결과에서 최면이라는 이론적 틀과 방법은 신경과학 모델에 유용하게 통합될 수 있다는 결론을 얻었으며 실제로 암시사용에 관한 정보를 제공하기 때문에 임상장면에서 최면의 암시효과에 대한 신경과학적 근거를 제공할 수 있을 것이다.

참고문헌

고제원 (2004). 사건관련전위에 나타난 최면후 망각암시의 효과. 고려대학교 일반대학원 박사학위논문.

권준수와 김명선 (2003). 정신분열병 환자의 재인 기억 장애에 관한 사건관련전위연구. 한국심리학회지: 임상, 4, 777-792.

김현택 (2003). 특정 응용 프로그램 시동관련 뇌파 측정 및 분석. 한국 전자통신 연구원, 정보통신부. 91-115.

변영돈 (1998). 최면에서의 전생기억생성에 관한 실험적 논문. 서울대학교 일반대학원 박사학위논문.

Allen, J. J., Iacono, W. G., Laravuso, J. J., and Dunn, L. A. (1995). An event-related potential investigation of posthypnotic recognition amnesia. Journal of Abnormal Psychology, 104, 3, 421-430.

Amadeo, M. and Yanovski, A. (1975). Evoked potentials and selective attention in participants capable of hypnotic analgesia. The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis, 23(3), 200-210.

Andreassi, J. L., Balinsky, B., Gallicho, J. A., De Simone, J. J., and Mellers, B. W. (1976). Hypnotic suggestion of stimulus change and visual cortical evoked potential. Perceptual and Motor Skills, 42, 371-378.

Babarasz A F. (1999). Cortical event-related potentials show the structure of hypnoticsuggestions is crucial. The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis; 47:1 :5-22.

Barnier, A. J. (2002). Posthypnotic amnesia for autobiographical episodes: a laboratory model of functional amnesia? Psychological Science, 13, 232-237.

Barnier, A. J., McConkey, K. M., and Wright, J. (2004). Posthypnotic amnesia for autobiographical episodes: Influencing memory accessibility and quality. International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis. 52. 260-279.

Bower, G. H. (1981). Mood and memory. American Psychologist, 36, 129-138.

Clynes, M., Kohn, M., and Lifshitz, K. (1964).

Dynamics and spatial behavior of light evoked potentials, their modification under hypnosis, and on-line correlation in relation to rhythmic components. Annals of the New York Academy of Sciences, 112, 468-509.

Crawford H. J., Gruzelier J. H. (1998). Hypnotic analgesia: somatosensory Event-Related Potential Change to Noxious Stimuli. The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis; XLVI: 1:92-132.

DePascalis, V. (1998). Brain mechanisms and attentional processes in hypnosis. presented at INABIS '98-5th Internet World Congress on Biomedical Science at McMaster University, Canada, Dec 7-16th. Invited symposium.

Ellis, H. C. (1990). Depressive defits in memory: Processing initiative and resource allocation. Journal of Experimental Psychology: General, 119, 60-62.

Evans, F. J. (1988). Posthypnotic amnesia: Dissociation of content and context. In H.M. Pettinati(Ed.). Hypnosis and memory. New York: Guilford.

Gruzelier J. (2000). The relevance of neuro-psychophysiological evidence to cognitive, social and phenomenological theories of hypnosis. International Journal of Psychophysiology; 35:40.

Hilgard, E. R. (1992). Dissociation and theories of hypnosis. In E. Fromm & M.R. Nash(Eds.) Contemporary hypnosis research, (pp. 69-101), New York: Guilford Press.

Hilgard, E. R., and Hilgard, J. R. (1975). Hypnosis in the relief of pain. Los Altos, Calif: Wiliam Kaufmann.

Jensen, S. M., Barabasz, A., Barabasz, M., and Warner, D. (2001). EEG P300 event-related markers of hypnosis. American Journal of Clinical Hypnosis. 10;44(2) : 127-139.

Johnson, R. J. (1986). A triarchic model of P300 amplitude. Psychophysiology, 23, 367-384.

Galbraith, G. C., London, P., and Cooper, L. M. (1972). Hypnotic susceptibility and the sensory evoked response. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 80(3). 509-514.

Guerrero-Figueroa, R., and Heath, R. G. (1964). Evoked responses and change during attentive factors in man. Archives of Neurology, 10, 74-84.

Kennedy., and Coe, (1994). Nonverbal signs of deception during posthypnotic amnesia. International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis,13, 1, January. 13-19.

Kihlstrom, J. F. (1985). Posthypnotic amnesia and the dissociation of memory. In G.H. Bower(Ed.), the psychology of learning and motivation (pp. 131-178). Orlando, FL: Academic press.

Kihlstrom, J. F., and Evans, F. J. (1979). Hypnosis and sleep: Techniques for exploring cognitive activity during sleep. In E. Fromm & R.E. Shor (Eds) Hypnosis: Developments in research and new perspectives, (pp. 139-183), Hawthorne. New York: Aldine Publishing.

Kihlstrom, J. F., and Barnhardt, T. M. (1993). The self-regulation of memory: for better

and for worse, with and without hypnosis. In D.M.Wegner & J. W. Pennebaker(Eds.), Handbook of mental control (pp.88-125). Englewood cliffs, NJ:Prentice Hall.

Kihlstrom, J. F., and Hoyt, I.P. (1995). Repression, dissociation, and hypnosis. In J.L.Singer(Ed.),: Repression and dissociation: Implications for personality theory, psychopathology and health (pp. 181-208). Chicago: Univ. of Chicago Press.

Mangun, G. R., and Hillyard, S.A. (1990). Allocation of visual attention to spatial locations: Trade off functions for event-related brain potentials and detection performance. Perception and Psychophysics, 47, 532-550.

Nash, M. R. (2001). The truth and hype of hypnosis. Scientific American.

Oakley DA. (1999). Hypnosis and consciousness: A structural model. Contemporary Hypnosis;16: 215-223.

Rainville P, Duncan GH, Price DD, Carrier B, Bushnell MC. (1997). Pain affect encoded in human anterior cingulate but not somatosensory cortex. Science;227:968-971.

Serafetinides E A.(1968) Electrophysiological responses to sensory stimulation under hypnosis. American Journal of Psychiatry, 125 , 112-113.

Shor, R. E., and Orne, E. C. (1962). Harvard group scale of hypnotic susceptibility form A. Palo Alto, CA : Consulting Press.

Szechtman H, Woody E, Bowers KS, Nashmias C. (1998). Where the imaginal appears real: A positron emission tomography study of auditory hallucinations. Proceedings of the national Academy of Science USA; 95 (4):1956-1960.

Wickens, C. D. (1984). Processing resources in attention. In R. Parasuraman, & R. Davies(Eds), Varieties of attention. New York: Academic Press.

Williamsen, J. A., Johnson, H.J., and Ericksen, C. W. (1965). Some characteristics of posthypnotic amnesia. Journal of Abnormal Psychology, 70, 123-131.

Wilson, N. J. (1968). Neurophysiologic alterations with hypnosis. Diseases of the Nervous Systems, 29, 618-620.

Zakrezewski, K., and Szelenberger, W. (1981). Visual evoked potentials in hypnosis: A longitudinal approach. International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis. 29. 77-86.

원고접수일 : 2005. 6. 29.
게재결정일 : 2005. 12. 6.

한국심리학회지 : 임상
The Korean Journal of Clinical Psychology
2006, Vol. 25, No. 1, 97-112

The neurophysiological mechanism of posthypnotic amnesia effects: an event related potentials

JaeWon Koh[1] SangEun Chi[2] JuSung Lee[3] YunJoo Kim[4]
IlHo Choi[5] HyunTaek Kim[2] SungYeol Han[2]

[1]YoungDong University, Police Administration
[2]Korea University, Psychology, Research of Behavioral Science
[3]C-MClinic, Counsellor
[4]SeoulCyber University, Counselling
[5]MyongJi University, Baduk Studies

This research attempted to determine physiological effects of posthypnotic amnesia(PHA) by studying visual evoked potentials. The aim of this study is to measure ERP, especially, This research was planned to investigative the effect of PHA on brain activities by using ERP. On the basis of the Korean translation of the Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility, (HGSHS:K) scores the subjects were classified as low(0-3) and high(8-12) in hypnotizability. Thirty-four subjects participated in the experiment. This experiment investigated the impact of suggestion for posthypnotic amnesia on the attention and process of memory. For highs, after elicitation, the experimenter administered the hypnotic induction procedure of the Stanford Hypnotic Clinical Scale(SHCS). After then administered a hypnotic deepening procedure followinged by the PHA suggestion. The experimenter told twelve the participants that they would not be able to remember their selected shapes until they received a reversibility cue and an other eleven that they received other suggestion. Low-hypnotizable subjects were asked to simulate hypnosis. After deinduction, the

experimenter tested participants' memory of the selected shape through the ERPs. Stimulus materials were prepared, each consisting of 51 stimulus terms used in the shape of triangle, circle, square. We obtained EEG visual P300 event-related potentials(ERP) from 34 subjects. The effects of posthypnotic amnesia were tested during PHA condition and alert hypnotic conditions. High-hypnotizables showed smaller ERP P300 in response to the PHA condition when compared to the high-hypnotizables without posthypnotic amnesia suggestion. The suggestion temporarily influenced both the attention and process of their memory of the targeted stimulus, as well as the process of their memory of the non-targeted stimulus. Subjets who were given PHA selected more new stimulus than do hypnotic subjects. they would not be able to remember their selected shapes. So real amnesics showed the more behavioral signs than simulated during recall. The result showed that highly hypnotizable participants had suppressed P3 amplitudes and latency during an PHA. Furthermore, the P3 amplitudes and latency were significantly lower than those elicited from control group and the low hypnotizable participants in these conditions. These results point to the ability of PHA to impede recall of material that is encoded prior to hypnosis. The data show that when participants are carefully selected for hypnotizability and responses are time locked to events, rather robust physiological markers of hypnosis emerge. These reflect alterations in consciousness that correspond to participants' subjective experiences of perceptual alteration. Accounting for suggestion type reveals remarkable consistency of findings among dozens of researchers. These data suggest that PHA may involve alterations in the processes of attention, selection, and accessibility. Contrary to socio-psychological or role play conceptualizations, the hypnotic induction resulted in specific psychophysiological responses which could not be produced by waking imagination or by the lows who were trying to mimic hypnotic responding.

Keywords : posthypnotic amnesia(PHA), event-related potentials(ERP), P3.