

화상 환자에서 신속 순차 시각 제시를 이용한 주의깜빡임에 관한 예비연구*

김대희¹⁾ · 전보라¹⁾ · 서정훈³⁾ · 조용석²⁾ · 임해준²⁾ · 허 준²⁾
김도현²⁾ · 전 옥²⁾ · 김종현²⁾ · 정명훈¹⁾ · 최인근¹⁾ · 이병철^{1)†}

A Preliminary Study of Attentional Blink of Rapid Serial Visual Presentation in Burn Patients with Posttraumatic Stress Disorder*

Dae Hee Kim, M.D.,¹⁾ Bora Jun, M.S.,¹⁾ Cheong Hoon, Seo, M.D.,³⁾ Yongsuk Cho, M.D.,²⁾
Haejun Yim, M.D.,²⁾ Jun Hur, M.D.,²⁾ Dohern Kim, M.D.,²⁾ Wook Chun, M.D.,²⁾
Jonghyun Kim, M.D.,²⁾ Myung Hun Jung, M.D.,¹⁾ Ihngyeun Choi, M.D.,¹⁾ Boung Chul Lee, M.D.^{1)†}

ABSTRACT

Objectives : Trauma patients have attentional bias which enforces traumatic memories and causes cognitive errors. Understanding of such selective attention may explain many aspects of the posttraumatic stress disorder(PTSD) symptoms.

Methods : We used the rapid serial visual presentation(RSVP) method to verify attentional blink in burn patients with PTSD. International affective picture system(IAPS) was used as stimuli and distracters. In the 'neutral test', patients have been presented series of pictures with human face picture as target stimuli. Each picture had 100ms interval. However the distance between target facial pictures was randomized and recognition of second facial picture accuracy was measured. In the 'stress test', the first target was stress picture which arouses patient emotions instead of the facial picture. Neutral and Stress tests were done with seven PTSD patients and 20 controls. In '85ms test' the interval was reduced to 85ms. The accuracy of recognition of second target facial picture was rated in all three tests. Eighty-five ms study was done with eighteen PTSD patients.

Results : Attentional blinks were observed in 100-400ms of RSVP. PTSD patients showed increased recognition rate in the 'stress test' compared with the 'neutral test'. When presentation interval was decreased to 85 ms, PTSD patient showed decrease of attentional blink effect when target facial picture interval was 170ms.

Conclusion : We found attentional blink effect could be affected by stress stimulus in burn patients. And

*이 논문은 2008년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. E00171).

¹⁾한림대학교 의과대학 한강성심병원 정신과학교실

Department of Psychiatry, Hangang Sacred Heart Hospital, Seoul, Korea

²⁾한림대학교 의과대학 한강성심병원 외과학교실

Department of Surgery, Hangang Sacred Heart Hospital, Seoul, Korea

³⁾한림대학교 의과대학 한강성심병원 재활의학과교실

Department of Rehabilitation, Hangang Sacred Heart Hospital, Seoul, Korea

†교신저자 : 이병철, 150-719 서울 영등포구 영등포동 94-200

전화) (02) 2639-5460, 전송) (02) 2677-9095, E-mail) woldyfig@me.com

attentional blink may be affected by stimulus interval and the character of stimulus. There may be some other specific mechanism related with selective attention in attentional blink especially with facial picture processing.

KEY WORDS : PTSD · RSVP · IAPS.

서 론

외상 후 스트레스 장애(posttraumatic stress disorder, 이하 PTSD)란 심각한 사고를 목격하거나 직접 겪은 후에 나타나게 되는 정신질환이다.¹⁾ 생명을 잃을 수도 있는 심각한 교통사고, 재난 사고, 전쟁 등을 겪은 사람들에게서 주로 나타나며 환자들은 사고에 대한 생각이 반복적으로 들면서 피로워하고 고통을 피하기 위해 사고와 관련된 모든 것을 피하게 되는 증상을 보인다.²⁾ 사고에 대한 이러한 고통스러운 기억들은 반복된 악몽이나 플래시백을 통해 강화되고 나아가서는 사고와 직접적으로 관련되지 않은 자극도 위험하다고 생각하여 피하게 된다.³⁾ 불안수준이 높아진 상태에서 환자들은 항상 주변의 위험요소들을 찾게 되고 인지적으로는 한편으로는 사고 관련 기억을 잊고 싶어하지만 한편으로는 사고를 기억나게 하는 공포 자극에 대해서는 선택적인 주의집중을 보인다.⁴⁾ PTSD 환자들에서 기억력이 떨어져 있음에도 불구하고 외상 관련 기억에 대해서는 선택적으로 기억력이 강화와 치우침(bias)을 보인다.⁵⁾ 한편 PTSD 환자들은 Stroop 검사에서도 공포자극 단어의 색깔을 보고하는데 걸리는 시간이 중성자극 단어의 색깔을 보고하는데 보다 더 오래 걸리는 것으로 보아 각성상태에서 같은 정보를 처리하는 데 보다 더 시간이 걸리는 것으로 생각된다.⁶⁾

매일매일의 생활에서 사람들은 연속된 여러가지 자극에 노출되게 되고 제한된 주의 집중력을 인해 어떤 것을 선택해 의식하고 집중하며 어떤 것을 그냥 지나쳐 버릴지 매번 결정하게 된다. PTSD 환자들에서는 중성적인 자극보다 위험 자극에 대해서만 민감하게 반응하는 주의편향(attentional bias)을 보인다.⁷⁾ 이러한 주의편향은 위험과 관련된 정보들을 보다 잘 인식하게 하는 역할을 하는데 인지심리학에서는 자극에 대한 주의편향을 평가하기 위해서 신속 순차 시각 제시(rapid serial visual presentation, 이하 RSVP)를 사용하고 있다.⁸⁾ RSVP는

여러장의 사진이나 단어를 짧은 시간간격(100ms 이하)으로 순차적으로 제시하는 실험이다. 자극은 여러 교란 자극(distractor) 사이에 목표 자극(target stimulus)를 두개 제시하게 되며 한 시도(trial)가 끝난 이후에 검사 자극을 제시하고 시행된 시도에서 첫번째 자극(T1) 혹은 두번째 자극(T2)과 검사 자극이 같았는지를 맞추도록 한다. 피험자들은 T1자극을 확인하도록 지시받는 경우 이를 잘 기억해 낸다. 하지만 T1자극과 T2자극을 모두 기억하라고 지시받는 경우 특징적으로 T1자극 제시후 200~500ms 시점에서 제시되는 T2 사진은 인지하지 못하는 현상을 보인다.⁸⁾ 이러한 현상은 현재 여러 가설이 있으나 T1을 인지하고 기억하는 동안에 사용되는 자원이 T2를 인지하는 데 사용되지 못하는 병목현상 때문에 발생하는 것으로 설명되고 있고 이를 주의깜빡임(attentional blink)이라고 부른다.⁹⁾

한편, 이러한 주의깜빡임은 T2가 자극적인 내용일 경우 감소되며,¹⁰⁾ T1이 자극적인 내용일 경우에는 증가하는 것으로 보고되었다.¹¹⁾

본 연구는 화상 환자들을 대상으로 PTSD 증상과 주의 깜빡임이 어떠한 관련을 갖는지 알아보고 이러한 현상이 PTSD의 과각성이나 회피 증상에 어떻게 활용될 수 있는가를 알아보기 위한 예비 연구이다.

방 법

1. 대상군 선별

대상이 되는 환자군은 화상센터에서 내원 중이거나 입원 중인 PTSD 환자들을 대상으로 하였다. PTSD의 기준은 DSM-IV에 나온 진단기준으로 화상 정신과 전문의의 면담에 의해 결정하였고 대조군은 1년 이상 화상센터에 근무하고 있는 의료진을 대상으로 하였다. 예비 실험 결과 검사시간이 길어 환자들의 집중력이 감소될 우려가 있어 trial당 사용되는 그림의 수를 줄였으며 자극 노출 시간도 100ms에서 85ms로 감소시켜 전체 검사시간을 줄였다. 이외에 다른 조건은 모두 같은 상황으로

시행되었다.

환자들은 검사 이후에 Clinician-Admsitneired PTSD Scale(이하 CAPS)¹²⁾과 해밀턴 우울척도¹³⁾를 시행하여 외상 후 스트레스 장애와 우울 정도를 평가하였다.

2. 예비 실험

예비 실험은 본 연구에서 시행하는 International Affective Picture System(이하 IAPS)을 이용한 RSVP 실험이 이전에 외상 연상 단어를 이용한 실험과 비교하여 어떠한지를 평가하기 위하여 시행되었다. 실험에 대한 도식은 그림 1과 같다. 이전의 연구¹⁴⁾에서는 외상이나 사고와 관련된 단어들을 주로 사용하였는데 그 단어가 전달하는 감정적 부하가 개인마다 다르고 심한 외상 후 스트레스 환자의 경우 인지 능력도 떨어지기 때문에 짧은 순간에 제시되는 단어에 대한 반응이 일정하지 않으리라고 생각되었다. 특히 우리나라의 경우 단어들 중에 한자어들이 많이 이중적인 의미를 가지는 경우가 자주 있어(예: 화상) 이에 대한 대안으로 IAPS 그림을 이용하기로 하였다. IAPS는 감정을 유발하는 그림들을 그 감정적 역가(valence), 각성 정도(arousal) 등¹⁵⁾을 평가해 놓은 것으로 다양한 나라에서 감정에 대한 자극원으로 사용되고 있다. 본 연구에서는 IAPS에서 제시한, valence mean(호감도, 1→9 호감도 상승)과 arousal mean(자극 정도, 1→9 자극 정도 상승) 값으로 각각 스케일링된 956장의 사진들 중 30장의 중립적인 사진과 15장의 스트레스 유발 사진, 10장의 인물 사진(target으로 이용)으로 선별하였다. 중립적인 사진은 valence mean 5.35에서 7.97, arousal mean 2.88에서 5.34 사이의 값을 갖는 사진으로, 스트레스 유발 사진은 valence mean 1.40

에서 3.34, arousal mean 4.48에서 6.96 사이의 값을 갖는 화재 및 화상 위주의 사진으로, 인물 사진은 valence mean 4.63에서 6.51, arousal mean 2.41에서 3.92 사이의 사진으로 각각 선택하였다. 값의 결정은 연구자가 임의로 정하였으며 피험자가 느끼는 정도를 객관화하기 위해 각 사진들은 연구 대조군을 대상으로 valence와 arousal을 다시 측정하였다.

RSVP 연구는 피험자들에게 선별된 사진들을 스케일링 하게 한 뒤 컴퓨터로 Superlab 4.0 프로그램(San Pedro, USA)을 실행하여 진행하였다. 테스트는 개인별로 두 가지씩 나누어 실시하였다. 중성 테스트와 스트레스 테스트 모두 컴퓨터 화면의 정중앙에 그림이 놓이도록 하였고, 각 테스트는 70 trials로 구성하였다. 두 테스트의 차이는 T1 자극이 중성인가 스트레스인가의 차이였으며 이외에 모든 상황은 다음 설명과 같이 같은 조건으로 시행하였다. 각 trial은 100ms로 지나가는 15장의 사진으로 구성하였으며 T1과 T2로는 앞서 선택한 10장의 인물 사진을 랜덤으로 사용하였다. 모든 trial들은 2초 간 십자모양 포인트(+)를 보여주는 것을 시작으로 하여 앞에서 제시하는 T2 사진을 보았는지 보지 못하였는지의 여부를 묻는 인물 사진을 4초 간 제시하는 것으로 끝난다. 피험자들이 T2에만 집중할 경우 주의감박임이 생기지 않으므로 T1 자극에도 주의 집중력을 분산하도록 하기 위해 피험자는 시도 마지막 그림이 T1 혹은 T2와 일치하면 '예'로 체크하도록 하였으며 결과는 T2를 인지하는지 못하는지의 여부만 반영하였다. 중성 테스트는 11장의 중립적인 사진들 사이에 T1과 T2를 삽입하였으며, T1과 T2의 간격은 100~700ms로 여러가지 다른 간격을 사용한 시도(trial)를 이용하였으며 그 순서는 무작위로 배치하였다. 스트레스 테스트는 테스트와 동일한 구성을 가지되, T1 대신 T1의 자리에 스트레스를 유발할 수 있는 15장의 사진 중 하나를 랜덤으로 넣었고, 스트레스 사진은 빠른 속도로 지나갈 때에도 피험자가 잘 인식할 수 있도록 사진 들레에 간격이 일정한 초록색의 테두리를 하였다. 중성 테스트는 중성 자극에서 주의감박임이 발생하는 상황을 확인하도록 하였고 스트레스 테스트는 스트레스 자극 이후에 각성된 상태에서 주의감박임이 감소되는 것을 대비하여 비교하고자 하였다. 한편 '85ms 테스트'에서는 중성 테스트와 동일한 조건에서 자극 간의 간격을 85ms로 감소시켜서 시험을 시행하였다.

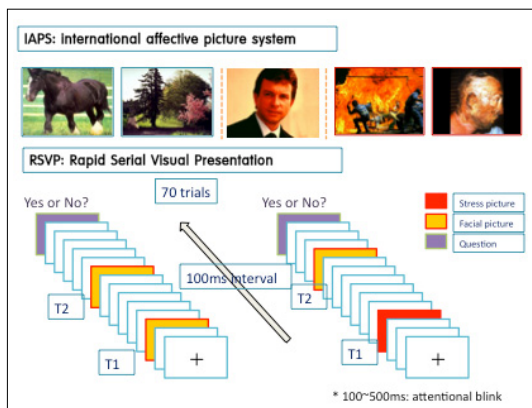


Fig. 1. Schematic sample of pretest RSVP with IAPS.

Table 1. Relative valence and arousal value tested in control subjects compared with IASP

Stimulus	Scale	IAPS	Test(n = 11)	p value
Neutral	Valence	6.78 ± 0.75	6.49 ± 0.83	0.150
	Arousal	4.10 ± 0.76	2.60 ± 0.61	0.000
Figure	Valence	5.37 ± 0.75	4.70 ± 0.72	0.052
	Arousal	3.31 ± 0.38	2.18 ± 0.26	0.000
Stress	Valence	2.31 ± 0.51	1.76 ± 0.28	0.001
	Arousal	6.08 ± 0.64	6.92 ± 0.78	0.003

Table 2. Demographic data of pretest subjects

	PTSD (n = 7)	Control (n = 20)
Age	42.8 ± 7.80	32.7 ± 8.7
Sex (M/F)	5/2	8/12
%TBSA	19.4 ± 12.7	
Day after trauma (days)	372 ± 405.0	

TBSA : total burn surface area

통계는 SPSS 15.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 Repeated Measure ANOVA를 이용하였다. 인구학적인 통계와 자극의 valence, arousal에 대한 비교는 t-test와 Mann-Whitney test를 시행하였다.

결 과

테스트에 앞서 실험자에 의해 선별된 55장의 IAPS 사진들을 본 RSVP 연구의 대조군 피험자들을 대상으로 valence mean과 arousal mean을 직접 측정하여 IAPS에서 제시한 값과 비교해 보았다(표 1). 그 결과, valence 값은 스트레스 사진들에서는 본 연구 대상자들이 IAPS에서 제시한 것보다 보다 낮은 수치를 보여 사진들을 더 혐오스럽게 생각하는 것으로 나왔으며 인물사진과 중성 사진에서는 유의한 차이가 없었다. Arousal은 중립 사진과 인물 사진에서는 대부분 더 낮게, 스트레스 유발 사진에서는 더 높게 나타났다.

1. 예비 실험(중성 테스트, 스트레스 테스트)

예비 실험은 7명의 PTSD 환자와 20명의 대조군으로 시행하였으며 이들의 인구학적 데이터는(표 2)와 같다. 환자군의 평균 연령은 42.8세였으며 대조군은 32.7세였다. 화상범위는 평균 19.4%였고 사고 이후 경과 시간은 평균 372일이었으나 그 편차는 컸다.

RSVP 검사의 Neutral 테스트에서 대조군과 실험군

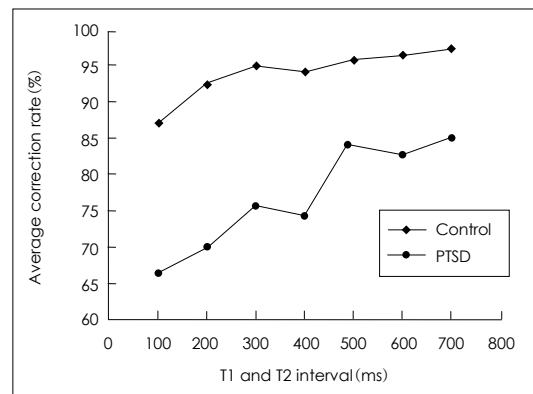


Fig. 2. Average correct response rate of each RSVP trial of PTSD and Control in Neutral pretest.

(PTSD)은 100~500ms에서 확실한 attentional blink의 경향을 보였다. 실험군에서의 테스트 정답률이 다소 뒤쳐지고 있으나, 100, 200, 400ms에서 상대적으로 낮은 정답률을 보이는 경향은 같게 나타났다(그림 2).

한편, T1에 중성 자극 대신에 화상관련 스트레스 자극을 제시한 스트레스 테스트에서는 두 그룹에서 모두 attentional blink의 경향이 감소되는 경향이 나타났다(그림 3, 4). 특히 PTSD 환자군에서는 스트레스 테스트에서 현저하게 증가된 정답률을 보였다.

결과적으로, 대조군에서는 스트레스 사진의 노출(스트레스 테스트)에 의해 attentional blink의 경향이 사라졌을 뿐 테스트의 정답률에는 크게 영향을 미치지 못하는 결과를 보인 반면에, PTSD 실험군에서는 스트레스 사진의 노출로 인하여 정답률이 크게 상승하는 것을 확인할 수 있다.

2. 85ms 주의깜빡임 연구

PTSD 대상 환자들은 위 예비실험의 결과를 가지고 각 사진 제시 시간을 85ms로 줄여서 시행하였다. 실험은 18명을 시행하였으나 실험 후 사진을 전혀 보지 못했다고

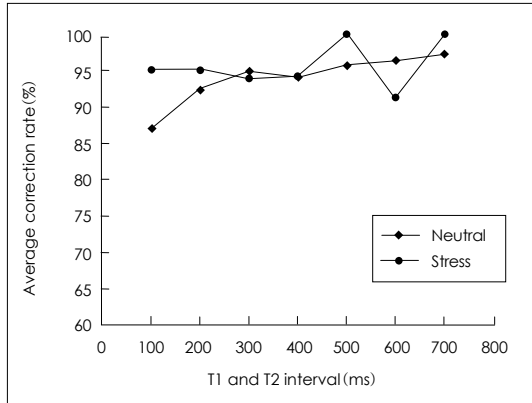


Fig. 3. Average correct response rate of Neutral and Stress test of control.

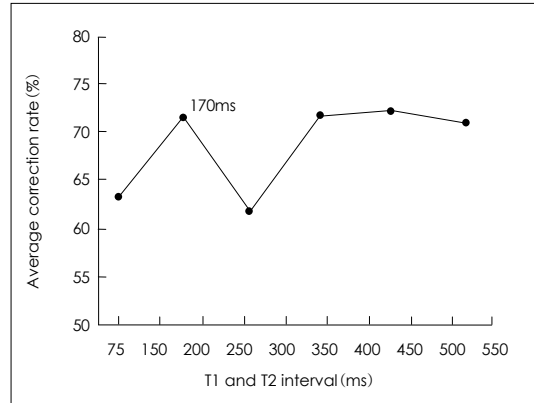


Fig. 5. Average correct response rate of Neutral test with 85ms interval in PTSD patients.

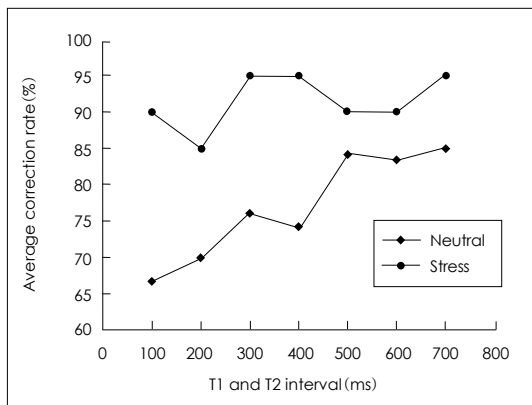


Fig. 4. Average correct response rate of Neutral and Stress test of PTSD patients.

Table 3. Demographic data of 85ms test in burn PTSD patients

	PTSD (n = 16)
Age	38.5 ± 11.2
Sex (M/F)	12/4
%TBSA	22.8 ± 13.4
Day after trauma (days)	311.4 ± 328.6
CAPS score	62.2 ± 24.6
HAMD score	18.5 ± 7.4

TBSA : total burn surface area, CAPS : clinician-administered PTSD scale, HAMD : hamilton depression scale

호소하였고 실제 검사에서도 자극 간격에 관계없이 같은 오답률을 보인 2명은 제외한 16명의 데이터를 분석하였다. 연구에 참여한 16명의 환자들은 남자가 12명 여자가 4명이었으며 평균 나이는 38.5세였고 평균 화상 범위는 22.8%였다. CAPS 검사와 HAMD 검사

에서 평균은 각각 62.2점, 18.5점이었다(표 3). PTSD 환자들을 대상으로 한 85ms 테스트에서도 주의깜빡임은 유의하게 발견되었다($F = 2.34, p = 0.05$). 자극 제시 간격을 85ms로 줄인 결과 주의깜빡임 기간에서의 정답률은 비슷하게 나왔으나 전반적으로 낮은 정답률을 보였다. 한편 이전의 연구들과는 다르게 170ms 부위에서 오히려 그 전후와는 다르게 주의깜빡임이 감소되는 소견이 발견되었다(그림 5).

고 찰

본 연구는 한국인 화상 환자에서 공포관련 자극 이후에 제시된 중성 자극(T2)이 주의깜빡임 현상을 피해서 보다 더 잘 인식된다는 보고¹⁶⁾와 같은 결과를 얻었다. 일반적인 중성 자극이 T1, T2에 있을 때는 대조군과 환자군에서 모두 주의깜빡임 현상을 보여 초기 100~400ms에 제시된 T2에 대한 정답률이 떨어졌으나 T1, T2 사이에 스트레스 자극이 무작위로 들어가게 된 경우에는 주의깜빡임 현상이 사라지는 결과를 보였다. 화상 환자들은 다른 외상 환자와 마찬가지로 사고 관련 자극을 중성 자극보다 더 빠르고 쉽게 인식하는 것으로 나타났다. 사고 관련 자극에 대한 이런 빠른 인식과 각성은 위험을 인지하고 평가하는 활동을 효율적이고 신속하게 진행되도록 하는 것으로 생각된다.

한편 PTSD 환자들을 대상으로 한 스트레스 연구에서는 85~255ms 사이에서 주의깜빡임 증상이 나타났으나 170ms에서 일시적으로 그 현상이 완화되는 소견을 보였다. 이 시점은 유발뇌전위(event related potential, 이

하 ERP)에서 N170이 나타나는 시기이다. N170은 측면 뒤통수관자 전극(lateral occipito-temporal electrode)에서 자극 후 170ms에서 고점(peak)을 형성하는 것으로 시각 자극중에 얼굴을 다른 자극과 감별하는 기능시 나타나는 것으로 알려져 있다.¹⁷⁾ 뇌에서는 얼굴은 인지하는 방추 부위(fusiform area)의 활동으로 생각되고 있으며 공포 표정의 얼굴에서 보다 더 큰 진폭을 갖는 것으로 보고되고 있다.¹⁸⁾ RSVP에서 얼굴 자극을 T1, T2로 사용할 때 170ms 부위에서 주의깜빡임이 완화된다는 보고는 이제까지 없었으며 본 연구에서 처음 발견한 내용이다. 자극이 제시될 때 이를 감지하는(perception) 부분과 처리하는(process) 부분이 나뉘어 있다고 생각할 경우 얼굴 자극을 처리하는 시점에서 제공된 T2 얼굴 자극은 주의깜빡임을 피해가는 것으로 생각되며 이는 선택적인 집중력을 이해하는데 하나의 단서가 되리라고 생각된다.

본 연구에 제한점은 첫째, 사용한 IAPS 자극이 미국에서 조사된 것과 본 연구의 대조군을 대상으로 시행한 것에서 다소 다르게 나타났다는 것이다. 이는 그림이 우리 문화와는 다소 차이가 있기 때문이라고 생각되며 본 연구에서는 valence에서 큰 차이가 없어 추가적인 조정 없이 사용하였다. 둘째, 85ms로 시행한 연구에서는 대상자 수가 적고 대조군이 없어 170ms에서 나타나는 반응이 순전히 안면 자극으로 인한 현상인지 아니면 그러한 자극이 회상환자에서만 나타나는 것인지 분명하지 않아 추가적인 연구가 필요하리라고 생각된다. N170이 어떠한 얼굴 자극에 대해 반응하는지는 아직 일치된 의견이 없는데 만약 공포(fear) 얼굴 자극에 대해서 강화된다면 본 연구에서 사용된 얼굴 자극이 중성 자극임에도 불구하고 불안수준이 높아진 PTSD 환자들의 경우 공포 자극으로 인지될 수 있고 이러한 경우에 선택적으로 공포 얼굴 자극을 인지하는 속도가 빨라진다.¹⁹⁾ 공포 반응에서 강화되는 것으로 일부에서 보고된²⁰⁾ 내용들을 참고할 때 이러한 인지 오류가 주의깜빡임을 피해가는 기전으로 생각해 볼 수 있으리라고 보여진다. 향후 얼굴 자극을 이용해서 유발뇌전위를 이용한 RSVP를 이용하여 이러한 결과들을 명확히 할 수 있으리라고 생각된다.

결론적으로 PTSD에서 스트레스 자극은 주의깜빡임을 감소시키는 역할을 하며 특히 170ms 전후로 제시된 얼굴 자극은 중성 자극임에도 주의깜빡임을 피해가는 경향이 있는 것으로 보인다.

중심 단어 : 외상 후 스트레스 장애 · 신속 순차 시각 제시 · IAPS.

참고문헌

1. American Psychiatry Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorder. 3 rd ed. Washington: American Psychiatry Press;1980.
2. Brewin CR, Kleiner JS, Vasterling JJ, Field AP. Memory for emotionally neutral information in posttraumatic stress disorder: A meta-analytic investigation. *J Abnorm Psychol* 2007;116:448-463.
3. Grillon C, Pine DS, Lissek S, Rabin S, Bonne O, Vythilingam M. Increased anxiety during anticipation of unpredictable aversive stimuli in posttraumatic stress disorder but not in generalized anxiety disorder. *Biol Psychiatry* 2009;66:47-53.
4. Michael T, Ehlers A, Halligan SL. Enhanced priming for trauma-related material in posttraumatic stress disorder. *Emotion* 2005;5:103-112.
5. Buckley TC, Blanchard EB, Neill WT. Information processing and PTSD: a review of the empirical literature. *Clin Psychol Rev* 2000;20:1041-1065.
6. Williams JM, Mathews A, MacLeod C. The emotional Stroop task and psychopathology. *Psychol Bull* 1996; 120:3-24.
7. Paunovi N, Lundh LG, Ost LG. Attentional and memory bias for emotional information in crime victims with acute posttraumatic stress disorder (PTSD). *J Anxiety Disord* 2002;16:675-692.
8. Raymond JE, Shapiro KL, Arnell KM. Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: an attentional blink? *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 1992; 18:849-860.
9. Chun MM, Potter MC. A two-stage model for multiple target detection in rapid serial visual presentation. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 1995;21:109-127.
10. Keil A, Ihssen N. Identification facilitation for emotionally arousing verbs during the attentional blink. *Emotion* 2004;4:23-35.
11. Smith SD, Most SB, Newsome LA, Zald DH. An emotion-induced attentional blink elicited by aversively conditioned stimuli. *Emotion* 2006;6:523-527.
12. Lee BY, Kim Y, Yi SM, En HJ, Kim DI, Kim JY. A reliability and validity study of a clinician administered PTSD scale. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 1999;38: 514-522.
13. Yi JS, Bae SO, Ahn YM, Park DB, Noh KS, Shin HK, et al. Validity and reliability of the korean version of the hamilton depression rating scale. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 2005;44:456-465.
14. Amir N, Taylor CT, Bomyea JA, Badour CL. Temporal allocation of attention toward threat in individuals

- with posttraumatic stress symptoms. *J Anxiety Disord* 2009;23:1080-1085.
15. Mikels JA, Fredrickson BL, Larkin GR, Lindberg CM, Maglio SJ, Reuter-Lorenz PA. Emotional category data on images from the International Affective Picture System. *Behav Res Methods* 2005; 37:626-630.
 16. Cisler JM, Ries BJ, Widner RL Jr. Examining information processing biases in spider phobia using the rapid serial visual presentation paradigm. *J Anxiety Disord* 2007;21:977-990.
 17. Itier RJ, Taylor MJ. N170 or N1? Spatiotemporal differences between object and face processing using ERPs. *Cereb Cortex* 2004;14:132-142.
 18. Leppänen JM, Moulson MC, Vogel-Farley VK, Nelson CA. An ERP study of emotional face processing in the adult and infant brain. *Child Dev* 2007;78:232-245.
 19. Masten CL, Guyer AE, Hodgdon HB, McClure EB, Charney DS, Ernst M, et al. Recognition of facial emotions among maltreated children with high rates of post-traumatic stress disorder. *Child Abuse Negl* 2008;32:139-153.
 20. Pourtois G, Thut G, Grave de Peralta R, Michel C, Vuilleumier P. Two electrophysiological stages of spatial orienting towards fearful faces: early temporoparietal activation preceding gain control in extrastriate visual cortex. *Neuroimage* 2005;26:149-163.