

심상자극과 GSR의 관계에 대한 예비연구 -쾌·불쾌를 유발하는 심상자극과 암산과제에 대한 SCL 반응비교

Preliminary Study on the Relationship between Self-Induced Mental Imagery and GSR -Comparison among Mental Imageries Inducing Pleasantness or Unpleasantness and Mental Arithmetic

이봉건* · 정인원** · 김재진*** · 신철진**

Bong-Keon Lee, In-Won Chung, Jae-Jin Kim, Chul-Jin Shin

Abstract : This study investigated the effects of mild mental imagery inducing pleasantness or unpleasantness and cognitive mental arithmetic task on skin conductance level. Subjects were 9 undergraduates(male 5, female 4). They were given the list of the words and asked to write down the liked objects and the disliked ones freely associated with these words. Among these objects the most-liked one and the most disliked one were selected as the self-induced mental imageries. Data-collection procedures were as follows ; first baseline, pleasant imagery, 2nd baseline, unpleasant imagery, finally 3rd baseline, and mental arithmetic task subtracting continuously 7 from the number 500. During these trials, the SCLs were recorded every 10 seconds. The results indicated that there were nonsignificant differences between the 3 trial-baselines of each condition. This suggested that unlike the procedures used in the previous studies, our procedures would give the stability of the baseline level necessary for the comparison of the effects of several stimuli. Also, the level of skin conductance in mental arithmetic condition was significantly higher than that of the emotional mental imagery. This suggested the possibility that mental arithmetic task would give rise to the higher physiological arousal in comparison to mental imageries. Overall, it was suggested that the procedures and the stimulus presentation methods used in this preliminary study could be useful for the data-collection techniques for the future study. Implications for the future study were presented.

Key words : Skin Conductance Level(SCL), Mental Imagery, Mental Arithmetic, Psychophysiology

요약 : 본 연구의 목적은 단기적 쾌 또는 불쾌 자극의 생리적 반응지표로서의 전기 피부반응(electrodermal response(EDR) 또는 Galvanic Skin Response(GSR)로 총칭)의 유용 가능성을 탐색하고, 이를 위한 자료수집 절차를 확립하기 위한 예비연구의 수행에 있다. 이를 위해 쾌 또는 불쾌를 유발하는 미약한 심상자극과 인지적 암산과제가 피부 전도도(skin conductance level ; SCL)에 미치는 영향을 조사하였다. 피험자는 9명의 대학생(남자 5명, 여자 4명)이었다. 쾌·불쾌 자극의 선정방법으로서 각 피험자에게 일련의 단어를 제시하고 머리 속에 떠오르는 대로 좋아하는 대상과 싫어하는 대상을 적게 한 후 그 중 가장 좋아하는 대상과 싫어하는 대상을 선택하게 하였다. 이 대상을 각각 쾌·불쾌를 유발하는 심상자극으로 사용하였다. 세 번째로 제시된 정신적 내면자극은 전통적으로 그 효과가 입증된 인지적 암산과제(숫자 빼기)였다. 자극자료 수집절차는 기저수준 기간, 쾌를 유발하는 심상, 기저수준, 불쾌심상, 기저수준, 암산과제의 순으로 진행되면서 매 10초 간격으로 SCL을 기록하였다. 선행연구와 달리 본 연구에서는 사전 조사연구를

*충북대학교 심리학과, 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48. (우: 361-763)

Tel: 043-261-2191 E-mail: leebk@cbucc.chungbuk.ac.kr

**충북대학교 의과대학 신경정신과학교실

***연세대학교 의과대학 정신과학교실

실시하고 이 결과를 토대로 심상의 미세한 심리적 효과가 보다 잘 드러나도록 자료수집 절차가 수정·보완되었다. 즉, 심상자극을 상상한 후 심상자극에 몰입을 충실히 하면서 잡음신호(artifact)를 극소화하기 위하여 생생한 심상에 몰입하고 나면 손가락을 살짝 들어서 실험자에게 신호를 보내도록 하였으며, 기저수준으로의 원상회복을 촉진시키기 위하여 이완의 수준을 깊게 해 주는 데 초점을 둔 지시문을 읽어 주었다. 연구결과, 3회의 기저수준의 SCL상에는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 이는 선행연구에서 사용된 절차와 달리 본 연구에서 사용된 절차가 여러 자극의 효과비교에 필요한 기저수준의 안정성을 달성하였음을 알려 준다. 또한 암산과제시의 SCL 수준이 가장 높게 나타났고, 피로운 심상자극의 경우보다도 SCL 수준이 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 이는 암산과제가 가장 큰 생리적 흥분을 일으킴을 시사한다. 종합하면, 본 연구에서 사용된 절차와 자극과제는 장치 내면의 심리자극의 정신생리적 효과를 연구할 때 좀더 많은 피험자를 대상으로 적용해 볼 가치가 있다고 여겨진다.

주요어 : 피부전도도, 심상자극, 암산과제, 정신생리학

1. 서론

정서와 관련된 생리적 반응을 이용하여 연구할 때에는 Lang의 모형이 토대가 된다. Lang(1968)은 불안장애의 증상표출 방식에 대한 연구결과를 토대로 하여 정서의 표출은 세 통로로 이루어진다고 주장하였다. 그에 의하면 정서반응의 세 가지 표출 측면, 즉 언어성(verbal), 운동성(motor), 생리성(physiological) 측면은 부분적으로 독립되어 있다(Lang, 1968). 또한, 경우에 따라서는 이 독립된 측면들이 상호영향을 주고 있다(Cook & Harris, 1937의 언어조건 형성실험; Lang, 1970). 따라서, 정서를 연구할 때에는 언어적 보고 이외에도 행동관찰, 생리적 반응 측정치를 얻는 것이 중요하다. 이런 맥락에서 인간의 다양한 정서를 측정하는 데에는 전통적인 심리측정법(psychometric methods) 이외에도 정신생리학적 방법(psychophysiological methods)이 널리 사용되어 왔다. 정신생리학적 방법은 주로 심리적 자극에 대한 생리적 반응을 측정하여 그 관계를 분석하는 접근법으로서 인간의 내면세계의 객관적 탐구에 유력시되는 연구방법이다(Andreassi, 1994).

정신생리적 반응지표로서 사용되는 생리적 반응은 다양하다. 그런데 각 생리적 반응지표, 이를테면 진전도(筋電圖), 혈압, 체온, 전기 피부반응, 뇌파 등이 각기 다른 심리적 속성을 반영한다는 것은 잘 알려져 있다. 그 중 전기 피부반응(electrodermal response(EDR) 또는 Galvanic Skin Response(GSR)로 총칭은 각성(arousal)의 수준을 예민하게 반영해 준다는 것이 인정

되고 있다(Kak, 1987). 또한, GSR은 정향반응(orienting response)을 위시한 자각(awareness)과 주의(attention)의 수준도 반영한다는 연구결과들도 있다(Andreassi, 1994). 즉, 피험자에게 새로운 자극을 제시하여 얻어진 GSR 반응, 특히 초기반응(예 : 자극제시 후 5~10초)에는 정향반응이 많이 포함되어 있게 마련이다. 또한, 단순히 새로운 것만이 중요한 것이 아니라 피험자에게 (심리적으로) 의미 있는 자극에 대해서도 GSR 반응이 증가한다(Wingard & Maltzman, 1980). 나아가서 이봉건(1978)은 GSR의 반응에 무의식적 내용이 반영되어 있을 가능성이 큼을 개관하였다. 이와 같이 GSR은 개인에게 심리적으로 의미 있는 반응이라고 해석될 수 있다.

이런 GSR의 속성을 이용하여 심리적으로 의미 있는, 즉 쾌·불쾌와 관련된 반응을 조사할 수 있다. 종래 불쾌감이나 스트레스가 GSR에 미치는 영향에 대해서는 연구가 많이 수행되었다. 그러나 쾌의 GSR 반응을 살펴본 연구는 많지 않으며, 쾌와 불쾌를 같이 비교하려는 연구는 거의 없다.

쾌적한 심상의 효과를 조사한 한 연구(Lee & Karen, 1996)에서는 아동을 대상으로 스스로 불러일으킨 심상(self-induced mental imagery)이 전기 피부활동(electrodermal activity)에 미치는 효과를 조사하였다. 피험자에게는 2분간 조용하고 쾌적한 장소에 있는 것을 상상하게 하였다. 다시 기저수준을 거친 후, 흥분성 활동(예 : 좋아하는 스포츠)을 상상하게 하고 사후 설문문을 통하여 상상했던 내용이 무엇이었는지를 확인했다. 그 결과, 두 종류의 연속된 심상자극에 대하여(중

간에 기저수준이 있음) 맥박은 감소하였다가 증가하였고, 체온은 모두 의미 있게 증가한 반면, SCL(skin conductance level ; 피부전도도)¹⁾은 흥분성 심상(active imagery)을 상상하는 동안에 오히려 감소하였다. 이는 즐거운 흥분상태의 특징은 맥박과 체온이 높아지고 전기 피부활동(SCL)은 감소한다는 것을 시사해주는 것 같다.

반면에 대학생을 대상으로 한 Wingard & Maltzman(1980)의 연구에서는 자신의 취미와 관련된 슬라이드(surfing, chess, & fishing)를 보여 주었을 때 측정된 피부전도도 반응(skin conductance responses ; SCR)이 중립적인 슬라이드나 자신의 취미와 무관한 슬라이드를 보여 주었을 때의 SCR에 비해서 더 높게 나타났다. 자기의 관심이나 흥미와 일치하는 자극에 대해서 피부전도도 반응(skin conductance responses)이 높게 나타난 결과는 흥미 있는 자극에 대해서 주의(attention)를 기울였음을 시사한다. 이는 단순히 새로운 것만이 (SCR에 반영된) 정향반응을 불러일으키는 것이 아니라, 자극이 어떤 의미를 갖고 있는냐의 정도가 SCR에 많이 반영되는 것으로 해석된다²⁾.

이와 같이 쾌 자극의 GSR 반응에 관한 소수의 연구들은 사용된 자극의 종류와 GSR 반응지표의 유형이 다양하고 그 결과도 일관성이 부족한 실정이다.

한편, 불쾌와 관련된 연구로는 스트레스 자극에 대한 정신생리학적 연구를 들 수 있다. 이 방면의 연구는 과거에 활발하게 수행되었다. 종래 스트레스에 대한 정신생리학적 반응(psychophysiological response)

을 연구하는 데 사용된 자극들은 크게 물리적 자극과 심리적 자극으로 구분된다. 심리적 자극은 다시 인지적 자극과 정서적 자극으로 세분할 수 있어서 종래 많이 사용된 실제의 자극제시 방식은 세 가지로 구분될 수 있다. 그런데 스트레스에 대한 정신생리학적 연구에서는 이와 같이 다양한 자극을 한꺼번에 제시하여 비교함으로써 쾌·불쾌와 관련된 미묘한 특징을 규명하려고 한 연구가 거의 없다. 오히려 이런 평가방식은 임상실제에서 주로 적용되었다.

실제의 임상치료에서 초기에 수행되는 정신생리학적 평가에서는 내담자의 특성을 잘 파악하기 위하여 다양한 자극을 제시하는 것이 특징이다. 정신적 스트레스(인지적 과제부과), 물리적 스트레스 및 개인적으로 의미 있는 스트레스 자극(personally meaningful stress)(정서적 스트레스)으로서 이 세 종류의 스트레스 자극이 1회 시행의 정신생리학적 평가절차에서 모두 적용된다(Blanchard 등, 1988). 이런 일련의 절차를 스트레스 반응평가(stress profiling)라고 한다. 이 방법은 짧은 시간 동안(약 30분)에 이완사와 스트레스 조건 모두에서의 생리적 반응을 재기 위해 사용되는 방법이다(Shellenberger 등, 1983)³⁾. 여기에 속하는 다양한 자극제시 방법(예 : 암산으로 숫자를 계속 빼기, 개인적으로 대단히 불쾌한 심상이나 표준적 장면을 상상시키기 등)이 Schwartz(1987)에 제시되어 있다. 그는 각 자극제시 후의 회복(원래의 수준으로 되돌아오는 것)에 시간이 거의 안 걸린다는 점과 개인차가 있음을 고려하여 다양한 자극을 제시하는 것이 바람직하다고 주장

1) 이 용어들은 Peek, 1995, p. 51에서 발췌했으며, 각 용어의 의미는 다음과 같다.
GSR(Galvanic Skin Response) : 전기 피부반응에 대한 총체적 표현이다. 또 다른 용어인 EDR(electrodermal response)과 흔히 혼용된다.
SCL(Skin Conductance Level) : GSR의 반응지표 중 하나이다. 전기 피부반응의 전반적인 추세(tonic level)를 나타내는 것으로서 교감신경계의 수준을 나타내는 지표로 이해된다. 통상 5~10 μ mho 이상은 비교적 높은 수치로, 1 μ mho 이하의 값은 낮은 흥분수준을 반영한다고 생각된다.
SCR(Skin Conductance Response) : GSR의 반응지표 중 하나이다. 전기 피부반응의 일시적인 변화(phasic changes)를 나타내는 것으로서 통상 자극에 의해 유발된 전도도 상의 눈으로 식별할 수 있는 변화(episode)를 일컫는다. 이 수치는 기저수준으로부터의 이탈정도(차이)로 계산된다. 이러한 순간적 변화(phasic changes)의 크기는 어떤 자극에 의해 유발된 흥분의 정도(예: 정향반응)를 나타낸다고 생각되고 있다.
 2) SCR의 크기는 전극의 크기에 따라 다른데, 대략 0.5~5 μ mho 정도의 크기이며, 통상 자극제시 후 1.0에서 3.0초 사이에 나타난다 (Andreassi, 1994, p. 171).
 3) 절차는 다음과 같다. 앉아서 눈감고 휴식(5분간), 암산과제(30초), 이완(5분간), 피로운 심상자극(30초), 이완(2분), 경악반응(startle response)(즉각), 이완지시 없이 기록(2분간)(recovery 정도를 재기 위함).

하였다.

이러한 일련의 측정방법은 쾌·불쾌의 미묘한 특성을 알려 주는 데 유망해 보이지만 임상 실제에서만 많이 활용되었을 뿐이다. 이런 방식과 유사하게 수행된 선행연구들도 발견되지만(예 : 정상근 등, 1996; Glaros, 1996) 임상 실제시의 주요 요구조건을 충족시키지 못하였다. 즉, 특정 자극제시 후의 기저수준이 첫 기저수준으로 원상 회복되지 않은 채, 다음 자극이 제시된 것이 문제이다. 따라서, 실제의 스트레스 반응평가가 절차에서는 개인차를 고려하여 보다 다양한 자극을 제시할 뿐만 아니라, 기저수준으로의 회복된 후 다음 자극을 제시하는 것이 중요하다.

다음에는 스트레스 반응평가(stress profiling)시 흔히 사용되는 각종 자극에 대해 자세히 살펴본다. 우선, 불쾌/스트레스 연구에서 사용되는 물리적 자극(physical stressors)에는 이를테면 소음(noise), 열 가하기(heat), 차갑게 하기(cold pressor ; ice) 등이 흔히 사용되어 왔다. 심리적 자극(psychological stressors)으로는 정서(emotion)를 유발시키기 위하여 불안/불쾌감 유발 단어를 제시하거나 스트레스 상황(사전 설문조사를 통해 자극을 선정)을 상상시키는 과제 등이 사용되었다(실험심리 문헌의 예는 Sidowski, 1966; 실제 환경에서의 음성인식에 관한 연구의 예는 Baber & Noyes, 1996). 이러한 심상자극들은 유의미하기는 하지만 세 종류의 스트레스 자극 중에서 그 강도가 가장 약한 스트레스 반응을 유발시킨다(Blanchard 등, 1988). 그러나 Rosenthal 등(1989)은 대학생을 대상으로 3종의 피로운 심상장면(스트레스 척도문항)을 각 2분씩 상상하게 하여 심장 박동수(heart rate)와 전두근 근전도(frontal EMG)를 측정하였다. 그 결과, 피로운 심상자극이 압산과제, 얼음자극과 상당히 비슷한 효과를 가져다 줄을 발견하였다. 이로써 심상자극도 적지 않은 생리적 반응을 일으킬 가능성이 있음을 시사한다고 볼 수 있다.

심리적 자극에는 위와 같이 통상 스트레스를 가져다 준다고 생각되는 자극을 피험자에게 공통적으로 제시하는 방법이 많이 사용되어 왔다. 그러나 사람마다 스트레스에 대해 반응하는 양상이 다르다. 따라서, 근래에는 개인적으로 의미 있는 스트레스 자극을 찾아 내

어 사용하는 방법이 개발되어 사용되고 있으며, 그 절차도 점차 정교화되는 추세이다. 이를테면 개인적 자극으로 흔히 심상자극을 사용하는데, 심상(imagery)을 자극으로 줄 때에는 그 효과를 높이기 위해서 가능한 한 해당 대상을 생생하게 상상하도록(visualizing) 지시하는 것 이외에도 관련된 세부동작을 부연 설명해 주도록 권고되고 있다(Blanchard 등, 1988).

끝으로 정신적 스트레스 과제 중 흔히 사용되는 것은 숫자빼기 과제로서, 이를테면 마음 속으로 100에서부터 7이나 3씩을 빨리 빼도록 하는 것이다. 이러한 정신적 산수문제는 여러 연구에서 가벼운 정신적 스트레스로서 사용되었다(Blanchard 등, 1988). 그러나 순수한 심리적 효과를 보려면 압산과제시에도 종래의 절차와 달리 숫자를 말하지 말고 마음 속으로만 중얼거리도록 지시할 필요가 있다. 왜냐 하면 말하는 행위 그 자체가 SCL의 수준을 높여줌이 확인되었기 때문이다(Blanchard 등, 1988).

전술된 각종 심리적 자극을 제시하여 생리적 반응을 측정할 때, 유발된 심리적 경험을 제대로 평가하는 것도 필요하다. 왜냐 하면 위와 같은 물리적 또는 심리적 자극이 의도된 대로 스트레스 반응을 일으켰는지를 주관적 수준에서 평가하여 그 타당도를 확인하는 것뿐만 아니라, 스트레스 반응정도를 가능하기 위해서도 필요하기 때문이다. 따라서, 스트레스의 반응측정시에는 위와 같은 생리적 반응의 측정 이외에도 아래의 반응이 측정되어야 한다. 우선, 개인의 심리적 상태를 평가하기 위해서 자기보고서(self-report)를 사용한다(Pepper & Williams, 1981). 이 때의 문제점은 자기 왜곡/방어기제 사용이 용이하다는 점을 들 수 있다. 두 번째로 환경자극에 대한 지각내용을 평가할 필요가 있다. 왜냐 하면 피험자가 상기한 스트레스 자극을 위협(threat)으로 지각하느냐의 여부가 반응수준의 주요 결정요인이 알려져 있기 때문이다. 마지막으로 그에 대한 정서적 반응을 평가하여 심리적 정서경험의 내용을 평가하는 것이 필요하다(Benton, 1987; Cox, 1985).

지금까지 선행연구를 토대로 GSR을 이용하여 쾌·불쾌에 관해 연구할 때의 보완 요망사항을 살펴보았다. 본 연구에서는 선행연구의 문제점을 보완하여

쾌·불쾌와 관련된 GSR 반응을 조사하고자 한다. 또 임상적으로만 적용되어 온 다양한 심리적 자극(예: 개인적 심상)을 쾌·불쾌 유발자극에 포함시키려 한다. 종래 불쾌와 관련된 스트레스에 대해서는 연구가 많이 수행되었지만, 쾌의 GSR 반응을 살펴본 연구는 많지 않으며 쾌와 불쾌를 같이 비교하려 한 연구는 거의 없다. 따라서, 본 연구에서는 쾌와 불쾌에 따른 GSR상의 차이를 비교하고자 한다. 이와 같이 본 연구의 목적은 피로/스트레스, 쾌적감의 실험적 연구수행시 사용될 자극제시 모형을 개발하기 위한 기초연구를 수행하는데 있다. 본 연구는 단기적 스트레스/쾌적 자극의 측정지표로서의 GSR의 유용 가능성을 탐색하고, 이를 위한 표준화된 객관적인 자료수집 절차를 확립하는 데 기여하고자 한다. 위의 목적을 위한 예비단계의 연구로서, 본 연구는 GSR을 이용하여 감성과 관련된 심상(쾌·불쾌)이라는 심리적 사건이 미치는 효과를 탐색하고자 한다.

본 연구의 세부 특징은 다음과 같다. 우선, 심리적 심상자극을 사용한다. 그 이유는 다음과 같다. 정신생리적 반응측정의 연구에서는 자극에 따라 개인적 반응의 변동이 매우 크다는 것이 잘 알려져 있다. 즉, 사람에 따라서는 정반대의 의미를 떨 수 있다. 그래서 통상 개인적으로 평정된 쾌·불쾌 자극을 사용하는 것이 현대적 추세이다. 본 연구에서는 쾌·불쾌라는 주관적 상태를 생리적 반응과 주관적 언어보고를 통하여 연구하고자 하였기 때문에 표준적인 자극보다는 개인적으로 의미있는 자극을 선정하였다. 표준적인 연구를 수행하려면 위와 같은 쾌·불쾌에 대한 개인차 때문에 많은 피험자를 사용하여야 할 것이다. 그러나 본 연구의 초점은 소수의 피험자를 이용하여 개인적인 차원의 쾌·불쾌가 생리적 반응에 반영되는지에 관심을 두고 있기 때문에 이런 방향의 연구에 적합한 정신생리적 접근을 채택하였다.

본 연구에서 외부로부터 가해지는 시각적·청각적 자극을 사용하지 않는 또 다른 이유는 외부 자극들이 반응 초기에 강한 정향반응을 유발시킬 것으로 생각되기 때문이다. 따라서, 외부 자극은 순수한 쾌·불쾌와

관련된 정서를 연구하는 데에는 부적절하다고 판단되어 그 효과가 미약하더라도 심상자극이 더 적절하다고 생각하였기 때문이다. 따라서, 본 연구는 미약한 심리적 심상자극의 효과가 GSR이라는 민감한 생리적 반응 지표상에서 나타날 것인지를 탐구하기 위한 예비연구의 성격을 띤다.

또한 본 연구에서는 쾌·불쾌와 관련된 심상과제의 효과를 암산과제의 효과와 비교하고자 한다. 그 이유는 다음과 같다. 생리적 흥분(SCL)상에서 쾌·불쾌 정서와 거리가 먼, 즉 인지적 부담이 주요 원인이라고 여겨지며 그 효과가 널리 입증된 흥분성 심리자극인 암산과제와 쾌·불쾌 반응을 비교함으로써 ① 쾌·불쾌가 SCL상으로 뚜렷이 관찰될 정도의 흥분을 유발시키는지를 알아 보려 하며, ② 종래 생리적 흥분만으로는 정서의 다양한 유형이 구분되지 못하고(Richard Lazarus 같은 학자의 주장) 정서내용이 정서유형과 관련된다고 주장되어 왔으므로 이 방면의 오랜 생각에 어떤 기여를 할 수 있지 않을까 생각되기 때문이다.

끝으로, 자극 간 비교를 잘 할 수 있기 위해서는 우선적으로 기저수준의 안정성이 중요하다. 이의 달성을 위해 이완을 깊게 하는 절차를 도입하는 것도 의미가 있다고 여겨진다. 또 GSR은 통상 미약하게 나타날 것으로 예상되므로(이를테면, Glaros(1996)의 연구에서는 공포영화를 7분 40초 보여 주었어도 그 앞에서 중성적 영화장면을 보여 주었을 때에 비해서 평균 약 $2\mu\text{mho}$ 정도의 피부전도도가 상승하였음) 본 연구에서는 인위적 효과(artifact)를 최소한으로 줄이기 위한 일환으로도 기저수준으로의 회복을 촉진시키기 위하여 이완의 수준을 깊게 해 주는 데 초점을 둔 지시문을 읽어 주었다. 불필요한 근육의 긴장이나 움직임이 잡음신호(artifact)를 유발시킬 수 있기 때문이다. 이런 지시문은 사전 예비조사(pilot study)를 통해 관련절차를 수정·보완한 것이다. 이와 같이 본 연구에서는 스트레스 반응을 평가할 때 개인차를 고려하여 보다 다양한 자극을 제시하였으며, 기저수준으로 회복된 후에 다음 자극을 제시하도록 하였다.

2. 연구방법

2.1 피험자

피험자는 충북 청주시 소재 00대학교에 재학 중인 학생 9명(남 5명, 여 4명)이었다.

2.2 장비

미국 Autogenics 회사의 GSR 측정기기인 AT64 Portable SCR을 사용하였다. 이 기기에 연결된 두 개의 전극을 피험자 왼손의 검지와 중지에 velcro band를 이용하여 부착하였다. GSR값은 이 기기에 디지털(digital) 방식으로 표기되는 SCL(skin conductance level)로 취하였다.

2.3 자료수집 절차

① 사전 예비연구(pilot study) : 여러 명의 피험자를 대상으로 2분간의 자극주기 절차 및 기기조작을 통한 반응측정 절차를 시험하였다. 즉, 조작(manipulation) 효과가 제대로 SCL 반응치로 나타나는지와 몰입정도를 알아 보고 제반 실험절차를 테스트하였다. 그 결과를 통하여 지시문을 수정하였으며, 심상자극에의 몰입 수준도 물어 보고 이를 높이기 위한 방안을 강구하였다. 또한, 자극 후 이완상태로 복귀가 잘 되는지의 여부도 관찰하였고, 이에 따라 이완지시 절차도 세부화하였다. 끝으로 적응단계에서 흥분수준이 높은 피험자의 경우에는 Schwartz(1995)의 권고대로 기저수준 기간을 늘려야 함을 발견하였다. 다음의 절차는 이상의 사전 예비조사 결과를 토대로 확립된 것이다.

② 본연구 : 피험자가 들어오면 우선 안락의자에 앉게 하고 실험개요를 간단히 말해 준다. GSR 전극을 부착하면서 “이 기계는 땀이 나는 정도를 재는 기계입니다”라고 말해 준다. 특수하게 제작된 단어연상 검사 용지(아래에서 설명)를 주고 적게 한다. 연후 “눈을 감고 뒤로 기대 앉아서 편안하게 계세요.”라고 지시하고, 아래의 일련의 GSR 측정절차에 들어간다. 세부적인 절차는 다음과 같다.

2.3.1 심상자극의 선정

Blanchard 등(1988)을 참조하여 피험자별로 스트레스 자극을 발굴하기 위한 양식을 제작하였다. 여기에서는 남자, 여자, 장소, 활동, 스포츠, 음식, 영화/TV 프로그램을 대상으로 각각 가장 좋아하는 대상과 가장 싫어하는 대상을 머리 속에 떠오르는 대로 적게 한 후, 그 중에서도 가장 좋아하는 대상과 가장 싫어하는 대상을 선택하게 하였다⁴⁾. 피험자가 머뭇거리거나 어긋난 대답을 할 때에는 다음과 같은 지시문을 읽어 주었다. “구체적인 장소가 아니어도 됩니다. 이를테면 치과병원이나 영화극장이라 해도 괜찮습니다.”

다 적게 한 후에는 다음과 같은 부가적 질문을 하였다. “각 대상별로 어떤 면 때문에 가장 좋아하거나 싫어하는지요? 자연스럽게 떠오르는 대로 말씀해 주세요. 어떤 생각이나 느낌이 떠오르면 그것을 억누르지 말고 떠오르는 대로 말해 주세요. 예를 들면 호감을 느껴서, 모양이 예뻐서, 마음이 끌려서, 신기해서, 새로운 것이라서 등.”

2.3.2 GSR 측정절차

아래의 절차는 바이오피드백 방법의 임상 실제에서 사용되고 있는 스트레스 반응평가 방법(Blanchard 등, 1988; Schwartz, 1995; Shellenberger, Green, & Turner, 1983)을 근간으로 한 것으로서, 꽤와 관련된 심상자극 제시절차를 추가하고 사전 예비조사 결과를 토대로 그 절차를 약간 수정한 것이다.

① 안정화 시기(resting period)/적응기간(adaptation): 약 10분간 소요. “이 기계는 땀의 양을 재는 기계입니다.”라고 말해 주면서 전극(sensor)를 부착한 후, 조용히 눈을 감고 편안히 앉아 있게 한다. 또 세부근육을 이완하도록 지시한다. “자, 이제는 조용히 눈을 감으시고 편안히 앉아 계세요. 온갖 근심걱정, 잡생각을 다 떨쳐 버리고 편안히 계세요. 온몸의 힘을 쭉 빼고 몸이 의자 밑으로 파묻혀 들어간다고 생각하

4) Lee & Karen(1996)의 연구에서처럼 좋아하는 스포츠에 대한 상상은 꽤·불쾌 정도를 넘어 흥분도 유발할 수 있지만, 장소에 대한 상상은 그리 강한 정서를 유발하지 않을 수도 있다. 그러나 외국에서는 임상 실제에서 바이오피드백 훈련을 위한 스트레스 반응평가(stress profiling)시에 싫어하는 장소에 대한 상상도 많이 사용되고 있다(Peper & Williams, 1981; Schwartz, 1995).

세요. 몸이 점점 묵직하게 느껴지고 편안합니다. 숨쉬는 것도 편안해집니다. 숨을 천천히 들이쉬고 내쉬면서 점점 이완된다, 느슨해진다고 마음 속으로 말해 보세요. 계속 그렇게 편안히 계세요.” 이후의 SCL(skin conductance level) 수치를 10초 간격으로 용지 위에 기록하였다.

② 첫 기저수준(initial baseline) 측정 : 2분간, 피험자에게 긴장을 풀고 눈을 감은 채 조용히 앉아 있도록 지시하였다.

③ 첫 심상자극 주기 : 가장 좋아하는 대상을 상상하게 하면서 2분간⁵⁾ 측정하였다. “아까 단어연상 검사에서 가장 좋아한다고 말한 것 중에서 가장 센 것을 상상해 보세요. 가급적 생생하게 눈 앞에 그려 보세요. 내가 실제로 그 속에 들어가서 움직이고 있다고 상상해 보세요.” 그 대상이 생생하게 떠오르면 오른손 두 번째 손가락을 살짝 들어올려서(artifact를 극소화하기 위함) 실험자에게 신호하도록 지시를 주었다.

④ 자극경험의 평가 : 자극경험의 속성 및 주관적 강도를 평가하기 위해 짧은 설문지를 실시하였다. 눈을 뜨고 상상에서 빠져 나와 설문지에 응답하도록 하였다. 그 내용은 상상에서의 몰입여부와 주관적 몰입 정도를 알아 보기 위하여 ‘상상 속에서 얼마나 즐거웠는지’를 100점 만점 기준으로 평정하게 하였다(25점-약간, 50점-중간 정도로, 75점-대단히, 100점-최고로). 이는 임상 실제에서 피험자의 증상정도를 평정하는 데 사용되는 절차(subjective units of discomfort scale ; SUDS)를 적용한 것이다.

⑤ 두 번째 기저수준 측정 : 2분. 다음과 같이 이완

하도록 지시하였다. “자, 이제 그 장면에서 나오세요. 조금 전의 생각을 다 떨쳐 버리고 편안한 마음으로 돌아가세요. 온몸의 힘을 빼고 편안하게 계세요. 숨을 편안하게 쉬세요.”

⑥ 두 번째 심상자극 주기 : 가장 싫어하는 대상을 생생하게 상상하게 하면서 2분간 측정하였다. 그 대상이 생생하게 떠오르면 오른손 두 번째 손가락을 살짝 들어올려서 실험자에게 신호하도록 지시를 주었다. “가장 싫어하는 대상이 충분히 상상되고 그 속에 몰입이 되었으면 오른쪽 집게손가락의 끝만 살짝 들어주세요. 내가 알 수 있도록.”

⑦ 자극경험의 평가 : 앞에서와 같이 자극경험의 속성 및 주관적 강도를 평가하기 위해 짧은 설문지를 실시하였다. 그 내용은 상상에서의 몰입여부와 주관적 몰입 정도를 알아 보기 위하여 ‘상상 속에서 얼마나 괴로웠는지’를 100점 만점 기준으로 평정하게 하였다(25점-약간, 50점-중간 정도로, 75점-대단히, 100점-최고로).

⑧ 세 번째 기저수준 측정 : 2분. 위와 같이 이완하도록 지시하였다.

⑨ 세 번째 심상자극 주기 : 500에서 연속해서 7을 빨리 빼는 암산 테스트를 실시하였다. “이제부터는 암산문제를 하나 해 보겠습니다. 얼마나 빨리 암산을 하는가를 보고자 합니다. 500에서 7씩을 계속 빼세요. 493, 486, ... 이런 식으로. 이 때 입술을 움직이지 말고 온몸의 힘을 뺀 채 마음 속으로만 중얼거리면서(말하지는 말고) 계속 7씩 빼 보세요. 가능한 한 정확하게 빨리 해 보세요. 얼마나 빨리 정확하게 할 수 있는지

5) 여기에서 이하의 자극제시 시간을 모두 2분으로 정한 것은 Shellenberger 등(1983)에서 피로운 심상자극을 30초간 제시한 후에 2분간 이완시킨 것을 참고한 것이다. 또한 Flor, Turk, & Birbaumer(1985)도 스트레스 반응평가(stress profiling)의 가치를 잘 입증해주었는데, 이들의 연구에서도 적용/휴식의 기저수준(10분간), 피로운 개인적 심상자극(1분간)에 대한 평균 EMG를 반응으로 삼았다. 끝으로, Rosenthal 등(1989)도 대학생을 대상으로 3종의 피로운 심상장면을 각 2분씩 상상하게 하여 심장 박동수(heart rate)와 전두근 근전도(frontal EMG)를 측정된 결과, 피로운 심상자극이 암산과제, 얼음자극과 상당히 비슷한 효과를 가져다 줌을 발견하였다. 또한, 반응의 해석과 관련된 연구결과도 이를 뒷받침한다. 이를테면, 처치 후 가장 큰 반응을 나타내는 것은 처치지시 후 2분간의 피부전도도 평균치라는 연구결과도 있다(Speisman 등, 1964). 이와 같이 전기 피부반응은 특정 자극에 즉각적인 반응으로 나타나기 때문에 측정시간이 길어지면 해석이 곤란한 가외변수가 끼어들 우려가 크다.

를 보려고 합니다. 좀 있다가 빼고 남은 나머지를 물어 볼 겁니다. 그만 하면, 그 때의 나머지 값을 말해야 합니다. 질문 있습니까? 이제 시작하세요.”

⑩ 자극경험의 평가 : 암산 테스트 후에 다음과 같이 질문하여 압박감을 느꼈는지의 여부를 확인하였다. “기분이 어땠습니까?”

이상의 실험절차를 간략하게 도해하면 다음과 같다;

시행 1		시행 2		시행 3	
기저 수준	좋아하는 심상	기저 수준	싫어하는 심상	기저 수준	숫자빼기 암산

3. 결 과

수집된 자료의 분석은 양적(통계적) 분석과 질적 분석(qualitative analysis)의 두 방식으로 이루어졌다.

3.1 양적 분석(量的 分析)

아래의 표 1에는 각 단계별 피부전도도(SCL)의 평균치가 제시되어 있다.

표 1. 각 단계별 SCL의 평균치(단위 : μ mho)

이완 1	자극 1	이완 2	자극 2	이완 3	암 산
5.55(4.03)	5.26(4.69)	5.28(4.44)	4.82(4.97)	5.50(5.62)	6.65(6.27)

※괄호 안의 수치는 표준편차임.
 μ mho는 10^{-6} mho를 의미함.

통계적 의의도 검증결과, 각 이완단계의 SCL값에는 서로 의미 있는 차이가 없었다. 이 결과는 이완암시를 통해서 3회의 기저수준의 SCL값이 차이가 없게 나타났음을 시사한다. 즉, 매회의 심상자극 후에 성공적으로 안정수준(resting level)으로 되돌아갔음을 알려 준다. 이는 본 연구에서 사용된 이완절차가 단기간 내에 성공적인 효과를 가져왔음을 알려 준다.

각 단계별 이완과 심상자극 간의 SCL값의 차이도 의미가 없었다. 유의한 통계적 차이는 단지 두 번째 심상자극(싫어하는 대상의 상상)과 암산하기 과제의 SCL

값 상에서 나타났다($F(1, 8)=9.29, p<.05$). 이 결과는 암산과제가 가장 큰 생리적 흥분(physiological arousal)을 야기시킬 가능성이 있음을 뒷받침하는 것으로 생각된다. 이는 현재의 심상자극 수준으로는 암산으로 인해 유발된 생리적 흥분정도보다 미약한 쾌·불쾌가 야기되었을 가능성을 함축한다.

또한, 각 심상자극 과제 중 SCL의 최대값을 파악하여 마찬가지로 직전의 기저수준값과 비교해도 의미 있는 차이가 없었다. 마찬가지로, 손가락을 들었을 시점의 SCL값과 직전 단계의 기저수준의 SCL값을 각 단계별로 비교한 결과도 의미 있는 차이가 없었다 [자극 1단계에서의 SCL값 간의 차이 $t(7)=0.43, p=0.67$, 자극 2단계에서의 SCL값의 차이 $t(6)=0.68, p=0.51$]. 또한, 특정 자극단계에서 손가락의 들었을 시점의 SCL값과 해당 자극단계의 SCL 최고값을 비교한 결과 의미 있는 차이가 없었다(자극 1단계에서의 SCL값 간의 차이 $t(7)=2.03, p=0.08$, 자극 2단계에서의 SCL값의 차이 $t(6)=1.96, p=0.09$).

아래의 표 2에는 심상자극시의 몰입수준에 대한 주관적 보고내용이 제시되어 있다.

표 2. 상상자극시의 몰입수준(단위 : 100점 만점)

	자극 1(좋아하는 심상)	자극 2(싫어하는 심상)
주관적 몰입수준	63(18)	58(23)

※괄호 안의 수치는 표준편차임.

위의 표 2를 보면, 각 피험자는 중간수준 정도로 상상자극에 몰입하였음을 주관적으로 보고하였다는 것을 알 수 있다. 몰입정도상으로는 두 심상 간에 차이가 없었다($t(8)=0.548, p=0.59$). 즉, ‘상상 속에서 얼마나 즐거웠는지’를 100점 만점 기준(25점-약간, 50점-중간 정도로, 75점-대단히, 100점-최고로)으로 평정하게 한 결과, 중간정도에서 약간 높게 즐거웠다고 보고하였다. 또한, 불쾌정도에 대한 자기평정은 ‘상상 속에서 얼마나 괴로웠는지’를 100점 만점 기준으로 평정하게 한 결과, 마찬가지로 중간수준에서 약간 높게 그렇다고 보고하였다. 이러한 결과는 각 피험자들(N=9)이 쾌·불쾌 자극에의 몰입정도면에서 비슷하게 중간정도에서 약간 높게 몰입하였음을 시사한다.

위와 같이 몰입수준이 중간정도라고 해서 실험자의 독립변인 조작이 제대로 이루어지지 않았다고 해석하기는 어렵다고 본다. 우선, 생생하게 몰입했다고 손가락을 들어서 신호해 준 피험자가 총 9명 중 7명이나 된다(아래의 질적 분석의 절을 참조). 주관적인 보고상으로는 평균치가 중간정도이지만 손가락을 든 행동을 대부분 했음에 비추어 볼 때, 독립변인의 조작이 미국에서의 임상 실재에서처럼 큰 효과는 가져오지는 못했다고 하더라도 조작이 이루어졌다고 생각된다.

각 피험자별로 몰입수준을 살펴보면 제일 낮은 점수는 1번 피험자에 대하여 각기 25, 50점으로 나타났다. 어느 한 자극에 대해 25점을 나타낸 다른 피험자도 나머지 자극에 대해서는 전부 75점 이상이였다. 따라서, 두 심상자극에 대하여 중간 이하의 반응을 모두 보인 피험자가 전혀 없었기 때문에 어떤 피험자도 통계분석에서 배제되지 않았다.

3.2 질적 분석(質的 分析)

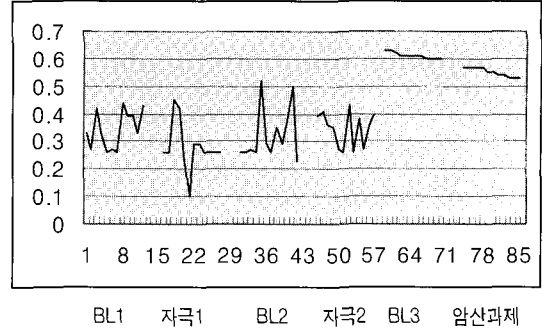
전반적으로 본 연구에서 사용된 두 종류의 심상자극은 효과가 미약하였다. 그러나, 생생하게 몰입했다고 피험자가 손가락을 들어서 알려 준 경우는 9명의 피험자 중 7명이였다. 이는 심상자극 절차가 효과는 미약하지만 피험자에게 적용 가능성이 있음을 시사한다.

사례분석 : 각 피험자의 주관적 경험 보고내용과 심상자극시의 SCL의 수준상의 변화를 비교해 보았다. 가장 많이 몰입되었다고 보고한 피험자의 경우(4번, 3번) SCL값이 가장 많이 상승하였음이 주목되었다(아래 그림 참조).

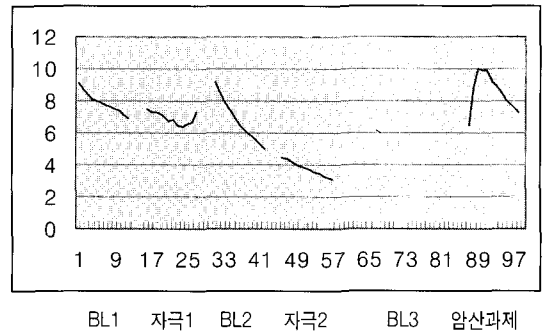
암산과제 후 “기분이 어땠습니까?”라고 물어 보았을 때, 거의 대부분의 피험자들이 시간 압박감을 느꼈음을 시사하는 언어반응을 나타냈다. 이는 이 절차가 경미한 정신적 부담(mental overload)을 일시적으로 일으켰음을 뒷받침한다고 여겨진다.

각 피험자별 반응특성은 다음과 같다.

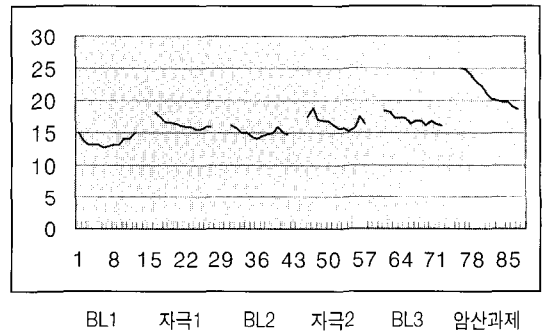
피험자 1



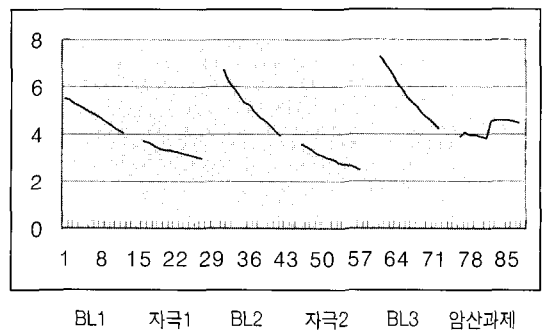
피험자 2



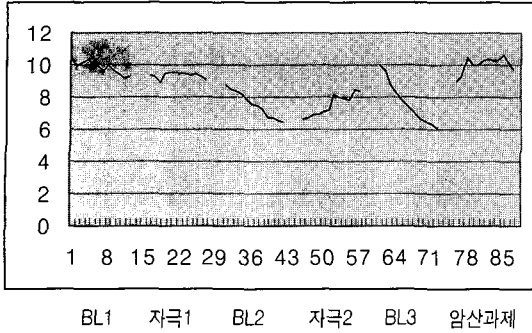
피험자 3



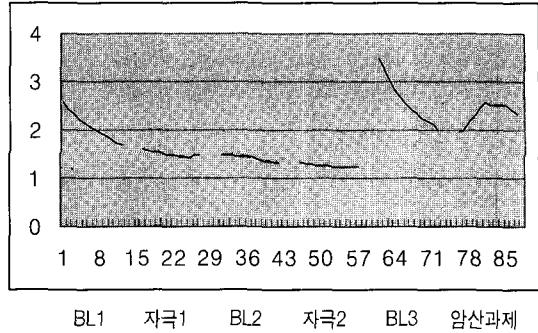
피험자 4



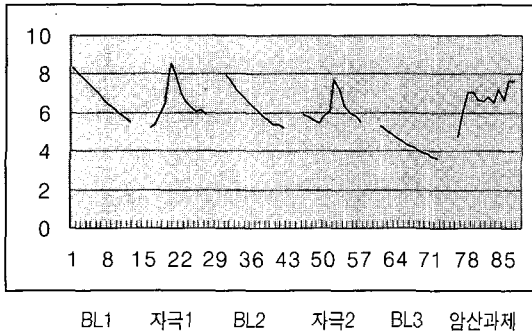
피험자 5



피험자 9



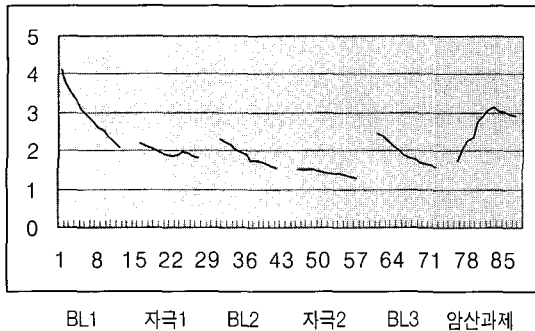
피험자 6



4. 논 의

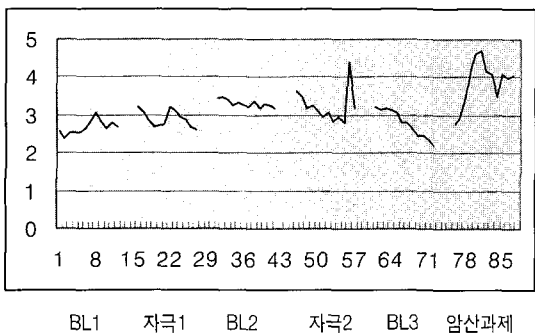
연구결과, 3회의 기저수준의 SCL상에는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 즉, 이완암시를 통해서 3회의 기저수준의 SCL값 간에 차이가 없음을 알려 준다. 이는 선행연구에서 사용된 절차와 달리 본 연구에서 사용된 절차가 여러 자극의 효과비교에 필요한 기저수준의 안정성을 달성하였음을 알려 준다. 즉, 매회의 심상자극 후에 성공적으로 안정수준(resting level)으로 되돌아갔음을 알려 준다. 이는 절차상 선행연구들의 문제점을 일부 개선한 것으로 사료된다. 즉, 이 방면의 연구에서 자극 후에 다시 기저수준(이완상태)으로 되돌아오게 해 주는 절차의 타당성 확립에 기여했다는 의미를 찾을 수 있을 것으로 생각된다.

피험자 7



또한, 암산과제시의 SCL 수준이 가장 높게 나타났고 피로운 심상자극(싫어하는 대상의 상상)보다 유의미하게 큰 SCL 수준을 가져왔다. 이로써 암산과제가 가장 큰 생리적 흥분(physiological arousal)을 야기시켰을 가능성을 시사한다고 본다. 현재의 심상자극 수준으로는 암산으로 인해 유발된 생리적 흥분정도보다 미약한 쾌·불쾌가 야기되었을 가능성을 함축한다. 이는 후속된 본격적인 연구에서 규명되어야 할 것이다.

피험자 8



사례분석에서는 가장 많이 몰입되었다고 보고한 피험자의 경우(4번, 3번) SCL값이 가장 많이 상승하였음이 주목되었다. SCL값이 크게 변동할 수 없음을 고려해 보면, 위 결과는 앞으로 피험자의 수효를 증가시켰을 때 유의한 차이가 드러날지도 모를 가능성을 시사한다고 여겨진다. 따라서, 장치 보다 많은 피험자를 대상으로 해서 심상자극의 효과를 확인해 볼 필요가 있

다고 여겨진다.

각 심상자극에 대하여 각 피험자는 주관적으로 중간 수준 정도로 몰입하였다고 보고하였다. 또한, 생생하게 몰입했다고 피험자가 손가락을 들어서 알려 준 경우가 9명의 피험자 중 7명이었던 점으로 미루어 볼 때, 심상자극 절차는 나름대로의 유용성이 있으며 계속 탐구할 가치가 있음을 시사한다고 여겨진다.

암산과제의 사후 설문에서는 많은 피험자들이 시간 압박감을 보고하였다. 이는 이 절차가 경미한 정신적 부담(mental overload)을 일시적으로 일으켰음을 시사한다. 즉, 인지적 스트레스 과제로서 암산과제가 유용함을 시사한다.

종합하면, 본 연구에서 사용된 절차와 자극과제가 좀더 보완되어 장치 내면의 심리적 자극의 정신생리적 효과연구에서 좀더 많은 피험자를 대상으로 적용해 볼 가치가 있음을 시사한다고 여겨진다. 또한, 이상의 논의는 심상자극을 사용한 연구를 통해 인간의 미묘한 심리적 특성을 생리적 반응과 주관적 보고를 통해서 연구하기가 어렵다는 것을 시사해 준다. 장차 연구에서는 이런 미세한 효과를 좀더 강력하게 탐지할 수 있도록 실험조작이 정교해지고 피험자 수효도 더 많아져야 될 것으로 사료된다.

본 연구에서 유의미한 SCL 상승이 관찰되지 않은 이유의 한 가지를 다음과 같이 생각해 볼 수 있다. 기저 수준에서 이완을 강조했다기 때문에 후속된 심상자극에서도 다소의 명상(meditation)효과가 이어졌을 가능성이 있다. Andreassi(1994)에 의하면 명상과 비슷한 심상과제(imagery task) 수행시에는 SCL이 감소하기 때문이다. 이의 여부를 확인하려면 다른 생리적 반응(심장박동, 뇌파 중 alpha파)의 측정이 필요하다. 추후 보다 많은 피험자를 대상으로 다중 측정치(polygraph)를 획득하여 중다변인 분석(multivariate analysis)을 통해 상관관계가 높은 변인을 찾아 내는 것이 필요하다고 여겨진다. 또한, GSR에서는 순간적으로 나타나는 반응양상(spontaneous fluctuations of SCRs)도 의미가 있다(Hugdahl, 1996, p. 159)⁶⁾. 그런데, 본 연구에서 사용된 기기로는 SCL값 중에서 미세하고 신속하게 변화

하는 이런 반응양상을 기록할 수 없었다. 장차의 연구에서 보다 정밀한 기기를 이용하여 측정·분석하면 보다 세밀한 심리분석이 가능해지지 않을까 사료된다.

참고문헌

- [1] 이 봉건(1978). 「MMPI의 Hy尺度上에 나타난 抑壓性向과 스트레스에 대한 電氣 皮膚反應의 關係」, 서울대학교 대학원 心理學科 文學碩士學位論文, 1978년 12월.
- [2] 정 상근, 황 익근, 은 흥배, 박 기만. (1996). 「정상인의 스트레스 작업에 따른 정신 생리적 반응양상」 신경정신의학. 제35권 제5호, 997-1006.
- [3] Andreassi, J. (1994). *Psychophysiology : Human Behavior and Physiological Response*. Lawrence Erlbaum Assoc. 3rd Edition.
- [4] Baber, Chris and Noyes, Jan (1996). Automatic speech recognition in adverse environments. *Human Factors*, 38(1), 142-155.
- [5] Benton, D. (1987). Adrenal Hormone Production as Indices of Occupational Stress. In A. Gale and B. Christie(Eds.), *Psychophysiology and the Electronic Workplace*. Wiley Press.
- [6] Blanchard, E. B., McCoy, G. C., Wittrock, D., Musso, A., Gerardi, R. J., and Pangburn, L. (1988). A Controlled Comparison of Thermal Biofeedback and Relaxation Training in the Treatment of Essential Hypertension; II, Effects on Cardiovascular Reactivity. *Health Psychology*, 7(1), 19-33.
- [7] Cook, S. H. & Harris, R. E.(1937), The verbal conditioning of the galvanic skin reflex. *Journal of Experimental Psychology*, 21, 202-210.
- [8] Cox, Tom(1985), The nature and measurement of stress. Special Issue: Ergonomics International 85 : Reviews and indexes. *Ergonomics*, 28(8), 1155-1163.

6) 불안상태(anxiety states)에서는 이런 반응과 정적인 상관관계에 있다(Lader and Wing, 1964).

- [9] Flor, H., Turk, D. C., & Birbaumer, N.(1985), Assessment of Stress-Related Psychophysiological Reactions in Chronic Back Pain Patients. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 53*(3), 354–364.
- [10] Glaros, A. G.(1996), Awareness of Physiological Responding Under Stress and Nonstress Conditions in Temporomandibular Disorders. *Biofeedback and Self-Regulation, 21*(3), 261–272.
- [11] Hugdahl, Kenneth(1996), *Psychophysiology: the mind-body perspective*. Harvard university press.
- [12] Kak, A. V.(1987), Stress: an analysis of physiological assessment devices. In G. Salvendy and M. J. Smith(Eds.), *Machine Pacing and Occupational Stress*, London: Taylor and Francis.
- [13] Lang, P. J.(1968), Fear reduction and fear behavior : Problems in treating a construct. In J. M. Shlien(Ed.), *Research in Psychotherapy*(pp. 90–103). Vol. III. Washington D.C.: American Psychological Association.
- [14] Lang, P. J.(1970), Autonomic control or learning to play the internal organs. *Psychology Today*, October, 37–41.
- [15] Lee, Lai H. & Olness, Karen N.(1996), Effects of self-induced mental imagery on autonomic reactivity in children. *Journal of Developmental Behavioral Pediatrics, 17*(5), 323–327.
- [16] Peek, C. J.(1995), A Primer of Biofeedback Instrumentation. In M. S. Schwartz and Associates, *Biofeedback: A practitioner's guide*(chapter 4, pp. 45–95), 2nd edition, Guilford.
- [17] Peper, Erik & Williams, E. A.(1981), *From the inside out: A self-teaching and laboratory manual for biofeedback*(Section 5 Generalized use of biofeedback, Lab XXI How do you respond to stress ?, p. 389), N.Y.: Plenum.
- [18] Rosenthal, T. L, Montgomery, L. M., Shadish, W. R., Edwards, N. B., Hutcherson, H. W., Folleter, W. C., & Lichstein, K. L.(1989), Two new, brief, practical stressor tasks for research purposes. *Behavior Therapy, 20*, 545–562.
- [19] Schwartz, M. S.(1987), Baselines in biofeedback therapy. In M. S. Schwartz and Associates, *Biofeedback: A practitioner's guide*(chapter 13, pp. 242–243), Guilford.
- [20] Schwartz, M. S.(1995), Baselines in biofeedback therapy. In M. S. Schwartz and Associates, *Biofeedback: A practitioner's guide*(chapter 7, pp. 144–175), 2nd edition, Guilford.
- [21] Shellenberger, R., Green, J., and Turner, J.(1983), Stress profiling: *A Procedure for Assessing the Effectiveness of Stress Management Programs and Predicting Disease Patterns*(p. 57). Unpublished Manuscript.
- [22] Sidowski, J. B.(1966), *Experimental Methods and Instrumentation in Psychology*. McGraw-Hill Press.
- [23] Speisman, J. C., Lazarus, R. S., Mordkoff, A., & Davison, L.(1964), Experimental reduction of stress based on ego-defense theory. *Journal of Abnormal and Social Psychology, 68*, 367–380.
- [24] Wingard, J. A., & Maltzman, I.(1980), Interest as a predeterminer of the GSR index of the orienting reflex. *Acta Psychologica, 40*, 153–160. (Cited in J. Andreassi, *Psychophysiology: Human Behavior and Physiological Response*(p. 182), Lawrence Erlbaum Assoc, 1994, 3rd Edition)