

심상자극과 GSR의 관계에 대한 예비연구

이봉건·정인원·김재진·신철진

충북대학교

361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48

leebk@cbucc.chungbuk.ac.kr

Preliminary study on the relationship between imagery and GSR

Lee, Bong-Keon, Ph.D., Chung, In-Won, M.D., Kim, Jae-Jin, M.D., Shin, Chul-Jin, M.D.

Chungbuk National University

Gaesin-Dong San 48, Cheongju, 361-763 Chungbuk

요약 (Abstract)

쾌-불쾌를 유발하는 미약한 심상자극과 인지적 암산 과제가 피부전기반응(Skin Conductance Level)에 미치는 영향을 조사하였다. 피험자는 9명의 대학생(남자5명, 여자4명)이었다. 연구결과, 3회의 기저수준의 SCL상에는 차이가 없었다. 암산과제시의 SCL수준이 가장 높았다. 본 연구에서 사용된 절차와 자극 과제가 장차의 연구를 위한 객관적인 자료수집 절차로서 유용함이 시사되었다.

서론

정서는 크게 3 차원, 즉 쾌-불쾌, 흥분(excitedness)-진정(calmness), 및 주의-거부의 차원으로 구분된다. 인간의 정서반응의 3가지 표출 측면, 즉 언어성(verbal), 운동성(motor), 생리성(physiological) 측면은 부분으로 독립되어 있으며(Lang, 1968), 경우에 따라서는 이 독립된 측면들이 상호영향을 주고 있다는 사실도 발견되었다(Cook & Harris, 1937; Lang, 1970). 따라서 정서를 연구할 때에는, 언어적 보고 이외에도 행동관찰, 생리적 반응 측정치를 얻는 것이 중요하다. 이런 맥락에서, 사람의 다양한 정서를 측정하는 데에

본 연구는 G7선도기술과제의 위탁연구과제의 일부로 수행되었습.

는 전통적인 심리측정법(psychometric methods) 이외에도 정신생리학적 방법(psychophysiological methods)이 사용되어 왔다. 정신생리학적 방법은 생리적 반응의 측정이라는 보다 객관적인 방법을 병행하여 인간의 내면 세계의 탐구에 유력시되는 연구방법이다.

정신생리적 반응 지표로 많은 생리적 반응이 사용된다. 각 생리적 반응 지표(근전도, 혈압, 체온, 전기피부반응, 뇌파 등)는 그 의미가 같지 않음이 알려져있다. 그중 전기피부반응(Galvanic Skin Response ; GSR)은 각성(arousal)의 수준을 예민하게 반영해준다는 것이 인정되고 있다(Kak, 1987). 또한 GSR은 정향반응(orienting response)을 위시한 자각(awareness)과 주의(attention)의 수준도 반영한다는 연구결과들도 있다(Andreassi, 1994). 피험자에게 새로운 자극을 제시하면, 얻어진 GSR반응에는, 특히 초기 반응에는 정향반응이 많이 포함되어 있기 마련이다. 단순히 새로운 것만이 중요한 것이 아니라, 피험자에게 의미있는 자극시에도 GSR반응이 증가한다(Wingard & Maltzman, 1980).

심리적 심상 자극의 종류는 다양하며, 사람마다 다양한 자극에 대해 반응하는 방식이 다르다. 정신생리적 반응 양상에도 개인차가 있으므로, 생리적 반응을 분석해서 연구하려면, 다양한 자극을 제시함이 바람직하다.

쾌, 불쾌를 유발시키는 자극과 그 제시 방법은 다양하다. 종래 연구의 관행을 살펴보면, 불쾌와 관련된 스트레스에 대해서는 연구가 많이 수행되었다. 그러나 쾌의 GSR반응을 살펴본 연구는 많지 않으며, 쾌와 불쾌를 같이 비교하려는 연구는 거의 없다.

쾌적 심상의 효과를 조사한 한 연구(Lee & Karen, 1996)에서는, 아동을 대상으로 스스로 불러일으킨 심상의 SCL반응의 수준에 미치는 효과를 조사하였다. 피험자는 2분간 조용하고 쾌적한 장소에 있는 것을 상상하게 하였다. 기저수준을 거친 후, 흥분성 활동(예, 좋아하는 스포츠)을 상상하게 하고, 사후 설문을 통하여 상상했던 내용을 확인했다. 그 결과 SCL은 흥분성 심상(active imagery) 동안에 오히려 감소하였다.

반면에, 대학생을 대상으로 한 Wingard & Maltzman(1980)의 연구에서는, 자신의 취미가 관련된 슬라이드를 보여주었을 때가 중립적이거나 자신의 취미와 무관한 슬라이드를 보여주었을 때에 비해서 피부 전도도(skin conductance level)이 높게 나타났다.

불쾌와 관련된 연구분야는 스트레스 자극에 대한 정신생리학적 연구이다. 종래 스트레스에 대한 정신생리학적 반응(psychophysiological response)을 연구하는데 사용된 자극들은 크게 물리적 자극과 심리적 자극으로 구분된다. 이런 맥락에서, 종래 많이 사용되어 온 자극 제시 방식은 3 가지이다. 정신적 스트레스(인지적 과제부과), 물리적 스트레스, 및 개인적으로 의미 있는 스트레스 자극(personally meaningful stress)이 1 회씩. 정신생리학적 평가 절차에서 모두 적용된다(Blanchard 등, 1988). 이런 일련의 절차를 스트레스 profiling이라 한다. 이 방법은 이완시와 스트레스 조건시(짧은 동안, 30분)의 생리적 반응을 재기 위해 사용되는 방법이다(Shellenberger 등, 1983). 그러나 이러한 일련의 측정 방법은 임상 실제에서 많이 사용되었을 뿐 연구목적으로는 많이 활용되지 않았다. 더욱이 선행 연구들을 살펴보면(예, 황익근, 1993; Glaros, 1996), 특정 자극 제시후의 기저수준이 첫 기저수준으로 원상 회복되지 않은 문제점이 발견된다.

불쾌/스트레스 연구에서 사용되는 물리적 자극(physical stressors)에는 이를테면, 소음(noise), 열을 가하기(heat), 차갑게 하기(ice) 등이 흔히 사용되어왔다. 심리적 자극(psychological stressors)으로는 정서(emotion)를 유발시키기 위하여 불안/불쾌감 유발 단어를 제시하거나, 스트레스 상황(사건 설문조사를 통해 자극을 선정)을 상상시키는 과제 등이 사용되었다(실험심리 문헌의 예 : Sidowski, 1966; 음성인식이라는

실제 환경에서의 연구의 예, Baber and Noyes, 1996). 이러한 심상 자극들은 유의미하기는 하지만, 가장 약한 스트레스 반응을 유발시킨다(Blanchard 등, 1988).

개인적으로 의미 있는 스트레스 자극을 찾아내어 사용하는 방법도 점차 정교화되었다(Blanchard 등, 1988). 심상(imagery)을 자극으로 줄 때에는 그 효과를 높이기 위해서, 가능한 한, 해당 대상을 생생하게 상상하도록(visualizing) 지시하는 것 이외에도, 관련된 세부 동작을 부연 설명해주도록 권고되었다.

정신적 스트레스 과제 중 흔히 사용되는 것은 숫자빼기 과제로서, 이를테면 마음속으로 100에서부터 7이나 3씩을 빨리 빼도록 하는 것이다. 이러한 정신적 산수 문제는 여러 연구들에서 가벼운 정신적 스트레스로서 사용되었다(Blanchard 등, 1988). 순수한 심리적 효과를 보려면, 암산 과제시에도 종래의 절차와 달리, 숫자를 말하지 말고 마음속으로만 중얼거리도록 지시할 필요가 있다. 왜냐하면, 말하는 행위 그 자체가 SCL의 수준을 높여줌이 확인되었기 때문이다.

스트레스 측정시에는, 위와 같은 생리적 반응의 측정 이외에도, 유발된 심리적 경험을 제대로 평가하는 것도 필요하다. 왜냐하면 위와 같은 물리적 또는 심리적 자극이 의도된 대로의 스트레스 반응을 일으켰는지를 주관적 수준에서 평가하여 그 타당도를 확인하는 것 뿐만 아니라, 스트레스 반응 정도를 가늠하기 위해서도 필요하기 때문이다. 따라서, 스트레스의 반응을 측정시에는, 위와 같은 생리적 반응의 측정 이외에도, 아래의 반응이 측정되어야 한다.

우선, 개인의 심리적 상태를 평가하기 위해서는, 자기보고서(self-report)를 사용한다(Pepper & Williams, 1981). 이때의 문제점은 자기왜곡/방어기제 사용이 용이하다는 점을 들 수 있다. 두 번째로, 환경 자극에 대한 지각내용을 평가할 필요가 있다. 왜냐하면, 피험자가 상기한 스트레스 자극을 위협(threat)으로 지각하느냐의 여부가 반응 수준의 주요 결정요인이 알려져있기 때문이다. 마지막으로, 그에 대한 정서적 반응을 평가하여 심리적 정서경험의 내용을 평가하는 것이 필요하다(Benton, 1987, Cox, 1985).

본 연구의 의미는 피로/스트레스, 쾌적감의 실험적 연구를 위한 자극모델의 개발을 위한 기초 연구에 있다. 본 연구는 단기적 스트레스/쾌적 자극의 측정 지표로서의 GSR의 유용가능성을 탐색하고, 이를 위한 표준화된 객관적인 자료수집 절차를 확립하는 데 있다.

위의 목적을 위한 예비단계의 연구로서, 본 연구는

GSR을 이용하여, 감성과 관련된 심상(책, 불쾌)이라는 심리적 사건이 미치는 효과를 탐색하고자 한다. 이를 위해 종래부터 많이 연구된 흥분성 심리자극(예 : 암산 과제 등)의 효과와 비교하고자 한다. 비교를 잘 할 수 있기 위해서는 우선적으로 기저수준의 안정성이 중요하다. 이의 달성을 위해 이완을 깊게하는 절차를 도입하는 것도 의미가 있다고 여겨진다. 또 본 연구에서는 외부로부터 가해지는 시각적·청각적 자극을 사용하지 않는데, 그 이유는 외부 자극들이 반응초기에 강한 정향반응을 유발시킬 것으로 생각되기 때문이다. 따라서 본 연구는 미약한 심리적 심상 자극의 효과가 GSR이라는 생리적 반응 지표상에서 나타날 것인지를 탐구하기 위한 예비연구의 성격을 띤다. GSR이 미약하게 나타날 것으로 예상되므로(이를테면, Glaros, 1996의 연구에서는 공포 영화를 7분40초 보여주었을 때, 평균 약 2umho 정도의 피부전도도가 상승함), 본 연구에서는 artifact를 최소한으로 줄이기 위한 일환으로 기저수준에서 보다 적극적인 이완을 유도한다. 근육의 긴장이나 움직임이 artifact를 유발시킬 수 있기 때문이다.

연구방법

피험자

피험자는 청주 소재 00대학교에 재학중인 학생 9명(남 5명, 여 4명)이었다.

장비

미국 Autogenics회사의 GSR측정기기인 AT64 Portable SCR을 사용하였다. 이 기기에 연결된 두 개의 전극을 피험자의 왼손의 검지와 중지애 valcro band를 이용하여 부착시켰다. GSR값은 이 기기에 digital방식으로 표기되는 SCL(skin conductance level)로 취하였다.

자료수집 절차

개요. 피험자가 들어오면, 우선 안락의자에 앉게 한다. 실험 개요를 간단히 말해준다 : “이 기계는 땀이 나는 정도를 재는 기계입니다.” GSR전극을 부착하면서, 단어연상 검사지를 주고 적게 한다. 연후 “눈을 감고, 뒤로 기대앉아서 편안하게 계세요.”라고 지시하고 아래의 일련의 GSR 측정 절차에 들어간다.

상상 자극의 선정

단어 연상 검사. 남자, 여자, 장소, 활동, 스포츠,

음식, 영화/TV프로를 대상으로 각각 가장 좋아하는 대상과 가장 싫어하는 대상을 머리 속에 떠오르는 대로 적게 한 후, 그중에서도 가장 좋아하는 대상과 가장 싫어하는 대상을 선택케하였다.

GSR 측정 절차

가. 안정화시기(resting period)/적응기간(adaptation) : 약 10 분간 소요. “이 기계는 땀의 양을 재는 기계입니다.”라고 말해주면서, 전극(sensor)를 부착한 후, 조용히 눈을 감고 편안히 앉아있게 한다. 또 세부 근육을 이완하도록 지시한다 : “자 이제는 조용히 눈을 감으시고 편안히 앉아계세요. 온갖 근심걱정, 잡 생각을 다 떨쳐버리고 편안히 계세요. 온 몸의 힘을 쭉 빼고, 몸이 의자밑으로 파묻혀 들어간다고 생각하세요. 몸이 점점 묵직하게 느껴지고, 편안합니다. 숨쉬는 것도 편안해집니다. 숨을 천천히 들이쉬고, 내쉬면서 점점 이완된다, 느슨해진다고 마음 속으로 말해보세요. 계속 그렇게 편안히 계세요.” 이후의 SCL(skin conductance level) 수치를 10초 간격으로 용지위에 기록하였다.

나. 첫 기저수준(Initial baseline) 측정 : 2분간. 피험자에게 긴장을 풀고 눈을 감은 채 조용히 앉아있게 지시하였다.

다. 첫 심상 자극 주기 : 가장 좋아하는 대상을 상상하게 하면서, 2분간 측정하였다. “아까 단어연상 검사에서 가장 좋아한다고 말한 것 중에서 가장 센 것을 상상해보세요. 가급적 생생하게 눈 앞에 그려보세요. 내가 실제로 그 속에 들어가서 움직이고 있다고 상상해보세요.” 그 대상이 생생하게 떠오르면, 오른손 두 번째 손가락을 살짝 들어올려서(artifact를 극소화하기 위한) 실험자에게 신호하도록 지시를 주었다.

라. 자극경험의 평가 : 자극경험의 속성 및 주관적 강도를 평가하기 위해 짧은 설문지를 실시하였다. 눈을 뜨고 상상에서 빠져나와 설문지에 응답하도록 하였다. 그 내용은 상상에의 몰입여부와 주관적 몰입정도를 100점 만점 기준으로 평정하게 하였다(기준점 25점-약간, 50점-중간 정도로, 75점-대단히, 100점-최고로).

마. 두 번째 기저수준 측정 : 2분. 위와같이 이완하도록 지시하였다. “자, 이제 그 장면에서 나오세요. 조금전의 생각을 다 떨쳐버리고, 편안한 마음으로 돌아가세요. 온 몸의 힘을 빼고 편안하게 계세요. 숨을 편안하게 쉬세요.”

바. 두 번째 심상 자극 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 상상되었으면, 그 속에 몰입이 되었으면, 오른쪽 집게 손가락의 끝만 살짝 들어 주세요. 내가 알 수 있도록.”

사. 자극경험의 평가 : 앞에서와 같이, 자극경험의 속성 및 주관적 강도를 평가하기 위해 짧은 설문지를 실시하였다. 그 내용은 상상에의 몰입여부와 주관적 몰입정도를 100점 만점 기준으로 평정하게 하였다.

아. 세 번째 기저수준 측정 : 2분. 위와같이 이완하도록 지시하였다.

자. 세 번째 심상 자극 주기 : 500에서 연속해서 7을 빨리 빼는 암산 테스트를 실시하였다 : “이제부터는 암산 문제를 하나 해보겠습니다. 얼마나 빨리 암산을 하는가를 보고자 합니다. 500에서 7씩을 계속 빼세요. 493.. 486.. 이런 식으로. 이때 입술을 움직이지 말고, 온 몸의 힘을 뺀 채, 마음속으로만 중얼거리면서 (말하지는 말고) 계속 7씩 빼보세요. 가능한 한, 정확하게 빨리 해보세요. 얼마나 빨리 정확하게 할 수 있는지를 보려고 합니다. 줌 있다가 빼고 남은 나머지를 물어볼 겁니다. 그만 하면, 그때의 나머지 값을 말해야 합니다. 질문 있습니까? 이제 시작하세요.”

차. 자극 경험의 평가 : 암산 테스트후에 다음과 같이 질문하여 압박감을 느꼈는지의 여부를 확인하였다 : “기분이 어땠습니까?”

결과

1. 量的 分析

아래의 표1에는 각 단계별 피부전도도(SCL)의 평균치가 제시되어 있다.

표1. 각 단계별 SCL의 평균치 (단위:umho)

이완1	자극1	이완2	자극2	이완3	암산
5.55	5.26	5.28	4.82	5.50	6.65
(4.03)	(4.69)	(4.44)	(4.97)	(5.62)	(6.27)

<비고> 괄호안의 수치는 표준편차임.

umho는 10^{-6} mho를 의미함.

통계적 의의도 검증 결과, 각 이완 단계의 SCL값은 서로 의미있는 차이가 없었다. 이 결과는 이완 암시를 통해서 3회의 기저 수준의 SCL값이 차이가 없게 나타났음을 시사한다. 즉 매 회의 심상 자극후에 성공적으로 안정 수준(resting level)으로 되돌아갔음을 알려준다.

각 단계별 이완과 심상자극간의 SCL값의 차이도 의미가 없었다. 세 번째로 부과된 암산 과제시의 SCL값은 직전의 기저수준 값과 비교시(차이는 0.92) 약간의 유의한 경향을 나타냈다($P=0.12$). 유의한 통계적 차이는, 단지 두 번째 심상자극(싫어하는 대상의 상상)과 암산하기 과제의 SCL값 상에서 나타났다($P < .05$). 이상의 결과들은 암산하기 과제가 가장 큰 생리적 흥분(physiological arousal)을 야기시켰음을 시사한다.

또한 각 심상자극 과제중 SCL의 최대값을 파악하여 마찬가지로 직전의 기저수준 값과 비교해도 의미있는 차이가 없었다. 마찬가지로, 손가락을 들었을 시점의 SCL값과 그 직전의 기저수준의 SCL값을 각 단계별로 비교한 결과도 의미있는 차이가 없었다.

아래의 표2에는 몰입 수준에 대한 주관적 보고내용이 제시되어 있다.

표2. 상상 자극시의 몰입 수준 (단위 : 100점 만점)

주관적 몰입수준1	주관적 몰입수준2
63(18)	58(23)

<비고> 괄호안의 수치는 표준편차임.

위의 표2를 보면, 각 피험자는 중간 수준 정도로 상상 자극에 몰입하였음을 주관적으로 보고하였다는 것을 알 수 있다.

2. 質的 分析

전반적으로 본 연구에서 사용된 두 종류의 심상 자극은 효과가 미약하였다. 그러나, 생생하게 몰입했다고 피험자가 손가락을 들어서 알려준 경우는 9명의 피험자중 7명이었다. 이는 심상자극 절차가 효과는 미약하지만 피험자에게 적용가능성이 있음을 시사한다.

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

암산 과제의 사후 설문에서는 시간압박감을 많은 피험자들이 보고하였다. 이는 이 절차가 경미한 정신적 부담(mental overload)를 일시적으로 일으켰음을 시사한다.

논의

통계적 의의도 검증 결과는, 이완 암시를 통해서 3회의 기저 수준의 SCL값이 차이가 없음을 알려준다. 즉 매 회의 심상 자극후에 성공적으로 안정 수준

(resting level)으로 되돌아갔음을 알려준다. 이는 절차상 선행연구들의 문제점을 개선한 것으로 사료된다. 즉 실험 절차의 표준화 확립에 기여했다는 의미를 찾을 수 있겠다.

두 번째 심상 자극(싫어하는 대상의 상상)과 암산하기 과제의 SCL값이 의미있게 달랐는데, 이 결과는 암산 과제가 가장 큰 생리적 흥분(physiological arousal)을 야기시켰음을 시사한다. 이는 현재의 심상 자극 수준으로는 암산으로 인해 유발된 생리적 흥분 정도보다 미약한 쾌·불쾌가 야기되었을 가능성을 함축한다.

사례분석에서는, 가장 많이 몰입되었다고 보고한 피험자의 경우(4번, 3번) SCL의 값이 가장 많이 상승하였음이 주목되었다. SCL의 값이 크게 변동할 수 없음을 고려해보면, 위 결과는 앞으로 피험자의 수효를 증가시켰을 때, 유의한 차이가 드러날지도 모를 가능성을 시사한다고 여겨진다. 따라서 장치 보다 피험자를 대상으로 해서 심상 자극의 효과를 확인해볼 필요가 있다고 여겨진다.

각 심상 자극에 대하여, 각 피험자는 주관적으로 중간 수준 정도로 몰입하였다고 보고하였다. 또한 생생하게 몰입했다고 피험자가 손가락을 들어서 알려준 경우가 9명의 피험자중 7명이었던 점으로 미루어볼 때, 심상 자극 절차는 나름대로의 유용성이 있으며 계속 탐구할 가치가 있음을 시사해준다고 여겨진다.

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

본 연구에서 유의의한 SCL상승이 관찰되지 않은 이유의 한 가지를 다음과 같이 생각해볼 수 있다; 기저수준에서 이완을 강조했다기 때문에, 후속된 심상 자극에서도 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, 뇌파중 alpha파)의 측정이 필요하다.

추후 보다 많은 피험자를 대상으로 다중 측정치(polygraph)를 획득하여, 다변인분석(multivariate analysis)을 통하여 상관관계가 높은 변인을 찾아내는 것이 필요하다고 여겨진다.

또한 GSR은 순간적으로 나타나는 반응 양상도 의미가 있다. 그런데, 본 연구에서 사용된 기기로는 SCL 값중에서 미세하고 신속한 변화하는 반응을 기록할 수

없었다. 장치 보다 정밀한 기기를 이용하여 측정, 분석하면 보다 세밀한 심리분석이 가능해지지 않을까 사료된다.

선정된 참고문헌

- [1] Baber, Chris and Noyes, Jan, "Automatic speech recognition in adverse environments," *Human Factors*, Vol 38(1) 142-155, 1996
- [2] Benton, D., "Adrenal Hormone Production as Indices of Occupational Stress." In A. Gale and B. Christie(Eds.), *Psychophysiology and the Electronic Workplace*. Wiley Press, 1987
- [3] Blanchard, E. B., McCoy, G. C., Wittrock, D., Musso, A., Gerardi, R. J., and Pangburn, L., "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, 1988
- [4] Cox, Tom, "The nature and measurement of stress. Special Issue: *Ergonomics International* 85: Reviews and indexes," *Ergonomics*, Vol 28(8) 1155-1163, 1985
- [5] Peper, Erik & Williams, E. A., "From the inside out : A self-teaching and laboratory manual for biofeedback," N.Y. : Plenum, 1981
- [6] Schwartz, M. S., "Baselines in biofeedback therapy," In *Biofeedback : A practitioner's guide*. M.S.Schwartz and Associates, Guilford, chapter 13, pp.242-243, 1987
- [7] Shellenberger, R., Green, J., and Turner, J., "Stress profiling : A Procedure for Assessing the Effectiveness of Stress Management Programs and Predicting Disease Patterns," Unpublished Manuscript, p. 57, 1983(Cited in Shellenberger's *The Ghost in the Box*, 1986, p. 136)
- [8] Sidowski, J. B. "Experimental Methods and Instrumentation in Psychology," McGraw-Hill Press, 1966