

동영상자극에 의한 정서유발시의 표정변화와 생리반응

Physiological Responses Induced by Pleasant and Unpleasant Film Stimuli

이상일¹⁾, 카미야사토코¹⁾, 아네카와 카주유키²⁾, 오오무라 료스케²⁾,
니시무라 타카유키²⁾, 김연규³⁾, 와타누키 시게키³⁾

1)큐슈대학교 통합신영역학부, 2)큐슈대학 예술공학부, 3)큐슈대학 예술공학연구원

ABSTRACT

본 연구는 동영상자극에 의한 정서유발시의 표정변화와 생리반응을 밝혀내는 것을 목적으로 실행되었다. 18명의 실험참가자에게 각각 2종류씩의 positive, negative 그리고 neutral의 총 5가지의 동영상자극을 약 5분간 제시하였다. 표정변화는 비디오카메라로 기록하였고, 생리반응으로 뇌파(64ch), 심전도, 임피던스카디오그램, 안면근전위등을 측정했다. 표정의 분석결과, positive조건은 neutral조건에 비해 눈구석간의 거리가 감소하였고, 입꼬리간의 거리는 증가하였다. 반면, negative조건은 neutral조건에 비해 오른쪽 눈구석과 눈꼬리간의 거리가 증가하였다. 뇌파의 alpha/beta ratio 변화량에 있어 positive조건은 neutral조건에 비해 우전두엽을 중심으로 감소하였고, negative조건은 좌전두엽에서 감소하였다. 심박수 및 PEP/LVET는 negative조건에서만 감소하였다. 또한, 근전위의 변화는 positive조건이 neutral조건보다 좌우볼 및 입부위에서 증가한 반면, negative조건은 좌우눈썹부위에서 증가하였다. 이에 본 연구를 통해, 정서유발시의 표정변화와 생리반응의 특성을 알 수 있었다.

Keyword: 쾌·불쾌정서, 뇌파, 심전도, 안면근, 표정변화

1. 서론

정서는 여러가지 태도나 동작, 얼굴의 표정 등의 조합에 의해서 나타나는 비언어적인 것이다. 이러한 정서는 지역, 문화, 환경 등에 따라 다르게 나타나며 표현된다. 따라서 비언어적인 정서를 객관적으로 평가하기 위해서는 주관적 평가만으로는 불충분하다고 여겨진다. Ekman 과 그의 동료들에 따르면 문화가 서로 다른 사람들에게도 정서에 의한 얼굴표정의 해석에 일치하는 부분이 있다고 한다.[1,2] 자연발생적인

정서와 그 정서반응에는 각성과 주의가 깊이 관련되어 있으며, 자극 중에서도 특히 동영상 제시는 주관적, 생리적 각성을 높인다. 따라서 실험 참가자의 주의를 더욱 끌어당겨 강한 정서적 반응을 환기시킨다고 한다.[3]

이에 본 연구는 주관평가와 더불어 얼굴표정의 변화 유무를 근거로, 정서유발의 유무를 판단하여 동영상에 의한 정서유발시의 표정변화와 생리반응의 특징을 밝혀내고자 하였다.

2. 실험 방법

2.1. 실험실시 조건

실험실 실내기온은 26℃, 상대습도는 50% 이다. 자극동영상은 16:9 비의 46 인치 LCD TV (KPL-46X1000, SONY)를 사용하였고, 실험 참가자 눈의 위치로부터 약 1.9m 떨어진 곳에서 제시하였다. 또한 실험참가자의 표정을 기록하기 위하여 두 대의 비디오카메라를 LCD TV 의 정 가운데를 중심으로 좌우로 약 0.9m 씩의 동일한 간격으로 설치하였다.

2.2. 실험참가자

실험참가자는 심장순환계질환, 피부 질환, 금속 알레르기, 시각 또는 청각장애를 의사에게 진단 받은 적이 없는 건강한 남자대학생 및 대학원생 (21.9±1.4 세) 18 명이다.

2.3. 자극 동영상

동영상 자극의 조건은 크게 positive, neutral, negative 의 세 조건으로 나누었다. 영상의 소재는 시판되어있는 영화를 컴퓨터를 이용하여 인코딩 한 후 주관평가가 높은 장면의 전후를 잘라내어 약 5 분 분량으로 편집하였다. 해상도는 640x480(pixel), 프레임 비율은 30(fps)로 통일하여 재 압축하였다.

positive 조건의 동영상 자극으로는 만담(일본 M-1 그랑프리, 2007)과 애완동물 영상을 사용하였고, negative 조건의 동영상 자극으로는 교통 사고 장면(영화 Destination 2, 2003)과 일본 공포영화 (착신아리, 2007)를 사용하였다.

neutral 자극으로 Windows XP 에 포함 되어 있는 화면 보호기(3d texture)를 사용하였다. 3d texture 로는 문자가 아닌 일직선(——)을 입력하여 제시하였다.

2.4. 평가방법

동영상 자극은 2 분간 안정 후 약 5 분간의 동영상 제시로 총 5 세트로 나누어서 실시하였다. 한 세트가 끝날 때마다 주관평가 및 휴식을 실시하였다. 각 조건의 상호간의 영향을 줄이기 위하여 각각의 자극동영상들은 무작위로 제시하였다.

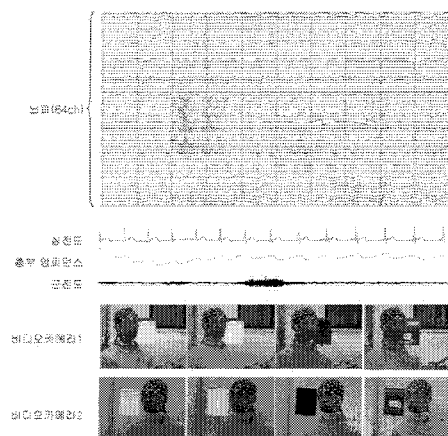
생리반응을 측정하기 위해서 중추신경계의 지표로는 뇌파(64ch), 자율신경계의 지표로는 심박수, 심박출량 PEP/LVET 등을 측정하였다. 그리고 근전도를 이용하여 표정 변화에 따른 안면 근육의 전위변화를 측정하였다.

심장혈관계 각 지표 및 근전도의 해석이나 데이터의 정리는 Visual Basic6.0(Microsoft)용의 신호처리 라이브러리(Signal Basic Light 2100, 메디컬 트라이 시스템)을 사용하였다.

카메라로 촬영된 표정의 변화는 3 차원 모션 추적 소프트웨어 (Dipp-Motion PRO X, Ditect)를 사용하여 분석하였다.

통계처리는 SPSS 11.5J 를 이용하여 분산 분석을 실시하였다. 유의기준으로는 $p < 0.05$ 를 '유의', $p < 0.1$ 을 '유의경향' 이라고 가정하였다. N=16 이다.

실험 중 캠코더로 실험참가자의 표정의 변화를 기록하였으며, 정서적 표정의 유발로 판단 되는 부분에 한하여 그 생리적 반응의 특징을 살펴보았다. 그 예를 [그림 1]에 나타내었다.

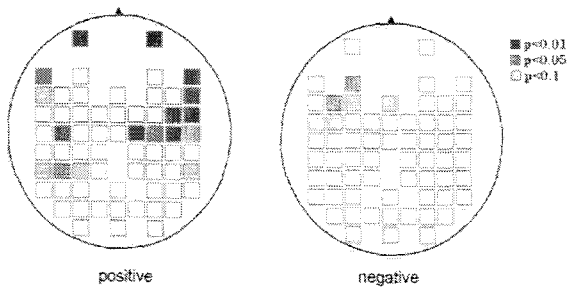


[그림 1] 데이터 측정의 예

3. 결과

3.1. 중추신경계 분석 결과

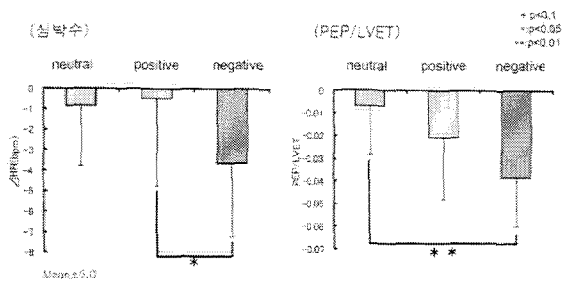
뇌파의 alpha / beta ratio 변화량에 있어서 positive 조건은 neutral 조건에 비해 우전두엽과 우측두엽을 중심으로 유의하게 감소($p < 0.01$)하였고, negative 조건은 neutral 조건에 비해 좌전두엽에서 유의하게 감소($p < 0.05$) 하였다. [그림 2]



[그림 2] alpha/beta ratio 변화량

3.2. 자율신경계 분석 결과

심박수는 positive 조건에 비해 negative 조건에서 유의하게 감소($p < 0.05$)하였으며, PEP/LVET는 neutral 조건에 비해 negative 조건에서 유의하게 감소($p < 0.01$)하였다. [그림 3]

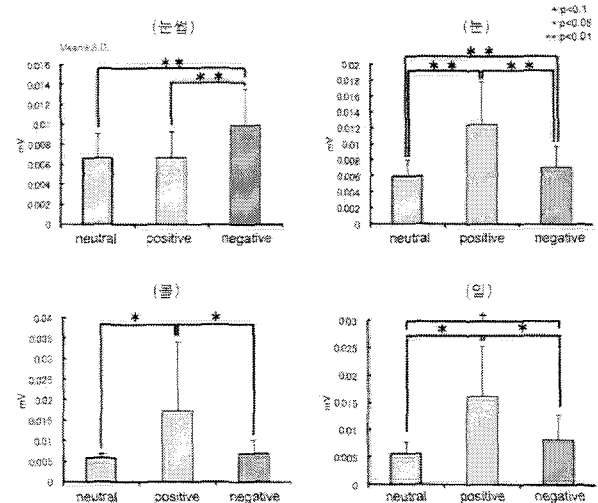


[그림 3] 자율신경계 변화량

3.3. 안면근전위 결과

눈썹 부위의 근전위는 neutral 이나 positive 조건에 비하여 negative 조건에서 유의한 증가($p < 0.01$)를 나타내었다. 반면, 눈($p < 0.01$), 볼, 입 부위($p < 0.05$)의 근전위는 neutral 과

negative 조건에 비해 positive 조건에서 유의한 증가를 나타내었다. [그림 4]

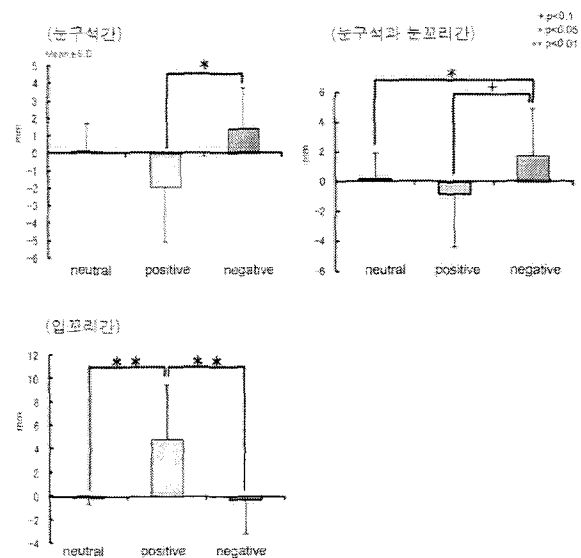


[그림 4] 각 안면 부위별 전위 변화량

3.4. 표정 분석의 결과

positive 조건에서는 neutral 조건에 비해 눈구석간의 거리는 유의하게 감소($p < 0.05$)하였고, 입꼬리간의 거리는 유의하게 증가($p < 0.01$)하였다.

반면, negative 조건에서는 neutral 조건에 비해 오른쪽 눈구석과 눈꼬리간에 한해서 그 거리가 유의하게 증가($p < 0.05$)하였다. [그림 5]



[그림 5] 각 안면 부위별 거리 변화량

토론

주관평가에서는 positive, negative 조건의 차이가 명확하게 나타났다. 또한 얼굴 표정의 변화도 함께 나타났다. 따라서 각 조건이 유도한 정서가 유발 되었다고 볼 수 있다. 우리는 이를 근거로 각 조건에 의한 정서적 생리반응의 특징을 살펴 보았다.

먼저 뇌파의 alpha/beta ratio 를 살펴보면, positive 조건에서는 우전두엽에서, negative 조건에서는 좌전두엽에서 감소하였다. alpha/beta ratio 는 뇌의 각성의 정도를 나타낸다. [5]

따라서, 쾌정서는 우전두엽 부위를, 불쾌정서는 좌전두엽 부위를 활성화 시킴을 알 수 있다.

쾌·불쾌정서를 유발하는 사진자극은 그렇지 않은 자극(neutral)에 비해 심박수의 감소시킨다.

[6] 또한, 불쾌정서 자극이 쾌정서 유발자극 보다 심박수를 더욱 현저하게 감소시킨다.[7,8] 따라서, 자율신경계의 결과에 있어서, negative 조건에서 심박수의 감소는 선행연구의 내용과 일치함을 알 수 있다. 또한 negative 조건에서 PEP 및 PEP/LVET 의 결과로부터, 일시적이며 수동적인 불쾌정서자극에 의해서는 교감신경계가 억제 되어 진다고 생각된다.

안면근전위의 결과를 살펴보면 positive 조건에서는 눈과 볼 및 입 부위의 전위가 유의하게 증가하였고, negative 조건에서는 눈과 눈썹부위의 전위가 증가하였다. 이에 정서의 변화에 따른 안면 근전위 변화의 특징을 알 수 있었다. 그러나 눈 부위의 근전위는 positive 조건에서 유의한 차이를 보였으나, negative 조건에서도 전위의 변화가 보여졌다. 이에 표정분석에 있어서 근전위 뿐만 아니라 표정의 부위별 거리변화 분석의 복합적 검토의 필요성을 알 수 있다.

이에, 표정추적에 의한 안면 부위별 거리변화 분석에 의한 각 조건에서의 부위별 거리 변화가 정서적 반응의 새로운 지표가 될 수 있다는 가능성을 밝혀내었다.

본 연구를 통하여 정서적 표정이 유발 되었을 시의 얼굴의 표정의 특징과 생리적 반응의 특징에 대해서 알 수 있었다.

참고문헌

- [1]Ekman, P.,Sorenson, E. R.,&Friesen, W.V. (1969). Pan-cltural elements in facial displays of emotions. *Science*, 164(3875), 86-88.
- [2]Izard, C. E. (1971). *The face of emotion*, Appleton-Century-Crofts. (New York).
- [3]Detenber, B.H., Simons, R.F., & Bennet, G.G. (1998) Roll'em! : The Effects of Picture Motion on Emotional Responses. *Journal of Broadcasting and Electronic Media*, 42, 113-127.
- [4] Ray WJ, Cole HW. (1985) EEG alpha activity reflects attentional demands, and beta activity reflects emotional and cognitive processes. *Science*. 228, 750-752.
- [5]Bradley, M.M., Codispoti, M., Cuthbert, B.N., Lang, P.J. (2001). Emotion and motivation I: defensive and appetitive reactions in picture processing. *Emotion* 1, 276-298
- [6]Lang, P.J. (1995). The emotion probe: studies of motivation and attention. *Am. Psychol.* 50, 371-385
- [7]Daniela, P., Alessandro, A., Alessio, M. (1997). Visual evoked potentials, heart rate responses and memory to emotional pictorial stimuli. *Journal of Psychophysiology*, 27, 55-67