

시각 정보 제시 여부에 따른 촉각 자극에 대한 정서 반응 비교

Comparison between Affective Responses to Tactile Stimuli Based on the Presence of Visual Information Presentation

김지수¹ · 박채리² · 김종완^{3†}

Jisu Kim¹ · Chaery Park² · Jongwan Kim^{3†}

Abstract

Previous studies on texture and emotion have focused on identifying precisely which tactile stimuli trigger specific emotions. Despite the significant role of vision in tactile perception, research has so far only focused on the singular aspect of texture. In this study, we used tactile stimuli to investigate the effects of three variables—roughness, hardness, and visual blocking—on the affective responses to tactile perception. The experimental stimuli that can be encountered in daily life were selected based on the four conditions of “rough/hard,” “rough/soft,” “smooth/hard” and “smooth/soft” by crossing two roughness conditions (rough, smooth) and two hardness conditions (hard, soft). The experiment was divided into two sessions depending on whether or not visual blocking existed. Participants completed a session in which they evaluated a tactile stimulus after touching it without seeing it and then proceeded with a session in which they evaluated a stimulus after touching it with sight of it. The results of the repeated-measures ANOVA showed that individuals reported a more positive perception when touching stimuli with visual cues and more negative when touching stimuli without visual cues. Furthermore, the inclination to perceive smooth and soft stimuli more positively and rough stimuli more negatively was stronger when touching without visual cues. The results of this study suggest implications for enhancing the understanding of the interaction between emotion and visual information processing by elucidating how emotions are experienced differently in situations where visual information is provided and where it is not.

Key words: Tactile, Roughness, Hardness, Visual Blocking, Core Affect

요약

촉각과 정서에 관해 이루어진 선행 연구들에서는 어떤 촉각 자극이 특정 정서를 유발하는가에 초점을 맞춰 진행되었다. 또한, 시각이 촉각 지각의 과정에서 중요한 역할을 함에도 불구하고 촉각의 단일 양상에만 주목하여 연구가 진행되었다. 이에 본 연구에서는 촉각 자극을 활용하여 거칠기, 경도, 시각 차단 여부라는 세 가지 변인이 촉각 지각에 따른 정서 경험에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 실험 자극은 일상생활에서 접할 수 있는 사물을 사용하였으며, 거칠기 2조건(거친, 매끄러운), 경도 2조건(단단한, 부드러운)을 교차하여 ‘거친/단단한’, ‘거친/부드러운’, ‘매끄러운/단단한’, ‘매끄러운/부드러운’이라는 4가지 조건에 맞게 선정하였다. 실험은 시각 차단 여부에 따라 두 세션으로 구분되었다. 참가자들은 촉각 자극을 보지 않으면서 만진 뒤에 평정하는 세션을 마치고, 촉각 자극을 보면서 만진 뒤에 평정하는 세션을 진행하였다. 반복측정 변량분석 결과, 보면서 자극을 만질 때 더 긍정적으로 느끼며, 보지 않

* 이 논문은 한국연구재단 4단계 BK21사업(전북대학교 심리학과)의 지원을 받아 연구되었음(No.4199990714213).

¹ 김지수: 전북대학교 심리학과 학부

² 박채리: 전북대학교 심리학과 석사과정

^{3†} (교신저자) 김종완: 전북대학교 심리학과 부교수 / E-mail: jongwankim80@jbnu.ac.kr / TEL: 063-270-2925

으면서 자극을 만질 때 더 부정적으로 느낌을 확인하였다. 또한 매끄러운 자극과 부드러운 자극을 더 긍정적으로 느끼고 거친 자극을 더 부정적으로 느꼈으며, 이 경향이 보지 않고 만졌을 때 더 강했다. 본 연구의 결과는 시각 정보가 제공되는 경우와 제공되지 않는 경우 촉각 경험에 대한 정서 반응이 어떻게 다른지를 이해함으로써, 정서와 시각 정보 처리 간의 상호작용에 대한 이해를 높일 수 있다는 시사점을 가진다.

주제어: 촉각, 거칠기, 경도, 시각 차단, 핵심 정서

1. 서론

정서에 대한 현대적인 견해에는 범주적 접근방법과 차원적 접근방법이 있다. 범주적 접근방법 중 Ekman의 기본정서 이론은 행복, 슬픔, 혐오, 분노, 두려움 및 놀라움과 같이 인간의 정서는 범주적으로 구분된다고 주장한다(Ekman, 1999). 이와 달리, 차원적 접근방법에서는 사람들이 경험하는 정서는 더 중심적이고 근원적인 몇 개의 핵심 정서(core affect) 차원으로 구성될 수 있다고 주장한다(Russell, 1980; Russell & Barrett, 1999).

핵심 정서 이론의 주요 차원 중 첫 번째 차원은 긍정 정서와 부정 정서로 나타나는 정서가 차원(valence)이고, 두 번째 차원은 고각성 및 저각성으로 나타나는 각성 차원(arousal)이다. 정서가는 특정 상황이나 자극에 대한 감정적 반응이 얼마나 긍정적이거나 부정적인지를 나타내며, 각성가는 신체적인 활성화 수준을 나타낸다. 예를 들어, 행복, 사랑, 만족은 긍정적인 정서에 해당하며, 슬픔, 분노, 혐오는 부정적인 정서에 해당한다. 또한 두려움, 흥분, 긴장은 높은 각성가에 해당하며, 편안함, 무기력함은 낮은 각성가에 해당한다.

차원적 접근은 범주적 접근에 비해 자극 조작 및 측정이 더 용이하다는 이점을 가지며, 이는 다양한 요인들이 상호작용하여 발생하는 복잡한 ‘정서’에 대해 보다 다양한 측면에서 심층적으로 이해할 수 있게 한다. 따라서 핵심 정서 이론의 등장 이후 정서 연구에서는 다양한 종류의 자극을 사용하여, 해당 자극 때문에 유발된 정서가 핵심 정서 차원에 어떻게 표상되는지와 관련하여 많은 연구가 이루어졌다. 이러한 연구들에서는 사진(Baucom et al., 2012), 얼굴 표현(Kim, 2021)을 비롯한 시각 자극과 소리(Bradley & Lang, 2000), 음악(Kim & Wedell, 2016), ASMR 자극(Kim & Kim, 2022)을 포함한 청각 자극, 영상(Kim et al., 2020)과 같은 시청각 자극, 식품(Park et al., 2023)을 비롯한 미각 자

극, 기억 회상(Chanel et al., 2007; Gomes et al., 2013; Kensinger & Corkin, 2004)이 사용되어 생리 측정치, 행동 측정치, 뇌 영상 자료가 수집되었다. 본 연구의 연구자들 또한 촉각 자극으로 인해 유발되는 다양한 정서들이 모두 정서가와 각성 차원에 위치한다고 가정하며, 핵심정서 이론을 지지하기 위해 차원적 접근방법을 이용하여 본 연구를 수행하였다.

촉각 자극과 관련하여 기존 연구(Major, 1895; Ekman et al., 1965; Verrillo et al., 1999; Kim et al., 1997; Yu et al., 2019)는 자극의 거칠기 또는 경도에 따른 정서가를 탐색하였고, Iosifyan & Korolkova(2019)는 범주적 접근방법을 사용하여 촉각 자극의 종류에 따른 기본정서와, 정서 강도의 차이를 조사하였다. Iosifyan & Korolkova(2019)는 온라인 설문조사를 통해 행복, 두려움, 혐오, 분노, 놀라움, 수치심, 흥미, 경멸, 슬픔, 부드러움을 유발하는 촉감이나 촉각 자극으로 실크, 벨벳, 토끼털, 플라스틱 조각이 박혀 있는 지압 매트 조각, 장난감 슬라임, 플라스틱, 대리석 등 총 21개의 자극을 선정하여 본 실험에 사용하였다. 참가자는 안대를 낀 상태에서 자극을 손가락과 손바닥으로 만진 뒤에 해당 자극이 정서와 관련이 있다고 느껴지는지, 어떤 정서가 느껴졌는지, 해당 정서가 얼마나 느껴졌는지를 6점 척도로 평가하였다. 이후 토론토 감정표현불능증 척도(TAS-26)를 작성하였다. 평가된 결과를 토대로, 대체로 부드럽고 매끄러운 촉각 자극은 행복이라는 긍정적인 감정과 관련이 있었고, 거칠고 단단한 소재는 공포, 분노, 혐오와 같은 부정적인 감정과 관련이 있다고 보고하였다. 또한 혐오와 같은 일부 감정은 다른 감정에 비해 촉감을 통해 더 쉽게 인식된다는 것을 발견하였다.

촉각 지각의 과정에서 시각의 역할은 중요하게 거론된다. Tiest et al.(2007)에서 절반의 참가자들은 실험 자극들을 눈으로 봤을 때의 거칠기에 따라 순서를 매기도록 하고 이후에 같은 자극을 만졌을 때의 거칠기

를 기반으로 순서를 매기도록 하였다. 나머지 절반은 이 반대의 절차대로 서로 거칠기의 순서를 매겼다. 이때 사전에 물리적으로 측정된 실험 자극들의 거칠기에 기반하여 만들어진 순서와 촉감만을 이용하여 만들어진 순서, 시각적 자극만을 이용하여 만들어진 순서는 거의 일치하였다. 즉, 실험 자극의 실제 물리적 거칠기, 시각적으로 지각된 거칠기, 촉각적으로 지각된 거칠기가 거의 같았다는 뜻인데, 이를 통해 시각이 촉각 정보를 제공함에 있어서 사물의 물리적인 촉각 특성을 전달하는 역할을 수행한다는 것을 알 수 있다. 또한 Whitaker et al.(2008)은 촉각 지각의 과정에서 시각은 자극의 경계를 인식함으로써 정보를 제공하고, 촉각은 자극의 거칠기, 변형도에 대한 정보를 제공함으로써 시각과 촉각이 서로 상호보완적인 방식으로 촉각에 대한 정보를 제공한다고 보고하였다. 이처럼 촉각 지각 및 촉각 자극에 대한 정서 경험의 과정에서 시각의 영향을 알아보려고 하는 연구는 여러 차례 진행되었다. 그에 비해, Ballesteros(2005)는 촉각 자극에 대한 정서 경험을 조사하면서 시각 차단 여부는 정서 경험에 영향을 주지 않았다고 보고하였다. 그러나 단순 쾌불쾌 여부만으로 정서 경험을 측정하였다는 점, 시각 차단 여부에 따른 전반적인 촉각 지각의 차이 검증에 초점이 맞춰져 있었다는 점에서 시각 차단 여부가 촉각 자극을 통한 정서 경험에 미치는 영향을 알아내기 어려웠을 것으로 보인다. 이에 본 연구에서는 촉각 지각에 따른 정서 경험을 핵심 정서 이론의 두 가지 주요 차원인 정서가와 각성가를 통해 탐색하고, 시각 차단 여부에 따른 촉각 지각에서의 정서 경험의 차이를 알아보려고 한다.

촉각 지각의 근본적인 핵심 차원 및 속성을 탐색한 많은 연구는 공통적으로 거칠기(Roughness), 경도(Hardness)를 촉각 지각의 주요 차원이라고 보고하였다(Hollins, 1993, 2000; Picard, 2003; Ballesteros 2005). Hollins(1993)는 촉각 지각 차원을 조사하기 위해 거칠기(Rough/Smooth), 경도(Hard/Soft), 마찰력(Slippery/Sticky), 온도(Warm/Cold), 평탄도(Flat/Bumpy)를 주요 척도로 사용하였다. 그중 가장 견고하게 구성된 차원 및 척도는 거칠기(Roughness), 경도(Hardness)라고 보고하였다. 자극의 거칠기와 경도에 따른 정서 경험은 이미 몇몇 기존 연구(Ekman et al., 1965; Major, 1895; Verrillo et al., 1999)를 통해 확인되었는데, 매끄러운 자극과 부드러운 자극을 거친 자

극과 단단한 자극보다 더 긍정적으로 느꼈다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 Hollins(1993)에서 사용한 10가지 척도를 번안하여 사용하였고, 실험 자극 선정 과정에서 거칠기와 경도를 주요 구성 요소로 사용하였다.

기존 연구에서 촉각 자극에 따른 정서 경험은 주로 촉각이라는 단일 감각 양상을 통하여 측정하였다. 그리고 시각 차단 여부가 정서 경험에 어떻게 관여하는지, 구체적으로 어떤 차이를 만들어 냈는지 보고되지 않았다. 또한 이 과정에서 촉각 지각의 주요 차원인 경도 및 거칠기가 독립변인으로서 함께 고려되어 진행되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 촉각 지각 및 정서 경험 과정에서 중요한 세 가지 요소인 거칠기, 경도, 시각 차단 여부를 독립변인으로 함께 고려하였다.

이러한 접근방법은 정서적 경험이 단일한 감각에서만 발생하는 것이 아니라 다양한 인지 및 감각 요소들과의 상호작용에 의해 결정된다는 것을 강조한다. 구체적으로, 시각적 차단 여부가 정서 경험에 미치는 영향을 탐구한다. 눈을 가리고 물건을 만질 때와 물건을 보면서 만질 때 정서 반응의 차이를 경험하는 것은 예능이나 TV 쇼에서 흔히 볼 수 있지만, 선행 연구에서는 시각적 차단이 감정 경험에 미치는 영향에 대해 보고된 바가 없다. 따라서 본 연구는 시각적 차단이 촉각 자극을 통해 경험된 정서에 어떤 특정한 변화를 가져오는지를 명확히 하고자 한다.

2. 연구방법 및 절차

2.1. 연구참가자

실험 참가자들은 온라인 모집문을 통해 참여하였으며, 총 27명(남성 6명, 여성 21명)이 참여하였다. 실험에서 사용된 자극을 만지는데 이상이 없고 촉각과 시각 지각에 영향을 미치는 장애의 병력이 없는 만 18세 이상의 성인이 참여하였다. 본 연구는 전북대학교 생명윤리심의위원회의 승인을 받았다(2023-04-011-001).

2.2. 실험자극

실험자극은 거칠기 2조건(거친, 매끄러운)과 경도 2

조건(단단한, 부드러운)을 교차하여 ‘거친/단단한’, ‘매끄러운/단단한’, ‘거친/부드러운’, ‘매끄러운/부드러운’이라는 조건에 해당하도록 구성하였다. 각 조건 당 5개씩, 총 20개의 일상에서 접할 수 있는 자극을 선정하였다. 이후 3명의 참가자를 대상으로 파일럿 실험을 거쳐 거칠기 조건과 경도 조건에 적합한지 판단하였고 본 실험에서 사용하였다. 사용된 자극은 테니스공, 라탄 소재의 바구니, 사포, 경석, 나무껍질, 스크럽 타올, 펠



Fig. 1. Stimuli used in the experiment

Table 1. Stimuli based on condition of roughness and hardness

Roughness	Hardness	Stimulus
Rough	Hard	Tennis ball
		Rattan basket
		Sandpaper
		Pumice stone
		Bark
Rough	Soft	Scrub towel
		Felt
		Stainless steel scrubber
		Scouring pad
		Yarn
Smooth	Hard	Plastic bottle
		Wooden board
		Styrofoam ball
		Stainless steel bowl
		Plastic clipboard
Smooth	Soft	Plastic clear document folder
		Eraser
		Cushion corner protector
		Decorative lace trim
		Stress ball

트, 스테인리스 소재의 수세미, 부직포 소재의 수세미, 털실, 플라스틱병, 나무판자, 스티로폼 소재의 공, 플라스틱 클립보드, 플라스틱 소재의 파일, 지우개, 모서리 보호 쿠션, 장식용 레이스, 스트레스 볼이었다(Fig. 1).

파일럿 실험 데이터는 각 촉각 자극을 촉각 평정 척도의 ‘거친’, ‘매끄러운’, ‘단단한’, ‘부드러운’ 문항에 대한 점수를 종속변인으로 하여 기술 통계량을 구하였다. 실험 결과 거친 자극이(M=5.42) 부드러운 자극(M=2.35)보다 거칠었으며, 거친 자극(M=2.575)보다 부드러운 자극이 더 부드러웠다(M=5.65). 또한 경도 조건에서는 단단한 자극(M=6.08)이 부드러운 자극(M=2.12)보다 더 단단했으며, 부드러운 자극(M=5.88)이 단단한 자극(M=1.92)보다 더 부드러웠다.

파일럿 실험 결과 자극들이 각 조건에 맞게 잘 선정되었음을 확인하였으며, 파일럿 실험에서 이용한 자극을 본 실험에서 동일하게 이용하였다.

2.3. 척도

본 연구에서는 촉각 지각에 따른 촉각 및 정서를 평정하기 위해 촉각 척도와 정서 척도를 사용하였다. 촉각 척도는 Hollins(1993)에서 사용된 형용사를 연구자 3인이 번안하여, ‘거친(rough)’, ‘매끄러운(smooth)’, ‘단단한(hard)’, ‘부드러운(soft)’, ‘미끄러운(slippery)’, ‘끈적끈적한(sticky)’, ‘울퉁불퉁한(bumpy)’, ‘평평한(flat)’, ‘따뜻한(warm)’, ‘차가운(cold)’의 10가지의 촉각에 관한 형용사가 사용되었다. 본 연구에서 각 참가자들의 모든 자극에 대한 Cronbach’s α 평균은 .40이었다.

정서 척도는 Ekman의 기본정서와 Russell(1980), Feldman(1993), Tsai(2007)에서 사용된 정서 형용사 중 18가지 정서 형용사를 선정 및 번안하여 사용하였다. 이후 긍정 정서와 부정 정서 두 수준과 고각성 및 저각

Table 2. Affective words based on valence and arousal

Valence	Arousal	Affective word
Positive	High arousal	Happy, Excited
		Positively Surprised, Enthusiastic
Positive	Low arousal	Calm, Peaceful, Satisfied
Negative	High arousal	Annoyed, Nervous, Disgusting, Fearful, Angry, Negatively Surprised
		Bored, Sleepy, Tired, Sad

성 두 수준을 조합하여 ‘긍정정서/고각성’, ‘긍정정서/저각성’, ‘부정정서/고각성’, ‘부정정서/저각성’이라는 4개의 조건에 할당하여 정서 평정 척도로 사용하였다. 이 밖에도 자극의 촉감에 대한 선호도와 친숙도를 평정하는 척도가 사용되었다. 모든 척도는 7점 척도였으며, 정서 척도는 Table 2와 같다. 본 연구에서 각 참가자들의 모든 자극에 대한 Cronbach’s α 평균은 .73이었다.

2.4. 연구절차

실험 시작 전 실험 참가자는 전반적인 실험 절차와 정서 및 촉각 척도 문항에 대한 설명을 안내받은 후에 실험을 실시하였다. 실험에서 이용된 20개의 촉각 자극은 순서효과와 연습효과, 이월효과 등을 통제하기 위해 연구자가 미리 정해진 순서대로(pseudorandom) 제공하였다. 실험은 시각 차단 여부에 따라 총 두 세션으로 구성되었다. 참가자는 첫 번째 세션에서 불투명한 상자의 구멍에 양손을 넣은 뒤, 손바닥 전체를 이용하여 제시되는 촉각 자극을 보지 않으면서 10초간 만지고 곧바로 자극이 유발하는 정서 및 촉각에 대해 평정하였다. 만약 참가자가 평정 도중 촉각 자극을 다시 만지는 것을 원할 때는 해당 자극을 다시 10초 동안 만질 수 있도록 하였다. 위 과정을 20가지 촉각 자극에 대하여 모두 실시하였다. 첫 번째 세션이 끝난 뒤 휴식 시간 없이 곧바로 두 번째 세션을 시작하였다. 두 번째 세션에서는 참가자가 상자 밖에서 촉각 자극을 보면서 10초간 만지게 하였고 정서 및 촉각에 대해 평정하였다. 첫 번째 세션과 마찬가지로 이 과정을 20가지 촉각 자극에 대하여 실시하였다. 두 번째 세션에서도 참가자가 촉각 자극을 다시 만지는 것을 원할 때는 자극을 10초간 다시 만질 수 있게 하였다. 제시되는 촉각 자극의 종류는 첫 번째 세션과 두 번째 세션 모두 동일하였다.

2.5. 분석

본 연구에서는 거칠기, 경도, 시각 차단 여부를 독립변인으로 하여 삼원 반복측정 변량분석(3-way Repeated-measures ANOVA)을 실시하였다. 해당 분석 방법은 두 가지 목적으로 사용하였다. 첫 번째, 선정된 촉각 자극이 연구자가 의도한 거칠기 및 경도 조건에 맞게 조작

되었는지 확인하기 위해 사용하였다. 촉각 평정 척도 중 거칠기 조건(거친, 매끄러운)과 경도 조건(단단한, 부드러운)은 각 촉각 자극의 ‘거친’, ‘매끄러운’, ‘단단한’, ‘부드러운’ 점수 차이(거칠기= 거친-매끄러운, 경도= 단단한-부드러운)를 변량분석을 이용하여 분석하였다. 만약 거친 촉감을 유발하기 위해 선정된 자극들에 대한 거칠기의 주효과가 유의하다면, 잘 조작되었다고 확인할 수 있을 것이다.

두 번째로, 거칠기, 경도, 시각 차단 여부가 정서적 반응에 영향을 미치는지 확인하기 위해 사용하였다. 따라서 정서 평정 척도를 통해 얻은 점수를 긍정 정서, 부정 정서, 고각성, 저각성으로 분류하여 평균을 낸 뒤 정서가와 각성가의 차이값(정서가=긍정-부정, 각성가=고각성-저각성)을 종속변인으로 사용하였다. 상호작용 효과가 유의할 경우 각각의 독립 변수의 개별효과를 이해하기 위해 단순 주효과 분석(Simple Effect Analysis)을 실시하였다.

3. 결과

3.1. 실험 변인 조작 확인(manipulation check)

선정된 자극들이 연구자가 의도한 거칠기 조건과 경도 조건에 적절하게 조작되었는지 알아보기 위해 거칠기 조건에 대한 척도인 ‘거친’, ‘매끄러운’ 문항의 평정치의 차이값과 경도 조건에 대한 척도인 ‘단단한’, ‘부드러운’ 문항에 대한 평정치의 차이값을 종속변인으로 반복측정 변량분석을 시행하였다(Fig. 2).

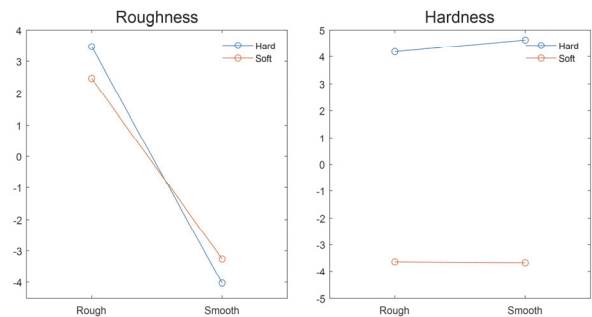


Fig. 2. Repeated-measures ANOVA results of three independent variables (modality, roughness, and hardness) on tactile ratings. Roughness= rough-smooth, Hardness= hard-soft

거친 질감(‘거칠-매끄러운’)에 대한 거칠기의 주효과는 유의하였으며, 거칠기와 경도의 상호작용 효과도 유의하였다, 거칠기; $F(1,26) = 784.066, p < .001$, 거칠기 × 경도; $F(1,26) = 70.834, p < .001$. 거친 질감에 대한 시각 차단 여부의 주효과, 경도의 주효과는 유의하지 않았다, 시각 차단 여부; $F(1, 26) = 3.646, p = .067$, 경도; $F(1, 26) = .865, p = .361$. 시각 차단 여부와 거칠기, 시각 차단 여부와 경도의 상호작용 효과는 유의하지 않았다, 시각 차단 여부 × 거칠기; $F(1, 26) = .429, p = .518$, 시각 차단 여부 × 경도 = $F(1, 26) = 1.002, p = .326$. 시각 차단 여부와 거칠기, 경도 간의 상호작용 효과 역시 유의하지 않았다, 시각 차단 여부 × 거칠기 × 경도; $F(1, 26) = .974, p = .333$.

거칠기와 경도 간에 상호작용 효과가 유의하였으므로 단순 주효과 분석을 실시하였다. 단순 주효과 분석 결과 단단한 자극에 대한 거칠기의 주효과가 유의하였으며, $F(1, 26) = 848.179, p < .001$, 부드러운 자극에 대한 거칠기의 주효과 또한 유의하였다, $F(1, 26) = 485.897, p < .001$.

단단한 질감에 대한 경도의 주효과는 유의하였다, $F(1, 26) = 652.244, p < .001$. 단단한 질감에 대한 시각 차단 여부, 거칠기의 주효과는 유의하지 않았다, 시각 차단 여부; $F(1, 26) = .062, p = .806$, 거칠기; $F(1, 26) = 2.156, p = .154$. 시각 차단 여부와 거칠기, 시각 차단 여부와 경도의 상호작용 효과, 거칠기와 경도 간의 상호작용 효과는 모두 유의하지 않았다, 시각 차단 여부 × 거칠기; $F(1, 26) = 1.033, p = .319$, 시각 차단 여부 × 경도; $F(1, 26) = 1.726, p = .2$, 거칠기 × 경도; $F(1, 26) = 3.155, p = .087$. 시각 차단 여부와 거칠기, 경도 간의 상호작용 효과는 유의하지 않았다, $F(1, 26) = .997, p = .327$.

선정된 자극들이 거칠기 및 경도 조건에 맞게 조작되었는지 확인하기 위해 변량분석을 실시한 결과, 해당 촉감을 유발하기 위해 선정된 자극의 해당 거칠기 조건 또는 경도 조건에서 모두 유의하였고, 연구자가 의도한 대로 자극이 선정되었음을 확인하였다.

3.2. 정서와 각성가에 미치는 영향

사용된 촉각 자극 중, 같은 조건에 있는 여러 개의

촉각 자극들에 대한 평정치를 모두 평균하였다. 그리고 한 조건의 촉각 자극에 대한 18개의 정서 형용사를 긍정 정서, 부정 정서, 고각성, 저각성 4개로 분류한 뒤에, 4개의 정서 차원에 대한 점수 각각을 평균하여 종속변인으로 사용하였다. 예컨대, ‘보지 않은 상태의 거칠고 단단한’ 조건의 자극 5개에 대한 정서 평정치를 평균하여서 한 조건에서 하나의 점수가 도출되도록 하였다. 시각 차단 여부, 거칠기 조건, 경도 조건이 정서에 미치는 영향이 일관적인지 파악하고자 정서가(긍정 정서-부정 정서), 각성가(고각성-저각성)로 분류하였으며, 위 2개의 정서 차원을 종속변인으로 반복측정 변량분석을 하였다(Fig. 3).

정서가에 대한 시각 차단 여부와 거칠기, 경도의 주효과는 모두 유의하였고, 시각 차단 여부와 경도의 상호작용 효과 또한 유의하였다, 시각 차단 여부; $F(1, 26) = 10.563, p = .003$, 거칠기; $F(1, 26) = 12.985, p = .001$, 경도; $F(1, 26) = 25.442, p < .001$, 시각 차단 여부 × 경도; $F(1, 26) = 6.513, p = .017$. 시각 차단 여부와 거칠기 간의 상호작용 효과는 $F(1, 26) = 5.34, p = .029$ 로, 통계적으로 보정하지 않았을 때는 유의하였으나 Bonferroni 보정을 했을 때는 유의하지 않았다. 거칠기와 경도 간의 상호작용 효과와 시각 차단 여부, 거칠기, 경도 간의 상호작용 효과는 유의하지 않았다, 거칠기 × 경도; $F(1, 26) = 2.917, p = .1$, 시각 차단 여부 × 거칠기 × 경도; $F(1, 26) = .576, p = .455$.

시각 차단 여부와 경도 간의 상호작용 효과가 유의하였으므로 단순 주효과 분석을 실시하였다. 단순 주효과 분석 결과 시각이 차단되었을 때 경도가 정서가 평정에 미치는 주효과는 유의하였다, $F(1, 26) = 36.782, p < .001$. 경도가 시각이 차단되지 않았을 때의 정서가

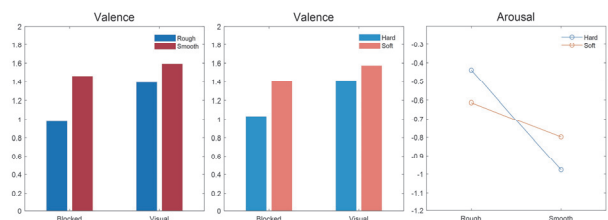


Fig. 3. Repeated-measures ANOVA results of three independent variables (modality, roughness, and hardness) on valence (left and middle) and arousal (right) ratings. Valence = Positive-Negative, Arousal = High arousal-Low arousal

평정에 미치는 주효과 또한 유의하였다, $F(1, 26) = 5.786, p = .024$.

각성가에 대한 거칠기의 주효과는 유의하였으며, 거칠기와 경도의 상호작용 효과 또한 유의하였다, 거칠기; $F(1, 26) = 21.52, p < .001$, 거칠기 \times 경도; $F(1, 26) = 13.816, p < .001$. 시각 차단 여부와 경도의 주효과는 각각 유의하지 않았다, 시각 차단 여부; $F(1, 26) = 1.621, p = .214$, 경도; $F(1, 26) = .001, p = .982$. 시각 차단 여부와 거칠기, 시각 차단 여부와 경도 간의 상호작용 효과는 유의하지 않았다, 시각 차단 여부 \times 거칠기; $F(1, 26) = .33, p = .57$, 시각 차단 여부 \times 경도; $F(1, 26) = 1.403, p = .247$. 시각 차단 여부와 거칠기, 경도 간의 삼원 상호작용 효과는 유의하지 않았다, $F(1, 26) = 2.196, p = .15$.

거칠기와 경도 간의 상호작용 효과가 유의하였으므로 단순 주효과 분석을 실시하였다. 단순 주효과 분석 결과 거칠기가 단단한 자극에 미치는 주효과는 유의하였다, 거칠기; $F(1, 26) = 31.072, p < .001$. 부드러운 자극에 거칠기가 미치는 주효과는 $F(1, 26) = 4.656, p = .04$ 로 통계적으로 보정하지 않았을 때는 유의미하였지만 Bonferroni 보정을 하였을 때는 유의미 하지 않았다. 이는 단단한 자극이 부드러운 자극보다 각성가에 대해 거칠기의 영향을 더 많이 받는다는 것을 의미한다.

변량분석을 통해 시각 차단 여부와 거칠기, 경도가 정서가에 미치는 영향이 일관적임을 확인하였다. 시각이 차단되었을 때 거친 자극과 딱딱한 자극을 더 부정적으로 평가했으며, 시각이 차단되지 않았을 때 매끄럽고 부드러운 자극을 더 긍정적으로 평가해 시각 차단 여부가 해당 자극에 대한 정서 반응을 강화하는 경향이 있었다. 각성가에 대해서는 거칠고 단단할수록 더 각성가가 높은 패턴을 보였다.

4. 논의

본 연구에서는 다른 정서 자극을 사용했을 때와 마찬가지로 거칠기, 경도와 같은 촉각 조건에 따라 정서가와 각성가 반응이 어떻게 달라지는지 탐색하였다. 또한, 촉각과 시각이 함께 제시되었을 때와 촉각만 제시되었을 때의 정서 반응의 차이를 알아보려고 하였다.

이 과정에서 실험의 첫 번째 세션에서는 자극을 보지 않고 촉각 척도와 정서 척도를 이용하여 참가자에게 촉각 자극에 대한 평정을 받았으며, 두 번째 세션에서는 자극을 보면서 첫 번째 세션과 동일한 과정을 반복하였다. 이후 수집된 촉각 평정치와 정서 평정치에 대하여 시각 차단 여부, 거칠기, 경도라는 세 가지 요인이 미치는 영향을 알아보기 위해 반복측정 변량분석을 시행하였다.

변량분석 결과, 먼저 촉각 평정치를 통해 실험에 사용된 자극 모두 연구자의 의도에 적합하게 선정되었음을 알 수 있었다. 정서가에 대한 변량분석 결과를 통해 거친 자극보다 매끄러운 자극을 더 긍정적으로, 단단한 자극보다 부드러운 자극을 더 긍정적으로 느낌을 확인하였다. 이는 거친 자극과 단단한 자극보다 매끄러운 자극과 부드러운 자극을 더 긍정적으로 느꼈다고 보고한 기존 연구(Ekman et al., 1965; Major, 1895; Kim et al., 1998; Verrillo et al., 1999; Yu et al., 2019)의 결과들과 일치하는 결과이다.

각성가에 대한 반복측정 변량분석 결과 매끄러운 자극보다 거친 자극에서 높은 각성을 보였으며 단단하고 거친 자극일수록 각성가가 더 높았다. 선행 연구에서는 정서가에 비해 상대적으로 각성가에 대해서는 연구되지 않았으나, 본 연구에서는 거칠기와 경도를 체계적으로 조작하여 정서가 뿐만 아니라 각성가에 어떤 영향을 미치는지 발견할 수 있었다.

본 연구에서 가장 흥미로운 결과는 시각 차단 여부에 대한 결과이다. 먼저 정서가에 대한 시각 차단 여부의 주효과는 유의하였으며, 거친 자극과 단단한 자극을 보면서 만질 때보다 보지 않고 만질 때 더 부정적으로 평정하였다. 즉, 시각 차단 여부가 촉각을 통해 유발된 긍정 정서 혹은 부정 정서의 경험에 영향을 미친 것인데, 이는 앞서 촉각만 이용하여 자극을 접했을 때와 시각과 촉각 모두 이용하여 자극을 접했을 때 느낀 정서에서 차이가 없다고 보고한 Ballesteros(2005)의 결과와 상반되는 결과이다. 그러나 본 연구의 결과는 시각 장애가 있는 사람들이 손바닥으로 촉각 자극을 만질 때 더 긍정적으로 평가하는 경향이 있다는 Radziun et al. (2023)의 연구 결과를 지지한다. 이는 감각 대체(sensory substitution)현상으로 설명할 수 있으며, 감각 대체는 일반적으로 기능이 상실된 감각을 다른 감각으로 대체

하는 것을 의미한다. 시각 장애인이 정상 시각을 가진 사람보다 촉각이나 청각과 같은 다른 감각이 더 발달하는 경우를 예로 들 수 있다. 본 연구에서도 이처럼 시각적 자극이 차단된 상황에서 감각 대체로 인해 촉각 자극이 더 강렬하게 느껴졌으며, 이에 따라 정서 경험도 더 강렬해졌을 것으로 추측된다. 또한 Whitaker et al.(2008)에 따르면, 시각과 촉각은 촉각 정보의 서로 다른 측면을 인식하는데, 시각은 촉각 표면의 경계를 구별하는데 더 적합하고, 촉각은 자극의 거칠기와 경도를 지각하는데 더 적합한 감각 양식이다. 따라서 촉각만을 이용하여 거칠기와 경도를 지각했을 때, 더 강렬한 정서 경험을 할 수 있었을 것으로 추정된다. 또한 본 연구에는 촉각 자극으로 일상생활에서 접할 수 있는 사물을 사용하였다. 그러므로 시각과 촉각 모두를 이용하여 자극을 탐색했을 때, 자극에 대한 기존의 인식, 친숙함 등이 개입되어 긍정 정서 또는 부정 정서 경험에 대한 강도가 감소 됐을 가능성 역시 존재한다. 선행 연구와 결과가 다르게 나온 또 다른 이유는 본 연구에서 적용된 측정 도구의 차이 때문으로 추측된다. 본 연구에서는 정서가와 각성가 측정을 위한 척도로 18개의 정서 형용사를 사용하였지만, Ballesteros(2005)에서는 긍정 혹은 부정으로만 촉감을 평정하였다. 정서 평정을 위한 척도의 세분화가 참가자가 경험한 다양한 정서의 표현을 가능케끔 하여 위와 같은 결과가 나온 것으로 추측된다. 이외에도 Ballesteros(2005)의 연구에서는 정서 평정에 앞서 제시되는 촉각 자극 간의 촉각 유사성에 기반한 분류 및 정리 작업을 수행하였다. 분류 및 정리 작업이 실제 실험에서 사용된 촉각 자극을 통해 진행되지 않았지만, 비슷한 촉감을 느낀 자극을 정리할 수 있었다는 점에서 시각을 통해 얻을 수 있는 정보를 미리 얻어, 시각을 차단한 세션에서도 시각의 효과를 가질 수 있었다고 추측해 볼 수 있다.

각성가에 대한 시각 차단 여부의 주효과는 유의하지 않았다. 이는 촉각이라는 감각 양상이 타 감각 양상에 비해 유발하는 각성 수준이 낮기 때문이라고 고려된다. Croy et al.(2013)은 시각, 청각, 촉각, 후각을 통해 혐오 자극을 탐색하게 하였고 이후 참가자들이 느낀 역겨움에 대한 평가와 심박수, 피부전도도, 수축기 혈압을 기록하였다. 그 결과, 제시된 자극들에 대한 평정 결과 중 촉각은 시각과 청각보다 더 낮은 각성가를 보였으

며, 심박수와 피부전도도 또한 시각, 청각, 후각 중 가장 낮은 수치를 보였다. 그리고 사용된 자극이 비교적 일상에서 쉽게 접할 수 있는 사물이었다는 점 또한 시각 차단 여부의 주효과는 유의하지 않은 것에 영향을 미쳤을 것으로 추측된다. Croy et al.(2013)에서 혐오적인 촉각 자극을 반복적으로 탐색하였을 때 평정되는 역겨움이 유의하게 감소하였는데 이는 촉각 자극을 반복적으로 탐색할수록 느끼는 정서의 수준이 감소함을 시사한다. 이를 통해 이미 참가자들이 일상생활에서 익숙하게 접했던 자극을 실험 상황에서 다시 접한 점이 각성가에 영향을 미침을 추측할 수 있다.

본 연구의 한계점으로는 참가자가 자극을 접할 때 가하는 압력이 통제되지 않았다는 점이다. 참가자가 제시되는 자극들에 압력을 얼마나 가했는지에 따라서 참가자의 촉각 경험에 차이가 발생할 수 있기 때문이다. King(1997)의 연구에서 촉각 경험의 과정에서 일정 압력을 줄 수 없는 실험 참가자들은 질감 구별 및 물체 식별 과제에서 정상적인 압력 역치를 가진 실험 참가자보다 더 느린 반응 시간을 보였다. 촉각을 통한 정서 경험의 과정에서도 또한 일정 압력 이상으로, 혹은 이하로 만졌다면, 같은 자극을 만졌더라도 참가자 간 다른 정서 경험을 했을 것으로 추측된다. 따라서 추후 연구에서는 실험자 또는 실험 기기를 사용하여 참가자에게 제시되는 촉각 자극의 압력을 일정하게 통제하는 것과 같은 보완책이 필요하다. 또한, 각성가 결과가 미미했던 것은 앞서 말한 바와 같이 이미 일상생활에서 익숙하게 접했던 자극을 실험 상황에서 다시 접한 점, 제시되는 자극들에 대한 압력이 통제되지 않았다는 점이 영향을 미쳤을 것으로 추정된다. 따라서 추후 연구에서는 자극을 직접 제작하거나 참가자들에게 본 실험 전 연습 시행을 통해 에 대한 압력을 제한하는 등의 추가적인 접근방법이 필요할 것으로 보인다.

본 연구의 정서 척도의 Cronbach's α 평균은 .73이었으나, 촉각 척도는 .40이었다. 두 척도간 이러한 차이는 각 촉각 자극에 대한 정서적 반응은 참가자간 비교적 일관적이었던 반면, 촉각적 반응은 정서적 반응에 비하여 일관적이지 않다는 것을 뜻한다. 이는 정서 표현은 비교적 일상적으로 경험하게 되나 촉각적 표현은 비교적 덜 하는 것이 원인일 수 있다. 추가 분석으로 시각이 차단된 세션의 Cronbach's α 평균은 .33, 시각이 차단되

지 않은 세션의 Cronbach's α 평균은 .46이었다는 점은, 반복적 경험에 의해 참가자간 촉각 반응 일관성이 증가하였다는 것을 뜻한다.

이러한 한계에도 불구하고 본 연구는 촉각 자극에 따른 정서 반응을 재검증하였다는 점, 촉각 자극에 대한 긍정 정서, 부정 정서 경험에서 시각 차단 여부의 영향을 확인하였다는 점, 촉각 자극에 대한 긍정 정서, 부정 정서 경험의 패턴에 대하여 시각 차단 여부의 영향을 확인하였다는 점에서 의의가 있다.

REFERENCES

- Ackerley, R., Saar, K., McGlone, F., & Backlund Wasling, H. (2014). Quantifying the sensory and emotional perception of touch: differences between glabrous and hairy skin. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8, 34. DOI: 10.3389/fnbeh.2014.00034
- Ballesteros, S., Reales, J. M., De Leon, L. P., & Garcia, B. (2005, March). The perception of ecological textures by touch: does the perceptual space change under bimodal visual and haptic exploration?. In *First Joint Eurohaptics Conference and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems. World Haptics Conference* (pp. 635-638). IEEE. DOI: 10.1109/WHC.2005.134
- Baucom, L. B., Wedell, D. H., Wang, J., Blitzer, D. N., & Shinkareva, S. V. (2012). Decoding the neural representation of affective states. *NeuroImage*, 59(1), 718-727. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2011.07.037
- Chanel, G., Ansari-Asl, K., & Pun, T. (2007, October). Valence-arousal evaluation using physiological signals in an emotion recall paradigm. In *2007 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics* (pp. 2662-2667). IEEE. DOI: 10.1109/ICSMC.2007.4413638
- Croy, I., Laqua, K., Suß, F., Joraschky, P., Ziemssen, T., & Hummel, T. (2013). The sensory channel of presentation alters subjective ratings and autonomic responses toward disgusting stimuli—Blood pressure, heart rate and skin conductance in response to visual, auditory, haptic and olfactory presented disgusting stimuli. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 510. DOI: 10.3389/fnhum.2013.00510
- Ekman, G., Hosman, J., & Lindstrom, B. (1965). Roughness, smoothness, and preference: A study of quantitative relations in individual subjects. *Journal of Experimental Psychology*, 70(1), 18. DOI: 10.1037/h0021985
- Ekman, P. (1999). Basic emotions. *Handbook of cognition and emotion*, 98(45-60), 16.
- Etzi, R., & Gallace, A. (2016). The arousing power of everyday materials: An analysis of the physiological and behavioral responses to visually and tactually presented textures. *Experimental Brain Research*, 234, 1659-1666. DOI: 10.1007/s00221-016-4574-z
- Feldman, L. A. (1993). Distinguishing depression and anxiety in self-report: Evidence from confirmatory factor analysis on nonclinical and clinical samples. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 61(4), 631. DOI: 10.1037/0022-006X.61.4.631
- Gomes, C. F., Brainerd, C. J., & Stein, L. M. (2013). Effects of emotional valence and arousal on recollective and nonrecollective recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(3), 663. DOI: 10.1037/a0028578
- Holliins, M., Faldowski, R., Rao, S., & Young, F. (1993). Perceptual dimensions of tactile surface texture: A multidimensional scaling analysis. *Perception & Psychophysics*, 54, 697-705. DOI: 10.3758/BF03211795
- Hollins, M., Bensmaia, S., Karlof, K., & Young, F. (2000). Individual differences in perceptual space for tactile textures: Evidence from multidimensional scaling. *Perception & Psychophysics*, 62, 1534-1544. DOI: 10.3758/BF03212154
- Iosifyan, M., & Korolkova, O. (2019). Emotions associated with different textures during touch. *Consciousness and Cognition*, 71, 79-85. DOI: 10.1016/j.concog.2019.03.012
- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2004). Two routes to emotional memory: Distinct neural processes for valence and arousal. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(9), 3310-3315. DOI: 10.1073/pnas.030640810

- Kim, H., & Kim, J. (2022). Affective responses to ASMR using multidimensional scaling and classification. *Science of Emotion and Sensibility*, 25(3), 71-80. DOI: 10.14695/kjsos.2022.25.3.47
- Kim, J. (2021). Representation of facial expressions of different ages: A multidimensional scaling study. *Science of Emotion and Sensibility*, 24(3), 71-80. DOI: 10.14695/KJSOS.2021.24.3.71
- Kim, J., Park, Y., Oh, A., Choi, S., & Sohn, J. (1998). Emotions and EEG Features Evoked by Tactile Stimulation. *Science of Emotion and Sensibility*, 1(1), 153-160.
- Kim, J., Weber, C. E., Gao, C., Schulteis, S., Wedell, D. H., & Shinkareva, S. V. (2020). A study in affect: Predicting valence from fMRI data. *Neuropsychologia*, 143, 107473. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2020.107473
- Kim, J., & Wedell, D. H. (2016). Comparison of physiological responses to affect eliciting pictures and music. *International Journal of Psychophysiology*, 101, 9-17. DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2015.12.011
- King, P. M. (1997). Sensory function assessment: A pilot comparison study of touch pressure threshold with texture and tactile discrimination. *Journal of Hand Therapy*, 10(1), 24-28. DOI: 10.1016/S0894-1130(97)80007-5
- Major, D. R. (1895). On the affective tone of simple sense-impressions. *The American Journal of Psychology*, 7(1), 57-77. DOI: 10.2307/1412037
- Park, C., Kim, I., & Kim, J. (2023). Affective representations of basic tastes and intensity using multivariate analyses. *Science of Emotion and Sensibility*, 26(2), 39-52. DOI: 10.14695/KJSOS.2023.26.2.39
- Picard, D., Dacremont, C., Valentin, D., & Giboreau, A. (2003). Perceptual dimensions of tactile textures. *Acta Psychologica*, 114(2), 165-184. DOI: 10.1016/j.actpsy.2003.08.001
- Radziun, D., Crucianelli, L., Korczyk, M., Szwed, M., & Ehrsson, H. H. (2023). The perception of affective and discriminative touch in blind individuals. *Behavioural Brain Research*, 444, 114361.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161. DOI: 10.1037/h0077714
- Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(5), 805. DOI: 10.1037/0022-3514.76.5.805
- Tiest, W. M. B., & Kappers, A. M. (2007). Haptic and visual perception of roughness. *Acta Psychologica*, 124(2), 177-189. DOI: 10.1016/j.actpsy.2006.03.002
- Tsai, J. L. (2007). Ideal affect: Cultural causes and behavioral consequences. *Perspectives on Psychological Science*, 2(3), 242-259. DOI: 10.1111/j.1745-6916.2007.00043.x
- T. Verrillo, R., Bolanowski, S. J., & McGlone, F. P. (1999). Subjective magnitude of tactile roughness. *Somatosensory & Motor Research*, 16(4), 352-360. DOI: 10.1080/08990229970401
- Whitaker, T. A., Simoes-Franklin, C., & Newell, F. N. (2008). Vision and touch: Independent or integrated systems for the perception of texture?. *Brain Research*, 1242, 59-72. DOI: 10.1016/j.brainres.2008.05.037
- Yu, J., Yang, J., Yu, Y., Wu, Q., Takahashi, S., Ejima, Y., & Wu, J. (2019). Stroking hardness changes the perception of affective touch pleasantness across different skin sites. *Heliyon*, 5(8). DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e02141

원고접수: 2024.02.22

수정접수: 2024.04.28

게재확정: 2024.05.21