

Perceptual changes in Depression

- With a Focus on Color Perception

우울증에서 나타나는 지각적 변화

- 색채 지각을 중심으로

Kim, Chai-Youn*† 김채연

* Professor, School of Psychology, Korea University 고려대학교 심리학부 교수

Abstract

Depression is one of the most prevalent and critical psychiatric conditions, which is a serious social problem in the current world. Along with affective characteristics, cognitive dysfunctions accompanied by depression have been investigated extensively. However, there has been a relative scarcity of studies on perceptual characteristics of depression. Studies on color perception in depression, despite its close relationship with emotion and pleasure, have not been reviewed in an integrating way. In the current review, studies on perceptual aspects of depression are reviewed first. Then, studies on color experiences in depression are reviewed. Color preference, reduced color sensitivity, and altered color perception are discussed with the findings from those studies. Results from color preference studies show that individuals with depression or depressive tendencies prefer darker, achromatic, or cool colors. Regarding studies on altered color perception, results from the analyses of color usage in paintings and subjective reports are considered. In these results, depression is often associated with reduced color usage and dark and achromatic hues and correlated with the symptom severity, which suggests altered color perception as a marker for depression. For the detailed understanding of the underlying mechanisms, and to validate the effectiveness of color perceptual alteration as a marker for depression, more controlled stimuli and procedures are proposed.

Keywords Depression, Visual Perception, Color Preference, Color Sensitivity

우울증, 시지각, 색채 선호, 색채 민감도

1. 우울증과 지각

1.1. 우울증

전세계적으로 우울증은 가장 빈번하게 발견되는 정신 질환이며, 2030년까지 가장 심각한 질병의 원인으로 예측된다(Kessler 2012, Malhi, 2018, World Health Organization, 2017). 특히 코로나 팬데믹 이후 각국에서 우울증 발생이 팬데믹 이전에 비해 2배 이상 증가하고

있어 심각한 사회 문제로 대두되고 있다. 한국은 OECD 국가 중 우울증 유병률 1위로, 전 국민 중 우울증, 혹은 우울감을 경험하는 인구의 비율이 36.9%에 달하고 있다(OECD, 2021). 질병관리청에서 발표한 자료에 따르면 2017년 현재 우울증은 이미 가장 높은 치명률을 보이는 정신질환이며 질병보유, 부상, 조기사망 등의 결과가 남성보다 여성에서 더 빈번하게 나타나고 있다(Choi et al., 2022, Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2017).

대표적인 주요우울질환(Major Depressive Disorder)은 심각한 기분조절의 문제를 특징으로 한다(Fitzgerald, 2013). 자신에 대한 부정적인 인상, 근심, 무기력, 상실감 등과 연관되기도 한다(Kim, 2006). 정서적인 문

† Corresponding Author_Kim, Chai-Youn

e-mail: chaikim@korea.ac.kr

※ 이 연구는 2019학년도 고려대학교 문과대학 특별연구비에 의하여 수행되었음(This study was supported by a faculty research grant from the College of Liberal Arts at Korea University in 2019)

제와 더불어 수면과 섭식의 이상, 피로, 흥미나 쾌감의 저하와 함께 인지 기능의 문제를 동반한다(American Psychiatric Association, 2000).

1.2. 우울증과 인지기능

인지 기능의 결함은 주요우울장애의 진단 기준에 해당하기도 한다. 따라서, 우울과 연관되는 인지 기능 문제의 본질을 규명하기 위해 많은 연구가 수행되어 왔다(Kircanski, Joormann, & Gotlib, 2012). 몇몇 연구자들은 우울증에 동반되는 인지 기능의 결함을 인지적 자원의 용량 할당의 문제로 이해한다. 우울증이 인지적 자원을 사용하는 까닭에 인지적 용량의 감소를 유발하고, 이에 따라 주의력이 요구되는 어려운 인지 과제에서 두드러진 결함이 발생한다는 것이다(Ellis & Ashbrook, 1988). 이와 관련하여 또 다른 연구자들은 우울증 환자의 경우 정서 자극에 집중하는 경향을 보이기 때문에 정서 정보를 무시해야 하는 인지 과제를 수행할 때 정서의 간섭에 의한 선택적인 결함을 보인다고 주장하였다(Siegle, Ingram, & Matt, 2002). 이러한 주장을 뒷받침하는 증거로, 우울 증상을 보이는 사람들이 잘 구조화된 인지 과제 수행 시에는 증상이 없는 사람들과 유사한 수준의 수행을 보이지만, 부정적이고 과제와 무관한 생각에 빠지게 될 가능성이 큰 복잡한 과제를 수행할 때 주의나 기억의 결함이 두드러지게 나타난다는 점에 주목할 수 있다(Hertel, 2004).

우울증에 동반되는 인지기능 저하의 특성을 고려할 때, 특히 작업기억(working memory)의 역할에 많은 연구들이 집중되어온 것은 어쩌면 자연스럽게 보인다. 작업기억은 제한된 정보에 대한 단기간의 유지, 저장 뿐만 아니라 처리를 포함하고 있는 기억 시스템(Baddeley, 1986)으로, 인지부하와 밀접한 연관성을 지니기 때문이다. 주요우울질환 환자의 경우 복잡한 인지 과제를 수행할 때 과제 무관 정보를 억제하고 과제 연관 정보에 주의를 할당하는 능력이 저하되어 주의와 인지통제에서 특징적인 결함을 보인다는 결과가 보고되었다(Castaneda et al., 2008). 이러한 결함은 중증 우울 환자나 정신과적 특성을 보이는 노인 환자에게서 인지기능 전반에 저하가 나타나는 현상과는 대조적인, 특정적인 결함이다. 이러한 결함은 우울 경향이 있는 사람들에게서 나타나는 동기나 노력의 전반적인 부재와도 구별된다(Scheurich et al., 2008).

1.3. 우울증과 감각-지각 기능

우울증에 수반되는 인지 기능의 문제가 많은 연구들에서 다루어진 것에 반해, 감각-지각 기능에 대한 연구는 상대적으로 덜 이루어져 왔다. 하지만 인지기능을 측정하는 경우에도 감각 자극이 제시되고, 이에 관한 주의, 작업기억 및 인지 통제 과정이 실험적으로 연구되기 때문에, 관찰된 인지 기능의 변화가 감각-지각 과정의 문제와 무관한지 구별하기 어렵다. 또한, 감각-지각 기능을 대상으로 한 연구에서도 인지, 정서, 및 사회적 기능과 관련된 자극 혹은 실험 절차가 활용되는 경우에는, 감각-지각에 국한된 기능의 변화만을 탐색하기 어려운 경우도 있다.

이와 같은 한계에도 불구하고, 우울증과 연관된 감각-지각 기능의 변화에 대한 관심이 늘어나고 있으며, 실험적 연구 성과들이 축적되고 있다. 감각-지각 기능의 변화는 청각(Schwenzer et al., 2012)과 통증을 비롯한 촉각(Adler & Gattaz, 1993, Freedman, 1994)에서 주요 우울증상과 연관하여 보고된 바 있다.

또한 후각과 미각을 포함하는 화학 감각 양태에서도 지각의 변화가 관찰되는데, 화학 감각은 특히 정서와 직접적인 연관이 있으므로, 정서 관련 주요 질환인 우울증과도 접점을 보인다(Amsterdam et al., 1987). 예를 들어, 우울증 환자들은 통제 집단에 비해 후각 탐지(detection), 식별(discrimination), 및 재인(identification) 과제에서 저하된 수행을 나타냈다(Kohli, et al., 2016). 이와 같은 기능의 저하 - 부정적인 효과는 초기 후각처리 경로의 주요 기관인 후각 망울(olfactory bulb)의 부피 감소, 혹은 후각 피질의 활성화 감소와 연관될 가능성 또한 제기되었다(Croy & Hummel, 2017). 미각에 관한 연구에서는 단맛 용해물(sucrose solutions)의 강도를 조절하면서 미지각 민감도(sensitivity)와 쾌감 반응(hedonic response)을 측정하였다(Berlin et al., 1998). 주요우울장애, 조현병(schizophrenia) 환자, 그리고 건강한 일반인 세 집단에서 미각 자극에 대한 쾌감 반응에는 차이가 나타나지 않았다. 반면, 미지각 역치, 즉 단 맛이 감지되기 위해 물에 용해된 미각 자극의 양(강도)의 경우 건강한 일반인에 비해 우울증 환자에서 더 높았다. 다시 말해, 우울증 환자들은 더 많은 양의 미각 자극이 용해되어야 비로소 단 맛을 감지할 수 있었다는 점에서, 단 맛에 대한 미각 민감도가 일반인에 비해 저하되어 있다는 것을 보여주는 결과이다. 해당 연구는 역치를 활용한 감각 지각의 민감도와 쾌감 반응을 분리함으로써, 우울증이 단지 전반적인 쾌감 반응의 저하를 맛에 대한 둔감으로 표현한 것에 지

나는 것이 아니라 실제로 미지각의 변화를 수반한다는 것을 보여준 연구로서 방법적인 장점을 지닌다.

1.4. 우울증과 시지각

비교적 최근 연구들에 따르면, 망막 단계와 같은 시각 처리 초기 단계에서부터 우울증과 연관된 결함이 발견되며, 시지각 경험의 변화가 동반된다(Fitzgerald, 2013). 시각시스템에 기반한 시지각 경험의 변화는 우울증과 단순히 공존하는 것이 아니라, 우울 증상의 중증 정도에 따라 시각시스템 혹은 지각 경험의 변화 정도가 상관을 나타낸다(Friberg & Borrero, 2000). 또한 시각적 결함을 나타내는 노인의 경우 동일한 연령의 정상 시각을 보유한 다른 이들에 비해 우울 유병율이 더 높다는 보고가 있다(Carabellese et al., 1993, Evans, Fletcher, & Wormald, 2007, Rovner, Zisselman, & Shumuelly -Dulitzki, 1996). 이와 같은 선행 연구 결과들은 시각 시스템이 우울증의 발발에 있어서 중요한 역할을 갖고 있음을 제안한다. 아래 각 절에서는 초기부터 후기 시지각 처리 단계까지 우울증과의 연관성이 밝혀진 세부특징들에 대해서 논의하겠다.

1.4.1. 밝기대비(luminance contrast) 지각

밝기대비는 초기 시각 세부특징 중 대표적인 것으로 시각시스템의 가장 초기 단계인 망막에서부터 시각 뉴런의 활동을 유발한다(Meister & Tessier-Lavigne, 2012). Bubl과 연구진은 우울증에 동반되는 밝기대비 지각의 변화에 대해서 잘 통제된 정신물리학적 실험 절차를 활용하여 일련의 연구를 수행하여 규명해 왔다. 연구진은 먼저 주요우울질환 환자들에서 밝기대비 식별 과제 수행 시 행동적 결함이 나타난다는 것을 보고하였다(Bubl et al., 2009). 이후 우울증에서 나타나는 밝기 대비 획득 신호의 감소가 우울증 경감 치료 이후에 정상화된다는 치료 효과를 보고하기도 하였다(Bubl et al., 2012). 또한 우울증 환자들에게서 관찰되는 밝기 대비 지각의 변화의 신경 기전을 탐구하였는데, 체스판 형태의 밝기 대비 자극의 강도가 증가함에 따라 유발되는 망막반응(electroretinogram) 신호의 강도 저하(Bubl et al., 2010)와 시각 유발전위(Visual Evoked Potential, 이하 VEP)의 강도 저하(Bubl et al., 2015)를 관찰하여 보고한 바 있다. 피질에서의 VEP 저하에 비해, 초기 망막에서 측정되는 신호의 저하가 더 뚜렷하게 나타났다. 우울증에서의 밝기 대비의 저하는 다른 연구진에서도 일관적인 결과로 나타

나, 우울증과 연관된 시지각 마커로서 유용하다(Nogueira, Espinola, & Lacerda, 2013, Nogueira & Santos, 2012).

1.4.2. 움직임(motion) 지각

움직임 정보는 시각정보처리 경로중 배측(dorsal) 경로의 주요 세부특징으로, 시간에 따른 밝기대비 정보의 공간적 위치 변화에 기반한다. 움직임 지각의 측면에서도 우울증에 따른 변화가 관찰, 보고된 바 있다. 그런데 움직임 지각의 경우 다른 시지각 능력의 저하와 상반되는 움직임 지각의 증진이 우울증 환자들에게서 관찰되었다. 이 반직관적인 결과에 대해 Golomb와 연구진은 억제성 신경전달물질인 GABA에서 그 원인을 찾았다. 움직임 처리 뉴런의 수용장(receptive field)은 중심과 주변의 억제적 상호 관계에 기반하고 있어서, 중심과 주변부에 반대 방향의 움직임 자극이 제시될 때 그 활동이 극대화된다. 만일 높은 대비로 수용장보다 큰 크기의 단일 방향 움직임 자극이 제시되면, 억제 반응이 나타나 오히려 움직임 지각이 저하된다. 우울증 환자의 경우 후두엽 GABA 시스템의 변화로 인해, 움직임 억제 반응이 저하되므로, 일반인에 비해 움직임 지각이 향상되는 결과가 나타난다(Golomb et al., 2009).

최근 연구에서는 Golomb의 해석이 실험적으로 뒷받침되었다. 선행 연구가 전적으로 정신물리학적 행동 결과에 근거하였고, 그 해석을 위해 GABA 신경전달물질의 억제 기능을 활용했던 데에 반해, 최근 연구는 실제로 주요우울질환 환자들에게서 움직임 지각의 향상이 후두엽 GABA의 감소와 연관된다는 것을 직접 측정, 보고하였다. 두 연구는 함께 우울증에서 중심-주변 억제의 저하에 따른 움직임 지각 증진 및 그 신경 기전에 대해 일관된 결과를 제시한 것이다(Song et al., 2021).

1.4.3. 얼굴 재인(face recognition)

얼굴은 독특한 시각 자극으로, 인간을 비롯한 동물에게 특별한 의미를 지닌다. 출생과 함께 가장 먼저 지각하게 되는 시각 자극이며, 전 생애를 걸쳐 빈번하게 만나고, 작은 차이도 잘 구별하게 되어, 인간은 모두 얼굴 지각의 전문가라 해도 과언이 아닐 것이다(Zao et al., 2003).

주요 우울장애 환자들은 다른 시지각적 변화와 함께 얼굴 표정의 처리에서 변화를 보인다. 특히 슬픈 표정과 행복한 표정의 얼굴 이미지를 보고 정서를 재인하는 과제에서 수행의 저하가 나타났는데, 단어로 정서가 제시된

경우에는 일반인과 다른 없는 수행을 보여, 얼굴 재인의 시지각적 변화를 보였다(Rubinow & Post, 1992). 이러한 결과는 얼굴에 대한 의식적 지각, 혹은 시각적 정보를 의미 정보와 연관짓는 외현적 처리에 기반한 것인지, 아니면 얼굴 표정 자극의 정서가에 대한 전의식적, 자동적 처리에 기반한 것인지 구별하기 어렵다. 이를 구별하기 위해 또 다른 연구에서는 연속섬광억제(Continuous Flash Suppression, Tsuchiya & Koch, 2005) 패러다임을 활용하였다. 한 눈에 얼굴 표정 자극을 제시하고, 다른 눈에 빠르게 변화하는 컬러 몬드리안 자극을 제시하면, 물리적으로 제시된 얼굴 표정 자극이 꽤 긴 시간 역동적인 컬러 몬드리안 자극에 의해 안간 억제(interoocular suppression)되어, 의식적으로 지각되지 않는다. Sterzer와 연구진은 억제된 얼굴 표정 자극이 억제를 뚫고 나와 의식적으로 지각되기 시작하는데 걸리는 반응 시간을 측정하였다. 그 결과 주요우울질환 환자의 경우 슬픈 표정의 얼굴이 억제를 벗어나는데 걸린 시간에 비해, 행복한 표정의 얼굴이 걸린 시간이 훨씬 짧았다. 따라서 얼굴의 정서가에 따라 전의식적 처리에 변화가 나타난 것으로 해석된다(Sterzer et al., 2011).

얼굴 표정 재인 기능은 중증 우울증 환자 중 치료에 반응한 경우에 한해 회복되는 것으로 나타나, 우울증과의 인과적 연관성을 시사하고 있다(Douglas et al., 2011).

1.5. 우울증과 색채

우울하다는 영어 표현이 ‘feeling blue’이거나, 최근 코로나 팬데믹 상황에 따른 우울감의 증가를 ‘코로나 블루’라고 부르는 예에서 보듯 우리의 언어와 사고에서 색채는 우울을 포함한 정서를 표현하는 도구로 사용되고 있다. 색상 칩 혹은 색 용어와 정서 간의 비무선적 연합 관계에 대한 연구들도 다수 존재한다(Jonauskaitė et al., 2020, Kaya & Epps, 2004). 하지만 많은 연구들이 일화적이거나 자기보고적인 방법에서 벗어나지 못하고 있고, 객관적이고 체계적인 방법을 적용한 연구도 드물다.

더욱이 우울증에서 색채 지각이 어떻게 변화하는지에 대한 연구는 그 수도 많지 않고 개별적인 목적으로 이루어진 까닭에 통합적인 조망은 부재하다시피 하다(Carruthers et al., 2010). 따라서 본 개관논문에서는 우울증과 연관된 감각-지각 일반, 그리고 시지각의 변화에 대한 이해에 기반하여 우울증과 연관된 색채 지각 경험의 특성을 알아보고자 한다.

2. 개관 분석의 범위

우울증과 연관 질환은 다양하나, 환자를 대상으로 한 연구의 경우 주요우울질환에 초점을 맞추어 분석한다. 환자 연구와 더불어 일반인 중 우울위험군을 Beck Depression Index(BDI, Beck, Steer, & Brown, 1987) 등 설문 도구를 활용하여 확인한 연구들을 일부 분석에 포함한다.

색채 경험, 선호, 및 지각과 관련해서는 먼저 색채 선택과 관련된 연구 결과를 분석한 후, 색채 지각 연구 결과 분석으로 진행한다. 색채 지각 연구의 경우, 연구 방법에 따른 분류를 채택하여, 먼저 그림그리기 수행 중 색채 사용의 변화를 통해 색채 지각의 변화를 간접적으로 유추하고, 이후 주관적 보고 방법에 기반하여 색채 지각의 민감도 변화를 보여준 연구들을 분석한다. 두 섹션의 연구 개관 및 분석의 결과로, 행동 및 주관적 보고를 통해 지각의 변화를 유추하는 방법의 한계를 지적하고, 향후 우울증과 연관된 색채지각의 변화를 관찰하기 위해 바람직한 객관적 실험 패러다임을 제안하고자 한다.

<Table 1> 주요 분석대상 연구 논문

색채 경험	저자/주요결과	대상	
선호	Garvey & Luxenberg (1987)	청색을 어두운 색과 집산화	우울증 환자
	Nolan et al. (1995)	갈색과 검정색 선택	High BDI score >10
	Dearing & Singg (1996)	어두운 적색(루비색) 선호 감소	우울증 환자 High BDI score >10
	Wu, Chang, & Lee (2009)	보라색과 어두운 회색 선호	CES-D
	Carruthers et al. (2010)	노란색 비선호	HAD score > 9
	Ran et al. (2017)	청색과 보라색 등 한색 선호	입원 우울증 환자
그림 그리기	Wadeson (1971)	색채 사용 감소	우울증 환자
	Wu, Chang, & Lee (2009)	자화상에 어두운 회색 사용 빈도 높음, 얼굴에 어두운 회색 사용	CES-D
주관적 보고	Barrick, Taylor, & Correa (2002)	색채지각 민감도 저하, 우울증상과 정적 상관	입원 우울증 환자
	Li et al. (2018)	색채지각민감도 저하, 우울 증상 강도와 정적 상관	우울 증상 파킨슨 환자

3. 우울증과 색채 지각의 연관성 분석 결과

3.1. 색채 선호 특성

현재까지 발표된 상당수의 우울증 색채 경험 특성 관련 연구는 색채의 선택 혹은 선호에 관한 연구들이다. 여덟 개의 기본 색상을 선호 순서에 따라 나열하는 과제에서 우울증 환자와 일반인의 수행 결과는 매우 유사하였다. 유일한 차이는 청색의 배치였는데, 일반인에 비해 우울증 환자는 청색을 밝은 색이 아닌 검정, 갈색, 회색 등의 어두운 색과 인접하게 집단화 하는 경향을 보였다(Garvey & Luxenberg, 1987). BDI 점수 10점 이상의 마일드한 우울 경향을 보인 대학생들을 대상으로 한 연구에서도 우울 경향은 검정이나 갈색 등 어두운 색의 선호와 연합되었다(Nolan, Dai, & Stanley, 1995). BDI 점수에 대한 같은 기준으로 우울증 환자들의 증상 정도를 재확인하고, 광자극기를 활용하여 참가자의 눈에 색광을 제시한 연구에서는, 여러 가지 색상 중 어두운 적색(루비색)의 경우에만 우울증 여부에 따른 선호 차이가 관찰되었다(Dearing & Singg, 1996). 즉 우울증 환자의 경우 루비색에 대한 선호가 대조군에 비해 감소하는 결과를 보인 것이다. 337명의 디자인 전공 신입생을 대상으로 한 대규모 연구에서도 center for epidemiologic studies-depression scale(CES-D)를 통해 우울 경향을 보인 학생들의 경우 보라색과 어두운 회색을 선호하는 경향을 보였다(Wu, Chang, & Lee, 2009). 일반인의 우울 경향성은 HAD(The hospital anxiety and depression) scale을 통해서도 예측될 수 있는데(Zigmond & Snaith, 1983), 이 척도를 활용하여 110명의 우울 경향을 지닌 개인을 식별한 연구에서는 우울 경향이 없는 건강한 일반인, 혹은 불안 경향을 보이는 다른 집단과의 비교에서, 색상환을 통한 색 선호 경향이 세 집단 간에 놀라울 정도로 유사하게 나타났다. 가장 큰 차이를 보인 색상은 노란색으로, 건강한 집단에서는 높은 선호가 나타났으나 우울과 불안 경향을 지닌 집단에서는 선호가 나타나지 않았다(Carruthers et al., 2010). 195명의 입원중인 우울증 환자와 1005명의 건강한 대조군을 대상으로 한 연구에서도 우울증 환자가 청색과 보라색 등 한색을 선호하는 것으로 나타났다. 청색에 대한 선호는 우울증 환자와 대조군에서 공통적으로 나타났으나, 보라색에 대한 선호는 우울증 환자군에서 더 강하게 나타났다(Ran et al., 2017).

이와 같은 결과를 분석해볼 때 우울증과 어두운 색 간의 연관성이 일관적으로 관찰되고 있다. 흑색, 갈색, 어두운 회색, 보라색 등은 모두 명도가 낮은 색에 속한다. 색상(hue)의 측면에서는 무채색 계열, 혹은 난색보다 한색을 선호하는 경향으로 요약될 수 있다. 하지만 분석된 연구들 대부분 색채를 구성하는 세 가지 요소인 명도, 채도, 색상 측면에서 본격적인 분석을 적용하지 않았기 때문에 이와 같은 분석은 좀더 정밀한 접근을 필요로 한다.

우울증과 색채 선호에 대해서 또 한 가지 주목할 만한 점은, 개인차 요소의 고려이다. 분석된 연구들은 그 대상에서 입원, 외래 환자, 우울 경향성을 각기 다른 방법으로 스크리닝한 일반인 등 그 대상이 다양하였다. 색채 선호 반응 자체가 큰 개인차와 연관된다는 점을 고려할 때, 이러한 대상군의 차이는 중요한 고려지점이 되며, 점점 더 대규모의 참가자 분석이 요구되는 이유이기도 하다. 그럼에도 불구하고 분석된 색채 선호 결과에서 우울과 연관된 요약 가능한 일관적 결과가 관찰되는 점이 오히려 놀랍다.

3.2. 색채 지각 변화

그렇다면 색채 선택, 혹은 색채 선호에서 나타나는 우울 관련 특성들은 정서적 저하, 무쾌감증, 동기의 결여와 같은 심리적 상태에 대한 의미를 은유적으로 드러내는 것일까, 아니면 실제 색채 지각의 변화를 반영하는 것일까? 이 질문은 우울증의 바이오파커로서의 색채 지각 변화의 역할을 탐색해보기 위해서도 매우 핵심적인 질문이다. 아래에서 색채 지각의 변화를 유추해볼 수 있는 몇 가지 방법을 활용한 연구들을 개관하고 그 분석 결과를 논의하고자 한다.

3.2.1. 그림그리기 수행 중 색채 사용의 변화

초기 연구에서 우울 증세가 심해질수록 환자들의 그림에서는 색채의 활용이 감소하였다. 이러한 경향은 여백의 증가, 그림을 위한 노력 투여의 감소, 미완성, 그리고 부정적인 정서의 증가와 전반적인 정서의 감소가 반영되었다(Wadson, 1971). 표현의 제한과 무의미한 표현의 경향도 나타났다. 구성의 약화가 예측되었지만 환자들의 그림에서 구성 상의 변화는 뚜렷하지 않았다.

디자인 전공 신입생을 대상으로 한 (앞서 언급된 바 있는) Wu 등의 연구에서는, 색채 선호 절차 이후에 모자이크 기법을 활용하여 자화상을 제작하도록 하였다. 그 결과 우울 경향성과 자화상에 사용된 색채 간의 상관성이

관찰되었다. 우울 경향성을 보인 학생들은 그렇지 않은 학생들에 비해 어두운 회색을 더 많이 사용하였고, 특히 얼굴 부위에도 어두운 회색을 사용하였다. 반면 우울 경향을 보이지 않은 학생들 중에는 얼굴 부위에 어두운 회색을 사용한 경우가 전무했다(Wu, Chang, & Lee, 2009).

3.2.2. 주관적 보고를 통한 색채 지각 민감도 저하

색채 지각의 변화는 자기보고식 우울 설문 문항 중 색채와 관련된 아이টে에 대한 응답을 통해 분석되기도 하였다. 우울 척도 중 하나인 Correa-Barrick Scale: A Clinical Rating for Depression(CBS)에는 “모든 것이 회색/뿌옇게/무채색/무색인 것 같다”는 문항 아이টে이 포함되어 있다(Barrick, 1994). 한 연구에서는 이 문항에 대한 주관적인 평정치를 분석하고, 다른 문항 아이টে과의 연관성을 추적하였다(Barrick, Taylor, & Correa, 2002). 그 결과, 입원 우울환자의 경우 색채 지각 민감도 저하에 대한 평정치는 “나는 우울하다/슬프다”는 문항과 통계적으로 유의미한 정적 상관을 보였다. 반면 퇴원 상태의 우울 환자의 경우에는 우울 평정 점수가 전반적으로 낮았고, 색채 민감도 저하에 대한 평정 점수 또한 낮았다.

파킨슨 환자 중 우울 증상이 있는 경우를 대상으로 한 최근 연구에서도, 색채 지각 민감도의 저하가 우울 증상의 강도와 정적인 상관이 있음이 보고되었다. 내인성 우울을 지닌 여성의 60% 이상에서 색채 지각의 이상이 밝혀지기도 하였다(Li et al., 2018).

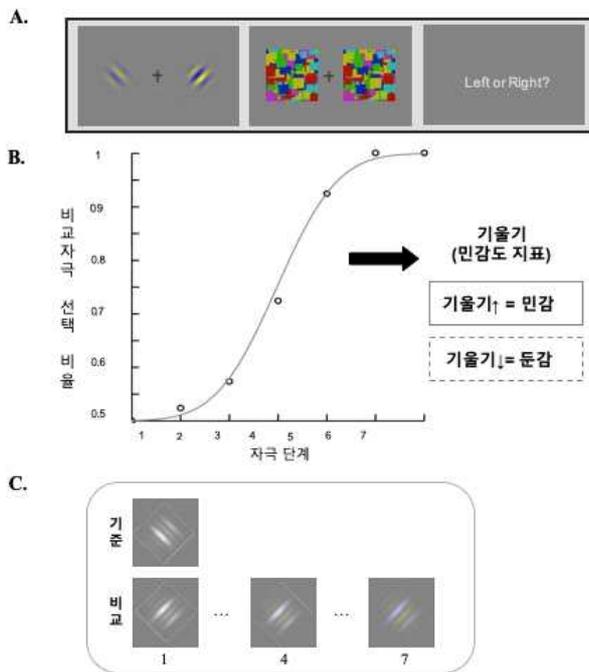
이러한 결과는 색채 민감도 손상이 정서 질환에서 상태, 혹은 기질적 바이오 마커로서의 효용이 있음을 제안한다. 하지만 이러한 제안이 좀더 명확한 효과로 검증되기 위해서는 그 이전에 대한 이해가 정교화될 필요가 있다. 그림그리기 과제 수행 중 색상의 선택과 사용은, 색 지각의 변화를 반영하는 행동 지표일 수 있는 동시에 정서 저하, 의욕 상실, 무쾌감증 등 색채 지각에 특정적이지 않은 정서적, 인지적 기능 변화의 결과일 가능성이 있다. 또한 주관적 보고를 통한 색채 지각 민감도의 저하도, 그 결과의 일관성에도 불구하고, 요구 특성들에 기인한 것일 수 있다는 가능성을 전적으로 배제하기 어렵다. 따라서 전반적인 기능 저하나, 여타 인지적, 정서적, 사회적 기능 저하와 색채 지각의 변화를 구별할 수 있는 객관적이고 간접적인 절차가 필요하다. 또한 은유적 표현이나 상징적 연합이 아니라, 우울 증세를 보이는 환자나

유발위험군에서 정말로 색채 지각의 변화가 경험되는지 검증할 수 있어야 한다.

3.3. 색채 지각 측정 방법 및 절차 제안

색채 지각 분야에서 잘 정립된 정신물리학적 절차를 활용하고, 색채 처리 시스템의 반응 특성을 고려한 통제된 색채 자극을 활용하여 우울증과 색채 지각의 연관성을 연구할 수 있다. 본 개관 논문의 저자와 공동연구진은 최근 시지각 정신물리학 분야에서 빈번히 사용되는 정향(orientation)이 조절된 가보 패치(Gabor patch) 자극을 활용하고, 밝고 어두운 줄무늬의 대비가 적녹과 청황의 색상의 강도에 의해 정의되도록 하는 자극의 사용을 제안하였다(〈Figure 1A〉). 화면의 좌우시야에 제시된 두 개의 가보 패치 중 색상의 채도가 더 높은 자극을 선택하는 2-AFC(Alternative Forced Choice) 과제를 활용할 수 있다. 채도의 강도를 여러 레벨로 조절하여 기준 자극과 쌍을 이루어 제시한다(그림 1C). 여러 쌍이 여러 차례 반복 제시될 때 비교 자극이 더 강한 채도를 갖고 있다고 선택된 비율을 플롯하여 psychometric curve를 산출할 수 있다. 우울증 여부(환자 vs 일반인), 우울경향성(BDI 점수 고 vs 저), 혹은 치료, 입원, 투약 유무에 따라 집단을 나누고 집단의 psychometric curve를 산출하여 비교할 때, 해당 커브의 기울기가 색채에 대한 민감도를 나타낸다. 기울기의 변화에 따라 색채 지각 민감도의 변화를 탐지할 수 있다(〈Figure 1B〉). 사전 연구에서는 대단위(N=88) 일반 참가자를 모집하여 BDI 점수에 따라 우울 경향성을 저-중-고 세 집단으로 구분하고, 집단에 따른 색채 지각 민감도의 차이를 비교 분석해낼 수 있는 가능성을 보고하였다(Song, Hong, & Kim, 2022).

이와 같은 통제된 색채 자극과 객관적인 절차를 활용하면, 우울증의 마커로서의 색채 지각의 변화 양상에 대해 보다 세밀한 평가를 내릴 수 있을 것으로 기대된다. 또한 움직임 지각 연구에서와 같이 우울증은 시지각 능력의 저하와 연결된다는 확실적인 결과에서 나아가, 일견 직관에 위배되나 우울증의 기저 메커니즘을 더 명확히 이해할 수 있는 실험적 증거를 산출할 가능성도 더 높일 수 있을 것이다.



<Figure 1> 색채 지각의 변화를 탐지하기 위한 실험적 절차

4. 결론 및 제언

본 연구는 심각한 사회문제인 우울증과 연관된 감각-지각의 저하 및 변화를 주요 선구들을 비판적으로 개관함으로써 탐구하였다. 특히 시지각, 그 중에서도 색채 지각의 변화와 관련해서 존재하는 연구들을 분석함으로써, 우울증을 조기 발견, 진단하고, 치료에 활용하기 위한 지표로서 색채 지각의 가능성을 모색해보았다.

감각-지각, 그 중에서도 시각, 색채 지각의 변화는 주요 우울질환에서 나타나는 무쾌감증(anhedonia), 흥미의 상실, 동기의 저하, 그리고 수면의 질 저하의 매개체일 수 있다(Fitzgerald, 2013). 색채 지각의 변화를 객관적으로 검증하고, 그 신경 메커니즘을 규명한 이후, 다시 우울증의 다양한 증상, 강도와 색채지각의 변화 간의 상관계에 접근함으로써 우울증의 원인을 규명하고 효과적인 처치와 치료 방안을 탐색해나가는 데 한발 더 다가설 수 있을 것으로 기대한다.

References

1. Adler, G. & Gattaz, W. F. (1993). Pain perception threshold in major depression. *Biological Psychiatry*, 34, 687-689.
2. American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders - text revision*,

- (4th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Press.
3. Amsterdam, J. D., Settle, R. G., Doty, R. L., Abelman, E., & Winokur, A. (1987). Taste and smell perception in depression. *Biological Psychiatry*, 22(12), 1481-1485.
4. Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon.
5. Barrick, C. B. (1994). Psychometric assessment of two new self-rating scales: The Schiraldi Depression Check-up and the Correa-Barrick Depression Scale. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Maryland, Maryland.
6. Barrick, C. B., Taylor, D., & Correa, E. I. (2002). Color sensitivity and mood disorders: biology or metaphor? *Journal of Affective Disorders*, 68(1), 67-71.
7. Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. K. (1987). *Beck depression inventory*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
8. Berlin, I., Givry-Steiner, L., Lecrubier, Y., & Puech, A. J. (1998). Measures of anhedonia and hedonic responses to sucrose in depressive and schizophrenic patients in comparison with healthy subjects. *European Psychiatry*, 13(6), 303-309.
9. Bubl, E., Ebert, D., Kern, E., van Elst, L. T., & Bach, M. (2012). Effect of antidepressive therapy on retinal contrast processing in depressive disorder. *British Journal of Psychiatry*, 201(2), 151-158.
10. Bubl, E., Kern, E., Ebert, D., Bach, M., & van Elst, L. T. (2010). Seeing gray when feeling blue? Depression can be measured in the eye of the diseased. *Biological psychiatry*, 68(2), 205-208.
11. Bubl, E., Kern, E., Ebert, D., Riedel, A., Tebartz van Elst, L., & Bach, M. (2015). Retinal dysfunction of contrast processing in major depression also apparent in cortical activity. *European archives of psychiatry and clinical neuroscience*, 265(4), 343-350.
12. Bubl, E., Tebartz van Elst, L., Gondan, M., Ebert, D., & Greenlee, M. W. (2009). Vision in depressive disorder. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 10(4-2), 377-384.
13. Carabellese, C., Appollonio, I., Rozzini, R., Bianchetti, A., Frisoni, G. B., Frattola, L., & Trabucchi, M. (1993). Sensory impairment and quality of life in a community elderly population. *Journal of American Geriatrics Society*, 41, 401-407.
14. Carruthers, H. R., Morris, J., Tarrrier, N., & Whorwell, P. J. (2010). The Manchester Color Wheel: development of a novel way of identifying color choice and its validation in healthy, anxious and depressed individuals. *BMC medical research methodology*, 10(1), 1-13.
15. Castaneda, A., Tuulio-Henriksson, A., Marttunen, M., Lonnqvist, J., Suvisaari, J. A. (2008). A review on cognitive impairments in depressive and anxiety

- disorders with a focus on young adults. *Journal of Affective Disorder*, 106, 1–27.
16. Choi, S. Y., Han, J. E., Choi, J., Park, M., Sung, S. H., & Sung, A. D. M. (2022). Association between sleep duration and symptoms of depression aged between 18 and 49: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII) from 2016 to 2018. *Healthcare*, 10(11), 2324.
 17. Croy, I. & Hummel, T. (2017). Olfaction as a marker for depression. *Journal of Neurology*, 264(4), 631–638.
 18. Dearing, B. G. & Singg, S. (1996). Photosensitive Assessment: A Study of Color Preference, Depression and Temperament. *Subtle Energies & Energy Medicine Journal Archives*, 7(2), 89–110.
 19. Douglas, K. M., Porter, R. J., Knight, R. G., & Maruff, P. (2011). Neuropsychological changes and treatment response in severe depression. *British Journal of Psychiatry*, 198, 115–122.
 20. Ellis, H. C. & Ashbrook, P. W. (1988). Resource allocation model of the effects of depressed mood states on memory. In Fiedler, K. & Forgas, J. P. (eds.) *Affect, Cognition, and Social Behavior*. Gottingen: Hogrefe, 25–43.
 21. Evans, J. R., Fletcher, A. E., & Wormald, R. P. (2007). Depression and anxiety in visually impaired older people. *Ophthalmology*, 114, 283–288.
 22. Freedman, M. (1994). Frontal and parietal lobe dysfunction in depression: delayed alternation and tactile learning deficits. *Neuropsychologia*, 32, 1015–1025.
 23. Friberg T. R. & Borrero, G. (2000). Diminished perception of ambient light: a symptom of clinical depression?. *Journal of Affective Disorder*, 61, 113–118.
 24. Fitzgerald, P. (2013). Gray colored glasses: Is major depression partially a sensoryperceptual disorder? *Journal of Affective Disorders*, 151, 418–422.
 25. Garvey, M. J. & Luxenberg, M. (1987). Comparison of color preference in depressives and controls. *Psychopathology*, 20(5–6), 268–271.
 26. Golomb, J. D., McDavitt, J. R., Ruf, B. M., Chen, J. I., Saricicek, A., Maloney, K. H., ... & Bhagwagar, Z. (2009). Enhanced visual motion perception in major depressive disorder. *Journal of Neuroscience*, 29(28), 9072–9077.
 27. Hertel, P. T. (2004). Memory for emotional and nonemotional events in depression: a question of habit? In Reisberg, D. & Hertel, P. (eds.) *Memory and Emotion*. New York: Oxford University Press, 186–216.
 28. Jonauskaite, D., Parraga, C. A., Quiblier, M., & Mohr, C. (2020). Feeling blue or seeing red? Similar patterns of emotion associations with colour patches and colour terms. *i-Perception*, 11(1), 2041669520902484.
 29. Kaya, N. & Epps, H. H. (2004). Relationship between color and emotion: A study of college students. *College Student Journal*, 38(3), 396–405.
 30. Kessler, R. C. (2012). The costs of depression. *Psychiatric Clinics*, 35, 1–14.
 31. Kim, H. K. (2006). Comparison of physical, psychosocial and cognitive factors, and depression between middle-aged women and middle-aged men. *Korean Journal of Adult Nursing*, 18(3), 446–456.
 32. Kircanski, K., Joormann, J., & Gotlib, I. H. (2012). Cognitive aspects of depression. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 3(3), 301–313.
 33. Kohli, P., Soler, Z. M., Nguyen, S. A., Muus, J. S., & Schlosser, R. J. (2016). The association between olfaction and depression: a systematic review. *Chemical senses*, 41(6), 479–486.
 34. Korea Centers for Disease Control and Prevention (2017). *National Health Statistics Reports, The 6th Korea National Health and Nutrition Examination Survey*. Osong, Republic of Korea: Centers for Disease Control and Prevention.
 35. Li, D. K., Liu, F. T., Chen, K., Bu, L. L., Yang, K., Chen, C., ... & Wu, J. J. (2018). Depressive symptoms are associated with color vision but not olfactory function in patients with Parkinson's disease. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 30(2), 122–129.
 36. Malhi, G. S. (2018). Depression. *Lancet*, 392, 2299–2312.
 37. Meister, M. & Tessier-Lavigne, M. (2012). Low-level visual processing: the retina. In Kandel, E. et al. (eds.) *Principles of Neural Science*, 5th edition, New York, McGraw Hill.
 38. Nogueira, R. M. T. B. L., Espinola, E. L., Lacerda, A. M. et al. (2013). Mesopic visual contrast sensitivity in patients with major depression. *Open Journal of Depression*, 2, 82–86.
 39. Nogueira, R. M. T. B. L., & Santos, N. A. D. (2012). Patients with major depression have visual contrast sensitivity less than healthy subjects. *Estudos de Psicologia*, 17, 115–120.
 40. Nolan, R. F., Dai, Y., & Stanley, P. D. (1994). An investigation of the relationship between color choice and depression measured by the Bexk Depression Inventory. *Perceptual and motor skills*, 81, 1195–1200.
 41. OECD (2021). *Tackling the mental health impact of the COVID-19 crisis: An integrated, whole-of-society*

- response. Paris: OECD Publishing.
42. Ran, M., Tan, X., Jiang, G., Chen, X., Yang, H., & Yuan, G. (2017). Probe into Color Preference in Inpatients with Depressive Disorders. *Journal of Psychiatry and Brain Science*, 2(3).
 43. Rovner, B. W., Zisselman, P. M., & Shmuel-Dulitzki, Y. (1996). Depression and disability in older people with impaired vision: a follow-up study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 44(2), 181–184.
 44. Rubinow, D. R. & Post, R. M. (1992). Impaired recognition of affect in facial expression in depressed patients. *Biological Psychiatry*, 31, 947–953.
 45. Scheurich, A., Fellgiebel, A., Schermuly, I., Wolfges, R., Muller, M., & Bauer, S. (2008). Experimental evidence for a motivational origin of cognitive impairment in major depression. *Psychological Medicine*, 38, 237–246.
 46. Schwenzer, M. Zattarin, E., Grözinger, M., & Mathiak, K. (2012). Impaired pitch identification as a potential marker for depression. *BMC Psychiatry*, 12, 32.
 47. Siegle, G. J., Ingram, R. E., & Matt, G. E. (2002). Affective interference: an explanation for negative attention biases in dysphoria? *Cognitive Therapy Research*, 26, 73–87.
 48. Song, J., Hong, S. W., & Kim, C. Y. (2022). Enhanced blue–yellow sensitivity in individuals with depressive symptoms. *Journal of Vision*, 22(14), 4030–4030.
 49. Song, X. M., Hu, X. W., Li, Z., Gao, Y., Ju, X., Liu, D. Y., ... & Northoff, G. (2021). Reduction of higher–order occipital GABA and impaired visual perception in acute major depressive disorder. *Molecular psychiatry*, 26(11), 6747–6755.
 50. Sterzer, P., Hilgenfeldt, T., Freudenberg, P., Bermpohl, F., & Adli, M. (2011). Access of emotional information to visual awareness in patients with major depressive disorder. *Psychological Medicine*, 5, 1–10.
 51. Tsuchiya, N. & Koch, C. (2005). Continuous flash suppression reduces negative afterimages. *Nature Neuroscience*, 8(8), 1096–1101.
 52. Wadeson, H. (1971). Characteristics of art expression in depression. *The Journal of nervous and mental disease*, 153(3), 197–204.
 53. World Health Organization. (2017). Depression and other common mental disorders: Global health estimates. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
 54. Wu, F. G., Chang, E., & Lee, Y. J. (2009). Manifestation of depressive tendency in color perception and colors utilized in creating a self-portrait. *Color Research & Application*, 34(1), 84–92.
 55. Zhao, W., Chellappa, R., Phillips, P. J., & Rosenfeld, A. (2003). Face recognition: A literature survey. *ACM computing surveys (CSUR)*, 35(4), 399–458.
 56. Zigmond A. S. & Snaith, R. P. (1983). The hospital anxiety and depression scale. *Psychiatry of Scandinavia*, 67, 361–370.

[Received January 25, 2023.]

[1st Revised February 16, 2023.]

[Accepted February 24, 2023.]