

The effect of visual adaptation on the perception of golden ratios for facial beauty*

Eunhwa Song¹, Seokyoung Min¹, Yoon Sun Choi¹, Sang Chul Chong^{1,2†}

¹Department of Psychology, Yonsei University

²Graduate Program in Cognitive Science, Yonsei University

Facial attractiveness was optimized when the face's eye-mouth distance was 36% of its length and the interocular distance was 46% of the width (Pallett et al., 2010). This study called these ratios as new golden ratios for facial beauty. The current study investigated whether the golden ratio could be changed after adapting to a distorted ratio. We found that perceived attractiveness shifted toward the distorted length ratio after adapting to it. The results suggest that perceptual adaptation leads to the recalibration of perceived attractiveness. Thus, the facial length ratio is not an absolute criterion for facial beauty. It can vary depending on personal experiences and social circumstances.

Keywords: visual adaptation, face perception, golden ratio, beauty, attractiveness judgment

1차원고접수 21.01.04; 수정본접수: 21.10.11; 최종게재결정 21.10.21

아름다움이라는 것은 절대적인 것일까? 예로부터 사람들은 아름다움의 근원을 탐구해 오면서 아름다움이란 대상이 지닌 절대적 속성에서 오는 것이며, 아름다움을 느끼게 하는 대상들에는 '황금비율'이라는 것이 있다고 믿어 오기도 하였다. 이러한 황금비율($\phi = a/b = (a+b)/a = 1.61803399\dots$)은 고대 그리스에서 절대적인 아름다움을 찾기 위해 만든 개념으로, 물체가 황금비율을 가질 때 가장 안정감을 주어 아름답게 느껴진다는 오래된 통념 중 하나이다. 이러한 황금비율이 주는 아름다움에 대해 처음 경험적으로 검증하려고 시도한 이후로(Fechner, 1871, 1876), 많은 연구들이 황금비율을 다루었으나 황금비율의 영향력이 일관적이지 않다는 결과로 수렴되어 황금비율이 곧 절대적인 아름다움이라는 통념을 확실하게 지지하지 못했다(Green, 1995). 이와 함께 절대적인 아름다움의 기준에 대한 의문도 함께 제기되면서, 아름다움이라는 것이 대상 그 자체에 있는 것이 아니라, 관찰자와 대

상 간의 상호작용에서 생겨난다는 결과들이 보고되기도 하였다(Reber et al., 2004).

특히, 사람의 얼굴에 대한 아름다움 지각에 있어서도 '황금비율'과 같은 기준을 찾기 위한 연구들이 진행되어 왔다. 예를 들어, Pallett 등(2010)은 평균적인 얼굴이 가장 아름답게 느껴진다는 연구들에 기반하여, 얼굴에 대한 아름다움 판단의 황금비율을 새롭게 정의하는 것을 시도하였다. 이 연구에서는 참가자들에게 얼굴의 세로 길이 대 눈-입 사이 거리의 비율과, 얼굴의 가로 너비 대 두 눈동자 사이의 거리의 비율이 각각 다양한 비율로 조작된 얼굴에 대한 매력도 평정 결과를 기반으로, 세로 비율이 0.36, 가로 비율이 0.46일 때를 매력도 판단이 최대가 되는 황금비율로 정의하였다. 이 비율은 수십 개의 얼굴에서 각각 얻은 비율의 평균값과 거의 유사했는데, 즉 평균에 수렴하는 얼굴 비율이 가장 아름답게 느껴지는 것이다. 이 결과는 여러 사람의 얼굴을 평균 낸 얼

* 이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2019R1A2B5B01070038).

† 교신저자: 정상철, 연세대학교 인지과학협동과정 및 심리학과, (03722) 서울특별시 서대문구 연세로 50, E-mail: scchong@yonsei.ac.kr

굴이 가장 아름답게 보인다는 Langlois와 Roggman(1990)의 결과와 맥을 같이 한다. 이 때 Pallett 등(2010)이 얼굴 매력도 판단에 대한 새로운 황금비율로서 제시한 구체적인 수치들은 전통적인 황금비율()과는 차이가 있었지만, 아름다움의 절대적인 기준을 찾고자 했던 시도는 동일하다고 볼 수 있다.

반면, 얼굴에 대한 아름다움 판단이 절대적으로 고정된 것이 아니라 경험에 따라 변화할 수 있다는 연구들에 따르면, 어떤 얼굴이 매력적인가에 대한 판단 기준은 최근의 경험이나(Cooper & Mauer, 2008), 발달 과정(Cooper et al., 2006), 환경적 요인(Germine et al., 2015), 혹은 특정 인구군에 대한 노출(Saxton et al., 2009) 등에 따라 변화할 수 있다. 예를 들어, Germine 등(2015)은 쌍둥이 연구 설계를 통해 얼굴 매력도 판단에 있어서의 개인차에 유전적 요인과 환경적 요인이 갖는 영향을 살펴보았는데, 이들은 얼굴의 정체성 재인 능력은 주로 유전적 변이에 의해 설명되는 반면, 얼굴의 선호 판단은 주로 환경적 차이에 의해 설명된다는 것을 보였다. 또한, Saxton 등(2009)은 청소년들이 속한 혼성 학교 및 동성 학교 환경에 따라 타인의 얼굴이 갖는 성적 이형성에 대한 매력도 판단이 달라질 수 있다는 결과를 제시하였다. 또한, 얼굴에 대한 선호도는 대칭, 평균, 피부색이나 텍스처, 성격을 나타내는 단서 등의 요인으로부터 영향받기도 한다(Little et al., 2011). 이러한 연구들은 얼굴에 대한 매력도 판단이 개인의 경험이나 환경에 따라 충분히 변화할 수 있는 대상이라는 것을 시사한다.

얼굴에 대한 아름다움 판단에서 '황금 비율'과 같이 고정된 절대적인 기준이 있는 것인지, 혹은 판단 기준이 변할 수 있는 것인지를 실험적으로 알아보는 방법 중 하나는, 시각적 순응(visual adaptation) 패러다임을 사용하는 것이다(Webster, 2015; Webster et al., 2004). 만약 아름다움 판단의 기준이 사람들이 경험하는 수많은 얼굴들의 평균값에 대해 맞춰져 있는 것이라면, 이러한 평균 또한 우리의 경험에 따라 변할 수 있다. 특히, 시각적 순응 패러다임을 통해 짧은 시간 동안 평균값으로부터 떨어져 있는 극단치에 집중적으로 노출될 경우, 일시적으로 시각적 아름다움 판단에 변화를 가져올 수 있다. Webster와 MacLin(1999)은 왜곡된 얼굴에 순응시키는 것이 왜곡되지 않은 얼굴에 대한 시각에 편향을 일으킨다는 것을 밝혔다. 실제로 극단적으로 팽창되거나 압축된 얼굴(Rhodes et al. 2003)이나 비대칭적인 얼굴(Rhodes et al., 2009), 극단적인 비율의 신체(Winkler & Rhodes, 2005), 혹은 두 눈의 크기가 큰 만화 캐릭터(Chen et al., 2010) 자극에 일시적으로 반복 노출되면 사람에 대한

매력도 판단의 기준이 기존보다 극단치의 방향으로 이동한다. 즉, 평균보다 더 왜곡된 얼굴이나 신체가 보다 정상적이고 아름답게 느껴지도록 판단의 기준이 일시적으로 변하는 것이다. 이처럼 얼굴이나 신체의 아름다움 판단 기준은 시각적 순응에 따라 변할 수 있다.

본 연구는 시각적 순응 패러다임을 사용하여 얼굴의 아름다움 판단에 있어서 '황금비율'이라는 것이 절대적으로 고정된 것인지, 아니면 매우 짧은 순응에 의해서도 변할 수 있는 것인지를 경험적으로 검증하고자 하였다. 구체적으로, Pallett 등(2010)이 제시하였던 '새로운 황금비율' 또한 사람들이 일생을 통해 축적한 경험의 산물일 뿐 변하지 않는 기준이 아니라는 것을 검증하기 위해, 매우 일시적인 순응에 의해 얼굴의 세로 길이 대 눈-입 거리의 비율에 대한 매력도 판단이 변화되는지 알아보하고자 하였다. 이때, 얼굴의 중심점을 기준으로 팽창 혹은 압축된 얼굴에 대한 순응 효과를 알아보았던 Rhodes 등 (2003)의 연구를 토대로, Pallett et al. (2010)이 제시한 얼굴에서의 황금 비율을 기준으로 세로 비율을 변화시켰을 때의 순응 효과를 알아보하고자 하였으며, 평균으로부터 길거나 짧은 방향으로 이동된 특정 얼굴 비율에 순응되었을 때 참가자들의 매력도 판단 기준이 해당 방향으로 이동할 것이라고 예측하였다. 이를 위해, 참가자들은 얼굴의 세로 길이 대 눈-입 거리 비율이 다양하게 조작된 얼굴 자극에 대해서 매력도 평정을 진행하였으며, 실험 중간에 1분 동안 극단적인 비율에 노출되는 순응 과제를 포함함으로써 순응 전후로 얼굴 비율에 대한 매력도 판단 기준이 어떻게 변화하는지를 살펴보았다.

방 법

참가자

총 44명의 참가자(남자 20명, 20세-29세, 평균 23.41세)가 실험에 참가하였다. 참가자들은 모두 나안 혹은 교정시력이 정상이었다. 모든 참가자들은 실험의 구체적인 가설에 대해 알지 못하였다. 모든 참가자들은 참가 동의서를 작성한 후에 실험에 참여하였으며, 참가 보상으로 수업 크레딧이 부여되었다. 연구의 모든 절차는 연세대학교 생명윤리위원회(IRB)의 승인을 받아 수행되었다.

기구

실험 자극은 21인치 HP P1230 CRT 모니터에 제시되었다. 해상도는 1600 × 1200픽셀, 주사율은 85Hz였다. 실험은 외부의 빛이 차단된 실험실에서 진행되었으며, 참가자들은

이마-턱 받침대에 머리를 고정한 채 실험에 참가하였다. 실험은 MATLAB (The Mathworks, Inc., Natick, MA, USA) 에서 Psychophysics Toolbox (Brainard, 1997; Pelli, 1997) 를 사용하여 제작되었다.

자극

본 연구는 얼굴의 매력도 판단에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인들을 통제하기 위하여 방사주파수를 이용해 얼굴의 윤곽을 추출한 자극을 사용하였다(Wilson et al., 2002). 이러한 방식으로 한국인 여성 얼굴의 윤곽을 추출한 자극을 사용하였다(Kim & Kim, 2003). 또한, 특정 정체성을 지닌 얼굴이 아닌 전반적인 얼굴에 대한 순응 효과를 보기 위하여 총 32개의 얼굴 자극을 합성한 평균 얼굴 자극을 사용하였다(Jung & Chung, 2015). 평균 얼굴을 만들기 위해 Fantamorph software(Abrosoft Fantamorph version 3.0) 프로그램을 이용하여 32명의 개별 방사주파수 얼굴을 몰핑(morphing)하였다.

위의 과정으로 얻은 하나의 평균 얼굴에 대해, Adobe photoshop 프로그램을 이용하여 눈-입 거리를 조작하였다. 구체적으로, 원본 평균 얼굴의 눈-입 거리를 기준으로 5%, 10%, 15%, 20%, 25% 씩 거리를 늘이거나 줄인 새로운 얼굴을 제작하였으며, 이 과정에서 눈과 입 사이의 거리를 제외한 얼굴의 나머지 특징들은 모두 동일하게 유지되었다. 이렇게 새로 만들어진 얼굴 10개와 원래 평균 얼굴을 포함한 총 11개의 얼굴이 본 실험을 위해 사용되었다. 원본 평균 얼굴의 얼굴 길이(이마에서 턱까지의 거리) 대비 눈-입 거리의

비율은 36.4%로, 이는 Pallett 등(2010)이 제안한 ‘새로운’ 황금비율인 36%와 비슷하였다.

절차

전체적인 실험 절차는 Figure 1에 나온 것과 같이, 크게 순응 전 평정 단계, 순응 단계, 순응 후 평정 단계의 순서로 진행되었다.

먼저, 순응 전 평정 단계에서 참가자들은 얼굴의 세로 길이 대 눈-입 거리 비율이 다른 각각의 얼굴에 대해 매력도를 평정하였다(Figure 1A). 매 시행 화면 중앙에 십자 모양 응시점이 500ms 동안 제시된 이후에 얼굴 자극이 1500ms 동안 제시되었다. 얼굴 자극이 사라지면 참가자들은 마우스를 이용하여 9점 척도로 매력도를 평정하였으며, 평정을 마치면 다시 다음 시행이 진행되었다. 참가자들은 총 11개의 얼굴에 대해 각각 1회씩 평정하였으며, 얼굴 자극의 제시 순서는 무선적으로 결정되었다.

순응 전 평정 단계를 마친 후에는 순응 과제를 진행하였다(Figure 1B). 참가자들에게 1분 동안 화면 중앙에 제시되는 편향된 비율의 얼굴을 계속 응시하도록 지시하였다. 이때 참가자들이 얼굴 자극에 주의를 기울이게 하도록 5000, 6000, 7000ms 마다 흰색 사각형 자극이 200ms 동안 나타났다 사라지도록 하였고, 흰색 사각형 자극이 제시될 때마다 스페이스 바를 눌러 반응하도록 지시하였다. 이때 참가자들은 먼저 눈-입 거리가 늘어난 얼굴 순응 조건 혹은 줄어든 얼굴 순응 조건에 무선적으로 할당되었다. 순응을 위한 자극으로는 눈-입 거리가 25% 늘어난 얼굴 혹은 25% 줄어든

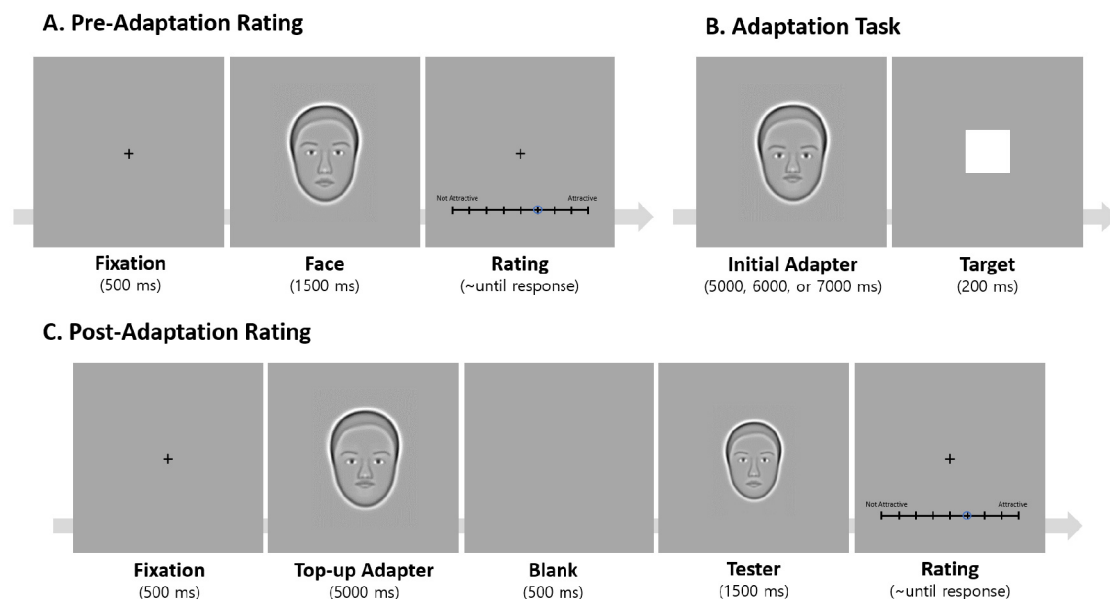


Figure 1. The procedure of Experiment. (A) Pre-adaptation rating phase (B) Adaptation phase (C) Post-adaptation rating phase

얼굴이 사용되었다.

순응 후 평정 단계에서 참가자들은 순응 전 평정 단계와 마찬가지로 다양한 비율을 가진 각 얼굴들에 대해 매력도를 평정하였다(Figure 1C). 먼저 응시점이 500ms 동안 제시된 후에, 초기 순응 효과를 지속시키기 위한 부가 순응 자극이 5000ms 동안 제시되었다. 이후 500ms 동안 빈 화면이 나온 후, 소리와 함께 평정을 위한 얼굴 자극이 1500ms 제시되었다. 참가자들은 순응 전 평정과 동일하게 마우스를 이용하여 총 11개의 얼굴에 대해 각각 1회씩 9점 척도로 매력도를 평정하였으며, 얼굴 자극의 순서는 무선적으로 제시되었다. 이때 평정을 위한 얼굴 자극은 망막특정적 순응 효과를 배제하기 위하여 순응을 위한 얼굴 자극의 80% 크기로 제시되었다(Palermo et al., 2018).

결 과

순응 조건에 따라 매력도 판단이 달라지는지를 알아보기 위해, 각 참가자들의 순응 전과 후의 평정 데이터를 가장 먼저 3차 함수에 피팅하였다. 이와 같은 방식으로 참가자 별로 순응 전과 후에 최대 매력도 판단이 예측되는 얼굴의 비율(%)을 계산하였다.

이렇게 각 참가자 별로 추출한 최대 매력도 얼굴 비율에 대해 순응 조건(긴 얼굴, 짧은 얼굴)과 평정 시기(순응 전, 순응 후) 간의 이원분산분석을 실시하였다. 분석 결과, 순응 조건과 평정 시기 간에 유의한 상호작용 효과가 나타났다 ($F(1, 42) = 51.36, p < .001, \eta^2_p = 0.55$; Figure 2). 구체적으로, 사후 검증 결과 짧은 비율의 얼굴에 순응된 조건의 참가자들의 경우 최대 매력도 지점이 더 짧은 비율로 이동하였으며($p < .001$), 긴 비율의 얼굴에 순응된 조건의 참가자

들은 최대 매력도 지점이 보다 긴 비율로 이동하였다($p < .001$). 이는 가장 매력적이라고 느껴지는 얼굴의 비율이 순응에 따라 달라질 수 있음을 의미한다.

순응이 진행되기 전의 매력도 평정에 대해 추가적으로 알아보기 위해, 최대 매력도 판단이 예측되는 얼굴의 비율을 원본 얼굴 비율인 0에 대해 단일 표본 t 검정 분석을 실시한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다($t(43) = 0.41, p = 0.68, d = 0.06$). 이는 실험에 사용된 자극이 32명의 한국인 여성 얼굴을 합성한 평균 얼굴임을 고려했을 때, 순응이 되기 전에는 가장 매력적이라고 느껴지는 얼굴의 비율이 평균 얼굴의 비율에서 벗어나지 않았음을 의미한다. 또한, 독립 표본 t 검정 분석 결과, 실험 조건에 따라서도 순응 전 최대 매력도 얼굴 비율에서 유의한 차이가 관찰되지 않았다($t(42) = 1.44, p = 0.16, d = 0.43$). 이는 본 실험의 순응 조건 할당이 무선적으로 이루어졌음을 의미한다.

마지막으로, 본 실험에서 사용된 얼굴 자극이 한국인 여성 얼굴의 윤곽을 추출한 자극이라는 점을 고려하여, 순응에 따른 매력도 판단 기준의 변화 효과가 참가자들의 성별에 따라 다르게 나타나는지 알아보기 위해 참가자의 성별을 추가하여 삼원분산분석을 실시하였다. 분석 결과, 참가자들의 성별, 순응 조건, 평정 시기 간에는 유의한 삼원상호작용 효과가 나타나지 않았다($F(1, 40) = 0.09, p = 0.771, \eta^2_p = 0.002$). 또한, 성별 집단을 나누어 각각 이원분산분석을 실시하였을 때에도, 순응 조건과 평정 시기 간에 유의한 상호작용 효과가 나타났다(남성: $F(1, 18) = 24.38, p < .001, \eta^2_p = 0.58$; 여성: $F(1, 22) = 27.04, p < .001, \eta^2_p = 0.55$). 이는 본 실험에서 여성 얼굴 자극에 대한 순응으로 측정된 매력도 판단에 참가자의 성별이 영향을 주지 않았음을 시사한다.

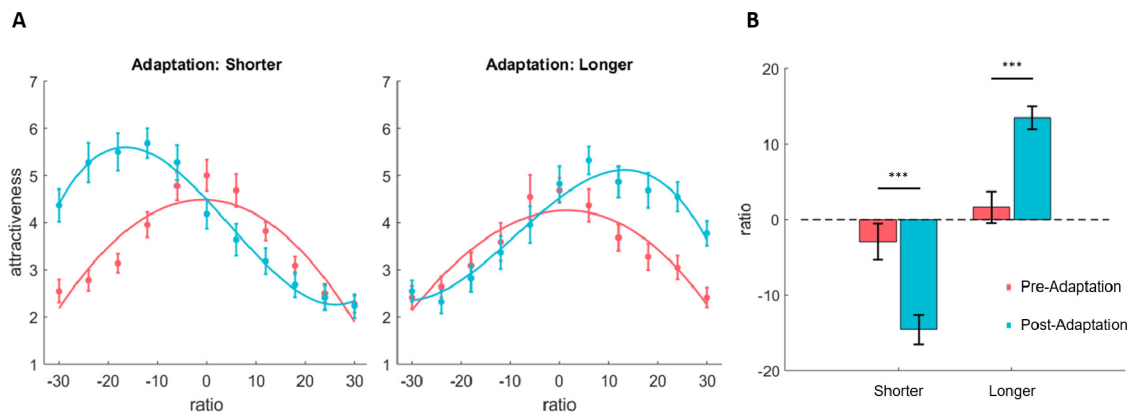


Figure 2. The result of Experiment. (A) Mean attractiveness as a function of length ratios of face before and after adaptation to shorter (left) and longer (right) faces. (B) Length ratio rated as most attractive before and after adaptation to shorter and longer faces. Error bars indicate the standard error of mean.

논 의

본 연구는 얼굴 비율을 길거나 짧게 조작하여 참가자들에게 순응시켰을 때 이후 매력도 평정 값이 이전 매력도 평정에 비해 달라지는지 알아보았다. 그 결과, 예상했던 대로 순응 조건과 매력도 평정 시기 간 상호작용이 유의하게 나타났다. 즉, 짧은 비율로 순응시킨 조건에서는 순응 이전에 비해 최대 매력도 지점이 짧은 비율로 이동하였고, 긴 비율로 순응시킨 조건에서는 순응 이전에 비해 최대 매력도 지점이 긴 비율로 이동하였다. 다시 말해, 길거나 짧게 조작된 얼굴 비율에 노출시켰을 때, 매력적이라고 판단하는 얼굴 비율이 조건과 일치하는 방향으로 이동된다는 것을 발견했다. 이러한 결과는 지각적인 순응이 매력적인 얼굴이 무엇인가에 대해 재규격화를 가져오므로 인간의 얼굴에서 황금비라고 일컬어지는 세로 46%의 수치가 지각적 측면에서 절대적이지는 않다는 것을 내포한다. 즉, 얼굴에 대한 매력도 판단이 개인의 경험이나 환경에 따라 충분히 변화할 수 있다는 점을 시사한다. 따라서 본 연구는 시각적 순응 패러다임을 사용하여 얼굴의 아름다움 판단에 있어서 ‘황금비율’이라는 것이 매우 짧은 순응에 의해서도 변한다는 것을 경험적으로 검증해볼 수 있다.

기존 얼굴 지각 연구들에 따르면, ‘평균 얼굴’은 다차원적 얼굴 공간 상에서 지각적 표준이다(Rhodes, 2017; Rhodes & Jeffery, 2006; Webster & MacLeod, 2011). 즉, 우리는 지각적 표준이 되는 평균 얼굴을 중심으로 다양한 차원에서 얼굴들을 표상하며, 이러한 적응적 부호화 체계로 인해 서로 다른 얼굴들이 서로 구분되는 특징들을 강조하여 지각할 수 있다. 이때 평균 얼굴을 기준으로 특정한 지점에 위치한 얼굴에 반복적으로 노출되는 지각적 순응 과정은 지각적 표준이 되는 평균 지점을 해당 방향으로 이동시킨다. 이러한 얼굴 지각의 여러 가능한 차원들 중, 본 연구에서는 고대로부터 절대적인 아름다움의 기준을 찾고자 했던 얼굴의 세로 비율이라는 차원에 집중하여, ‘황금비율’과 같은 절대적 미의 기준 문제를 지각적 순응 패러다임을 통해 접근하고 설명하고자 하였다. 본 연구는 사람들이 매력적이라고 평가하는 황금비율의 얼굴이 그 자체로 본질적이고 내적인 속성을 가지고 있어서가 아니라 전체 얼굴 분포에서 중앙에 위치하기 때문이며, 개인이 속한 집단의 평균적인 얼굴 비율에 따라 매력적이라고 평가하는 기준이 다르다는 것을 함의한다. 실생활에서는 국가별 혹은 개인별로도 아름다운 얼굴에 대한 기준이 제각기 다른 현상에 대해 기저 이유로서 설명될 수 있을 것이다.

본 연구의 실험 결과는 왜곡된 얼굴에 참가자들을 노출시켰을 때 정상적인 얼굴과 매력적인 얼굴이 무엇인가에 대한 기준이 노출된 방향과 일치하게 이동한다는 것을 밝혀낸 Rhodes 등(2003)의 기존 연구 결과와 일치한다. 다만, 얼굴 지각, 그 중에서도 특히 얼굴의 매력도에 대한 판단은 그 자체로 다차원적이고 복잡한 특성을 지닌다는 점에서 이러한 순응 효과의 본질, 또는 순응이 작용하는 층위는 분명하지 않다. 예를 들어, 얼굴 표정 등의 상위 수준 순응 연구들에 따르면, 실제로 정보처리 단계에서 하위 수준 세부특징들에 대해 발생한 순응이 상위 수준의 지각 및 판단에 영향을 줄 수도 있고(Xu et al., 2008), 하위 수준 및 상위 수준 각각에서 순응이 발생할 수도 있다(Xu et al., 2012). 뿐만 아니라, 순응 과정을 통해 참가자들이 마주하게 될 자극에 대해 형성한 내적인 기대가 아름다움에 대한 판단에 영향을 미쳤을 가능성도 존재하며(Witthoft et al., 2018), 혹은 실험 과정에서 지각적 편향과 반응 편향이 동시에 작동할 가능성 또한 배제할 수는 없다(Pegors et al., 2015). 어느 경우라도 얼굴에 관한 아름다움 판단 기준이 우리의 경험에 따라 달라질 수 있다는 결론과 상충되지는 않지만, 얼굴 비율에 대한 순응 효과가 하위 수준 지각 단계에서부터 매력도 평정 반응 단계에 이르기까지 각각 어떻게 작동하는지에 대한 후속 연구가 진행된다면 인간의 경험과 심미적 판단에 대한 보다 깊은 이해가 가능할 것으로 기대된다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 존재한다. 먼저 실험 자극으로 쓰인 얼굴 그림이 실제 사람의 얼굴 사진이 아니라, 방사 주파수를 이용하여 얼굴의 윤곽만을 추출한 얼굴 자극이었으므로 다소 인위적이었다. 본 연구에서 방사 주파수 자극을 쓴 이유는 Kim과 Kim(2003), Jung과 Chung(2015)의 기존 연구에서와 마찬가지로 오염 변인을 제거하고 실제 얼굴 인식의 효과만을 측정하기 위해서 였으나, 실험이 끝난 후 일부 참가자들이 실험 과정에 쓰인 얼굴에 대해 현실적이지 않았다는 피드백이 있었다. 따라서 추후 연구에서는 좀 더 현실적이면서도 오염 변인을 제거할 수 있는 실험 자극을 고안해내어 결과를 다시 검증할 필요가 있다. 둘째, 순응 절차에서 쓰인 얼굴 자극이 극단적으로 길거나 짧은 비율을 가지고 있었으므로, 실생활에 적용하기에 한계가 있다. 우리 주위에는 비율이 극단적인 얼굴이 거의 없기 때문에 실험실 내부에서 참가자들에게 일어났던 현상을 실생활에서는 관찰하기 쉽지 않을 수 있다. 셋째, 본 연구에서는 얼굴에서의 세로 비율을 조작 변인으로 사용하였으나, 인간의 얼굴 안에는 이외에도 가로 비율, 코의 각도, 입술의 두께, 눈의 비율 등 이상적인 황금비를 지닌 요소들이 다수 존재한다. 이 요소들

에 대해서도 매력적이라고 판단하는 기준이 지각적 순응에 따라서 변화하는지 추후 연구를 통해 확인해야 한다.

본 연구에서는 얼굴에서의 황금비율이 순응 절차에 따라 변화하는지 알아보았다. 추후 연구에서는 건축물, 그림, 도형, 패턴, 텍스트 등의 대상에 존재하는 황금비율 또한 순응으로 변화될 수 있는지 알아볼 수 있을 것이다.

References

- Brainard, D. H. (1997). The psychophysics toolbox. *Spatial Vision, 10*(4), 433-436.
- Chen, H., Russell, R., Nakayama, K., & Livingstone, M. (2010). Crossing the 'uncanny valley': Adaptation to cartoon faces can influence perception of human faces. *Perception, 39*(3), 378-386.
- Cooper, P. A., Geldart, S. S., Mondloch, C. J., & Maurer, D. (2006). Developmental changes in perceptions of attractiveness: A role of experience?. *Developmental Science, 9*(5), 530-543.
- Cooper, P. A., & Maurer, D. (2008). The influence of recent experience on perceptions of attractiveness. *Perception, 37*(8), 1216-1226.
- Fechner, G. (1871). *Zur Experimentalen Ästhetik* [On Experimental Aesthetics]. Leipzig, Germany: Hirzel.
- Fechner, G. T. (1876). *Vorschule der Ästhetik* [Elements of Aesthetics]. Leipzig, Germany: Breitkopf & Härtel.
- Germine, L., Russell, R., Bronstad, P. M., Blokland, G. A., Smoller, J. W., Kwok, H., ... & Wilmer, J. B. (2015). Individual aesthetic preferences for faces are shaped mostly by environments, not genes. *Current Biology, 25*(20), 2684-2689.
- Green, C. D. (1995). All that glitters: A review of psychological research on the aesthetics of the golden section. *Perception, 24*(8), 937-968.
- Jung, D. & Chung, K. (2015). The face identity discrimination according to the adaptation with the average face in children with ASD and TD. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology, 27*, 777-803.
- Kim, J. H., & Kim, C. B. (2003). The radial frequency information in the underlying brain mechanisms of the face recognition. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology, 15*, 561-577.
- Langlois, J. H., & Roggman, L. A. (1990). Attractive faces are only average. *Psychological Science, 1*(2), 115-121.
- Little, A. C., Jones, B. C., & DeBruine, L. M. (2011). Facial attractiveness: evolutionary based research. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 366*(1571), 1638-1659.
- Palermo, R., Jeffery, L., Lewandowsky, J., Fiorentini, C., Irons, J. L., Dawel, A., Burton, N., McKone, E., & Rhodes, G. (2018). Adaptive face coding contributes to individual differences in facial expression recognition independently of affective factors. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 44*(4), 503-517.
- Palsett, P. M., Link, S., & Lee, K. (2010). New "golden" ratios for facial beauty. *Vision Research, 50*(2), 149-154.
- Pegors, T. K., Mattar, M. G., Bryan, P. B., & Epstein, R. A. (2015). Simultaneous perceptual and response biases on sequential face attractiveness judgments. *Journal of Experimental Psychology: General, 144*(3), 664.
- Pelli, D. G. (1997). The VideoToolbox software for visual psychophysics: Transforming numbers into movies. *Spatial Vision, 10*(4), 437-442.
- Reber, R., Schwarz, N., & Winkielman, P. (2004). Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience?. *Personality and Social Psychology Review, 8*(4), 364-382.
- Rhodes, G. (2017). Adaptive coding and face recognition. *Current Directions in Psychological Science, 26*(3), 218-224.
- Rhodes, G., & Jeffery, L. (2006). Adaptive norm-based coding of facial identity. *Vision Research, 46*(18), 2977-2987.
- Rhodes, G., Jeffery, L., Watson, T. L., Clifford, C. W., & Nakayama, K. (2003). Fitting the mind to the world: Face adaptation and attractiveness aftereffects. *Psychological Science, 14*(6), 558-566.
- Rhodes, G., Louw, K., & Evangelista, E. (2009). Perceptual adaptation to facial asymmetries. *Psychonomic Bulletin & Review, 16*, 503-508.
- Saxton, T. K., Little, A. C., DeBruine, L. M., Jones, B. C., & Roberts, S. C. (2009). Adolescents' preferences for sexual dimorphism are influenced by relative exposure to male and female faces. *Personality and Individual Differences, 47*(8), 864-868.
- Webster, M. A. (2015). Visual adaptation. *Annual Review of Vision Science, 1*, 547-567.
- Webster, M. A., & MacLeod, D. I. (2011). Visual adaptation and face perception. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 366*(1571), 1702-1725.

- Webster, M. A., & Maclin, O. H. (1999). Figural aftereffects in the perception of faces. *Psychonomic Bulletin & Review*, 6(4), 647-653.
- Webster, M. A., Kaping, D., Mizokami, Y., & Duhamel, P. (2004). Adaptation to natural facial categories. *Nature*, 428(6982), 557-561.
- Wilson, H. R., Loffler, G., & Wilkinson, F. (2002). Synthetic faces, face cubes, and the geometry of face space. *Vision Research*, 42(27), 2909-2923.
- Winkler, C., & Rhodes, G. (2005). Perceptual adaptation affects attractiveness of female bodies. *British Journal of Psychology*, 96(2), 141-154.
- Witthoft, N., Sha, L., Winawer, J., & Kiani, R. (2018). Sensory and decision-making processes underlying perceptual adaptation. *Journal of Vision*, 18(8), 1-20.
- Xu, H., Dayan, P., Lipkin, R. M., & Qian, N. (2008). Adaptation across the cortical hierarchy: Low-level curve adaptation affects high-level facial-expression judgments. *Journal of Neuroscience*, 28(13), 3374-3383.
- Xu, H., Liu, P., Dayan, P., & Qian, N. (2012). Multi-level visual adaptation: Dissociating curvature and facial-expression aftereffects produced by the same adapting stimuli. *Vision Research*, 72, 42-53.

시각적 순응이 얼굴 황금비율 지각에 미치는 영향

송은화¹, 민석영¹, 최윤선¹, 정상철^{1,2}

¹연세대학교 심리학과

²연세대학교 인지과학협동과정

최근 연구에서는 어떤 얼굴이 아름답다고 느껴지는가에 대한 수치적 기준이 절대적으로 수렴하여, 얼굴의 가로 너비 대 두 눈 동자 사이의 거리의 비율이 0.46, 얼굴의 세로 길이 대 눈에서 입까지의 거리의 비율이 0.36이 되는 비율을 얼굴의 아름다움 판단에 있어서의 새로운 황금비율로 정의한 바 있다(Pallett et al., 2010). 본 연구는 시각적 순응(Visual Adaptation) 패러다임을 통해 얼굴 매력도 판단에 있어서의 황금비율이 짧은 시각적 순응 경험에 따라 변화할 수 있음을 검증하고자 하였다. 연구 결과, 얼굴 세로 비율을 길거나 짧게 조작하여 참가자들에게 순응시켰을 때, 이전 매력도에 비해 이후 매력도의 값이 조건과 일치하는 방향으로 이동하는 것으로 나타났다. 본 연구 결과는 지각적인 순응이 매력적인 얼굴이 무엇인가에 대한 재규격화를 가져오므로 인간의 얼굴에서 황금비율이라고 일컬어지는 세로 46%의 수치가 지각적 측면에서 절대적이지는 않다는 것을 함의한다. 즉, 얼굴에 대한 황금비율이 개인의 경험이나 환경에 따라 충분히 변화할 수 있는 대상이라는 것을 시사한다.

주제어: 시각적 순응, 얼굴 지각, 황금비율, 아름다움, 매력도 판단