

맛 지각의 심리학적 기제 및 임상적 함의점에 대한 개관연구

허 지 원[†]

중앙대학교 심리학과

맛의 감각 및 지각과 관련하여 그간 수용기 및 체감각 체계 수준에 대해서는 많은 부분이 밝혀져 왔으며, 최근 들어 다양한 연구방법론의 개발과 함께 맛의 지각에 영향을 미치는 심리학적 요인에 대한 연구가 산발적으로 진행되고 있다. 맛의 지각은 대상의 복합적 정보를 처리하는 과정에서 이루어지는 바, 미각 정보 이외에 시각, 청각 등을 통해 유입되는 물리적 정보들은 맛의 변별, 강도, 유쾌감 등에 관여하고, 한편으로는 정서, 성격, 과거 경험 및 기대와 같은 개인내적 특성은 맛의 강도와 유쾌감에 영향을 미친다. 음식을 지각하거나 섭취하는 과정에서 얻게 되는 상기 다양한 정보들과 학습된 정보들은 하향식 혹은 상향식 처리를 통해 맛 경험에 영향을 미치며, 특히 인지 및 정서처리 과정상의 병리적 특성이 두드러지는 섭식 장애를 보유한 임상군의 경우 뇌내 보상 회로 기능 문제와 관련한 맛 지각 이상성이 증상의 악화에 기여하는 것으로 보인다. 본 개관연구를 통해, 섭식을 개시하고 지속하고 중단하는 등의 의사결정에 주요한 영향을 미치고 기초학문에서 다학제적 학문과 산업적 응용에 이르기까지 다양한 영역에서 풍부한 함의점을 드러내는 맛 지각과 관련하여 최신의 지견을 제공하고자 한다.

주요어 : 맛 지각, 미각, 섭식, 유쾌감, 뇌내 보상회로

[†] 교신저자: 허지원, 중앙대학교 심리학과, 서울 동작구 흑석로 84 중앙대학교 303관 817호
Tel: 02-820-6686, Fax: 02-816-5124, E-mail: neuropsych.hur@gmail.com

심리학에서 감각(sensation)과 지각(perception)은 비교적 명확히 구분되어 사용되는 구성개념으로, 오감을 통한 경험 중 유독 맛의 경험을 논할 때 있어서만큼은 자연스럽게 맛 감각(taste sensation)이 아닌 맛 지각(taste perception)에 대한 논의로 이어진다(Goldstein & Brockmole, 2016). 실제로 맛을 경험하고 해당 음식의 섭취를 지속할지를 결정하는 과정은 미각수용기와 미각신경이 음식에 대한 신경충동을 만들고 이를 뇌로 전달하는 수동적 정보처리과정인 맛 감각을 넘어서는 복잡한 인지 과정이다. 영장류에 있어 시각의 경우 하측두 시각피질이, 후각의 경우 후각피질, 청각과 촉각은 각각 일차 청각피질과 일차 체감각피질이 일차 감각피질로 기능하는 것에 비해, 미각의 경우 독특하게 전측 뇌섬엽(anterior insula), 이상 후각피질(pyramidal olfactory cortex) 및 하측두 시각피질(inferior temporal visual cortex)에 걸친 영역이 모두 일차 미각피질로 기능하는 바. 다각각 양식의 입력에 대해 광범위한 대뇌 피질이 반응하며 이들 감각입력의 조합에 기반하여 다양한 풍미를 경험하게 된다. 또한 이러한 정보는 이차 미각피질로 투사되나 이때 보상 혹은 정서가의 평정 및 조절과 관련한 외측전두엽 역시 이차 미각피질로 정보입력을 시도한다(Rolls, 2005). 즉, 단순한 미각 정보와 미각 정보에 중대한 영향을 미친다고 널리 알려진 후각 정보뿐 아니라, 음식 섭취 중 다양한 감각기관을 통해 들어오는 음식의 촉감, 모양과 색깔, 청각 등에 대한 정보와, 심지어 음식 섭취 이전에 이미 확립된 기억, 동기, 경험, 정서 등 개인의 정신 자원이 상호작용하는 다중처리가 진행되면서 음식에 대한 하나의 큰 정체성, 맛의 정도, 선호도 등이 결정된다.

맛 지각의 복합적인 과정에 대한 연구는

기능적 자기공명 영상술(functional magnetic resonance imaging, fMRI), 양성자 방출 단층 촬영(positron emission tomography, PET) 등의 뇌영상학적 기법의 발달과 더불어 그 생물학적인 구성 단위를 명확하게 드러내었다(Breslin & Spector, 2008; Faurion, Cerf, Le Bihan & Pilliasa, 1998; Gordon *et al.*, 2000). 맛에 대한 단순 감각정보는 맛의 정체성 및 강도 변별과 관련한 일차 미각피질을 지나, 자극의 보상가와 주관적 즐거움을 평정하는 안와전두 및 전측 대상피질(orbitofrontal & anterior cingulate cortex) 영역의 이차 미각피질로 전달되는데(fig.1), (Small, Voss, Mak, Simmons, Parrish & Gitelman, 2004), 이때 음식 섭취 시점의 시각, 촉각, 후각적 정보가 각자의 감각 수용기를 통해 일차감각피질에 전달되는 상향식(bottom-up) 정보 전달과, 기존에 확립된 상위인지체계가 현재의 정보 처리에 영향을 미치는 하향식 조절(top-down modulation)이 관여한다(Kobayashi *et al.*, 2004; Rolls, 2007). 이후 해당 정보들은 각기 내측 전전두영역(medial prefrontal cortex), 선조체(striatum), 외측 시상하부(lateral hypothalamus)에 이르러 섭식에 대한 의사결정, 외현적 행동 및 습관, 내분비계 반응을 산출한다(Grabenhorst, Rolls & Bilderbeck, 2008)(fig.1). 즉, 음식이 가진 고유의 감각 정보는 상향식 과정을 통해 그 자체로 큰 정보를 제공하기도 하며, 음식이 제공되는 맥락과 음식의 물리적 특성의 상호작용, 축적된 개인의 경험, 선택적 주의와 기분 등에서 비로소 개인의 맛 지각 경험이 이루어지는 하향식 과정을 지나온다.

본 논문에서는 맛을 경험하고 섭식을 지속하거나 중단하는 과정에 영향을 미치는 인지적 요인인 시각, 청각, 정서 등에 관한 연구들을 조망하고 관련된 기제를 살피고자 한다.

이에 더하여 심리적 문제로 인해 정상범주의 인지 및 정서처리가 어려운 임상군 대상의 연구에 기반하여, 임상적 관심의 초점이 되는 섭식 패턴 및 맛 지각 과정의 이상성을 설명하고자 한다.

특히, 체중 증가에 대한 극도의 공포감으로 지나친 음식 섭취 제한 및 현저한 저체중 상태를 보이며 본인 체중에 대한 심각성을 인지하지 못하는 신경성 식욕부진증(anorexia nervosa)이나 섭식 조절에 대한 통제력이 매우 낮아진 상태에서 단시간 안에 매우 많은 양의 음식을 섭취하는 신경성 폭식증(bulimia nervosa) (APA, 2013)과 같은 섭식장애 환자의 경우, 그간 맛 지각기능 자체는 보존되며 다만 섭식을 시작하고 중단하는 과정상의 장애와 음식 선호도의 변화가 중요한 임상적 기제라는 가설이 우세하였으나(Drewnowski, Halmi, Pierce, Gibbs & Smith, 1987; Sunday & Halmi, 1990), 최근 다양한 연구방법의 발전으로 이들

섭식장애 환자의 맛 지각에 있어 실제의 기능 이상성이 관찰되고 있어(Dazzi, Nitto, Zambetti, Lorio & Ciofalo, 2013), 이에 대한 최신의 지견을 나누고자 한다.

시각 정보가 맛 지각에 미치는 영향

음식의 상像를 바라볼 때 어떤 뇌 영역이 더 유의한 활성화를 보이는지에 대한 주제로 진행된 메타연구에서(van der Laan, de Ridder, Viergever & Smeets, 2011), 음식의 쾌미 및 냄새 평가에 관련한 외측안와전두영역(lateral orbitofrontal cortex)뿐 아니라 시각연합피질의 일부인 외측후두복합체(lateral occipital complex)에서의 뚜렷한 활성화를 보여준 바 있다(fig.1). 즉, 다른 어떤 대상보다 음식을 지각하는 과정에 있어 시각 정보가 매우 중요하게 고려되어 시각피질의 관여가 두드러지는 것이

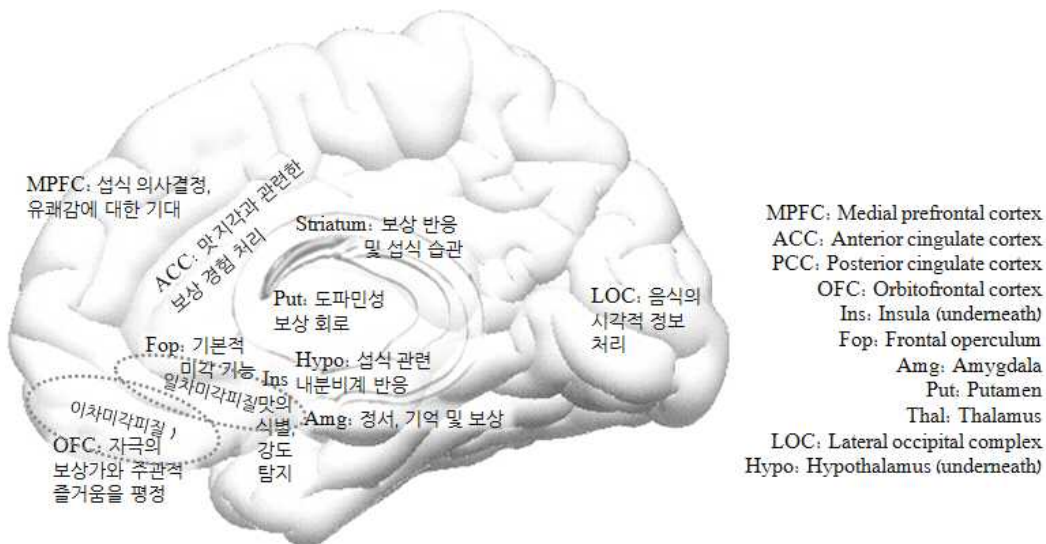


Figure 1. Brain area involved in the perception of taste(illustrated sagittal section of human brain using CONN toolbox; <http://www.nitrc.org/projects/conn>)

다(Parker, Sturm, MacIntosh, Feinle, Horowitz & Chapman, 2004). 이는 음식의 신선도, 익힘 상태, 풍미, 식이 가능성 등에 대한 정보가 개인의 안녕에 매우 중요한 정보로써 사용되기 때문이며(Clydesdale, 1993; Delwiche, 2004, Delwiche, 2012; Hoegg & Alba, 2007; Hutchings, 1999), 또한 시각적 정보에서 오는 후광효과¹⁾는 음식의 섭취 가능성을 높이는 요인으로 고려되는 만큼(Hutchings, 1999; Imram, 1999) 음식의 시각적 정보는 음식 자체의 맛과 함께 섭취의 시작과 중단에 관여하는 가장 중요한 요인으로 보인다.

시각 정보는 크게 상향식 처리와 하향식 처리로 나누나 이 두 인지적 처리과정은 상호배타적인 것이 아니며, 다양한 층위에서 상호작용하게 된다. 먼저, 브랜드 라벨이나 형태 등 음식의 외양에 기반해 자동적으로 음식 섭취 여부나 맛에 대한 판단을 내리는 경우가 상향식 처리에 해당한다(Kronl & Lau, 1982; Wells, Farley & Armstrong, 2007). 이는 자극에서 유발되는 즉각적 인지적 처리과정으로(Raghunathan, Naylor & Hoyer, 2006; Smith & Kosslyn, 2013), 한국맥도날드가 2009년 커피 브랜드인 '맥카페(McCafe)'를 한국에 개시할 당시 블라인드 테스트 결과를 제시하며 기존의 프리미엄 커피 시장에 진입하고자 했던 것 역시 대부분의 구매 고객층이 경쟁사의 브랜드 로고 혹은 브랜드 컬러 등에서 드러나는 시각적 정보에 따라 자동적으로 의사결정하는 것을 의식한 전략이었

1) 후광효과(halo effect): 한 대상의 두드러진 특성이 그 대상의 다른 특성을 평가하는 데에도 영향을 미치는, 인간의 휴리스틱 처리과정에 기반한 인지적 편향. 음식의 외양이 후광효과를 가지게 되면, 음식에의 접근성과 지각되는 풍미에 영향을 미친다.

다.

시각적 정보는 시각 피질에서 처리가 되어 고차적 인지 단계로 해당 정보를 상향 전달하기도 하지만(Ares, Giménez, Bruzzone, Vidal, Antúnez & Maiche, 2013), 한편으로는 음식의 외양이 해당 음식의 정체성에 전형적으로 부합하는지를 바탕으로 음식이 보유하고 있을 맛과 풍미를 가늠하는 하향적 인지적 처리 또한 진행된다(Clydesdale, 1993; Elder & Krishna, 2010).

음식의 시각 정보를 하향식으로 처리할 때에 가장 신뢰로운 정보를 제공하는 요소는 색깔로(Shankar, Levitan, Prescott & Spence, 2009), 음식의 색깔과 섭취 간 관련성 연구는 80여년의 역사를 가지며(Duncker, 1939; Moir, 1936) 이미 백여 편의 일관된 연구가 도출된 바 있다. 예를 들어 초록색의 라임 맛 소르베(sorbet)가 라임 맛임을 알아차리는 것은 어려운 일이 아니었으나(75%의 정확률), 이것이 보라색인 경우에는 문제의 난이도가 달라졌다(47%의 정확률)(Hall, 1958). 즉, 맛과 일관된 색깔을 가진 소르베의 맛을 알아차리는 것에 비해 맛을 짐작할 수 없거나 맛과 불일치하는 색깔을 가진 소르베의 맛을 파악해야 하는 경우, 피검자들의 응답 정확률이 유의하게 낮았다. 일반인구의 인식에 비추어볼 때 잘 익은 딸기와 레몬(Pangborn, Berg & Hansen, 1963), 갓 구워진 식빵, 쓴 맛의 초콜릿, 풍미가 진한 레드와인 등과 같이 맛을 대표하(는 것으로 여겨지)는 색깔이 존재하며(Johnson, Dzendolet & Clydesdale, 1983; Roth, Radle, Gifford & Clydesdale, 1988), 해당 정보는 맛의 정체성에 대한 개인의 신념과 기대, 확신을 강화하고 맛의 강도²⁾에 대한

2) 시각적 정보가 맛의 정체성을 지각하는데 있어 유의한 영향을 주는 점은 분명하나, 다만 맛의

부가적 정보를 제공하여 이것이 때로는 맛 지각의 오류로 이어지기도 하는 것이다(Lee, Frederick & Ariely, 2006).

이에 개인의 하향적 맛 처리 과정을 이용, 음식 본연의 색깔에 인위적인 변용을 가하여 특정 제품에 대한 접근성과 선호도를 높이는 것은 고전적인 전략이 되었다(Imram, 1999). 대표적인 예로 바나나의 맛을 기대하게 하는 노란색 색소를 첨가한 바나나맛의 우유가, 색소를 첨가하지 않아 비교적 흰 빛을 띠고 있는 우유에 대해 우월한 시장 점유율을 보이는 것 역시 색깔 지각에 기반해 맛의 강도 및 풍미를 지각하는 과정에서 정상적인 수준의 왜곡이 가해졌기 때문이다(Garber, Hyatt & Starr, 2000).

음식 자체의 색깔뿐 아니라 음식을 담은 용기, 숟가락, 포크의 색깔 역시 맛의 정체성과 풍미에 영향을 미쳐(Harrar & Spence, 2013), 딸기무스와 접시의 색이 대비될수록 맛의 강도, 당도와 선호도를 높이 평가하거나(Piqueras-Fizman, Alcaide, Roura & Spence, 2012), 투명한 머그에 담긴 커피에 비해 색깔의 대조가 명확한 흰 머그에 담긴 커피를 더욱 달고 진하다고 평가한다(Van Doorn, Wullemin & Spence, 2014).

음식의 모양 역시 맛에 대한 부가적 정보를 제공한다. 1929년, W. Köhler는 bouba/kiki 효과를 소개하며(Köhler, 1929), 인지 및 언어심리학

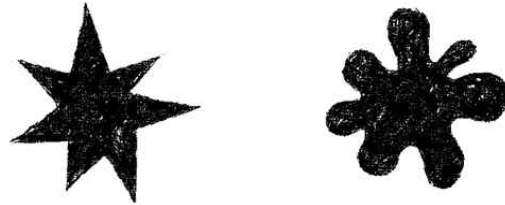


Figure 2. Which is bouba and which is kiki?

영역에 있어 중요한 화두를 던진 바 있다(fig.2). 완만한 곡선으로 된 도형과 뾰족한 각을 가진 도형 중 어떤 것이 '부바(bouba)'이고 어느 것이 '키키(kiki)'인지 판단하는 간단한 과제를 이용하여, 대상의 외적 형태와 무의미 단어의 말소리 간 자동적인 관련성을 설명하고자 하였으며, 미국과 인도에서 동시에 진행된 연구에서 대학생의 95-98%는 구불구불한 곡선의 형태를 부바(bouba)로 분류하고 뾰족 뾰족한 직선의 형태를 키키(kiki)라 칭하였다(Ramachandran & Hubbard, 2001).

다시 말해 어떤 경험들은 임의성 혹은 학습의 가능성이 배제된 초감각적이며 자동적 관련성을 가진다. 이는 맛 지각에도 적용 가능하며, 신경/정신과적 질환이 배제된 정상 집단은 어렵지 않게 어떤 음식이 (말하자면) 부바 쪽인지 혹은 키키 쪽인지를 분류할 수 있다. 대부분의 사람들은 탄산수, 민트, 다크초콜릿, 체다치즈, 쓰거나 짠 맛의 음식을 뾰족한 모양 혹은 키키 등으로, 밀크초콜릿, 브리치즈, 단맛의 음식 등을 둥근 모양 혹은 부바 등으로 분류한다(Crisinel, Jones & Spence, 2012; Gallace, Boschini & Spence, 2011; Ngo, Piqueras-Fizman & Spence, 2012; Ngo, Misra & Spence, 2011). 즉 학습의 과정 혹은 결과물과 무관하게, 이미 개인이 선형적으로 보유하고 있는 모양과 맛 간의 관련성이 존재하는 것이

강도에 대한 지각을 변화시키는데 대해서는 현재 상반된 연구결과들이 제시되고 있으므로 이 점은 조심스럽게 접근해야 하겠다. Spence, C., Levitan, C. A., Shankar, M. U. & Zampini, M. (2010). Does food color influence taste and flavor perception in humans? *Chemosensory Perception*, 3, 68-84.

다. 한편 둥근 모양의 음식이나 원형의 그릇에 담긴 음식(즉, 부바와 같은 형태)은 각진 모양의 음식이나 모서리가 있는 그릇에 제공된 음식(즉, 키키와 같은 형태)에 비해 더 달다고 지각하는지 여부에 대해서는 기존에 딸기맛 무스를 사용한 연구에 있어 차이가 없는 것으로 보고된 바 있으나(Piqueras-Fiszman, Alcaide, Roura & Spence, 2012), 당시 제공한 무스가 일종의 사각뿔 모양을 띄고 있어 이 각진 모양이 전경으로 드러나고 접시는 배경으로 물러났을 가능성이 있다. 실제로 이후 음식의 모양을 통제된 이후의 연구에서는 접시의 모양 역시 맛 지각에 영향을 미치는 요인인 것으로 보고하였으며(Fairhurst, Pritchard, Ospina & Deroy, 2015) 후속 연구들이 축적되어 관련 산업계에 신뢰롭고 유의미한 제언을 할 필요가 있겠다.

요약하자면, 음식의 색깔이나 형태와 같은 시각적 단서들은 학습되거나 혹은 내재된 형태로 대상에 대한 부가적 정보를 전달하고 특정한 맛에 대한 기대수준을 조성하여 비의식적인 인지적 조절이 맛 지각 과정에 관여한다. 다만 상기의 과정은 대부분 섭식장애 및 비만이 없는 개인을 대상으로 진행한 것으로, 비만 집단의 경우 시각적 단서에 대한 과도한 주의가 관찰되며 굶주림 상태 혹은 포만 정도에 관계없이 음식의 시각적 정보에 대한 민감성, 주의편향이 두드러진다(Castellanos et al., 2009). 메타연구에서도 입증한 것과 같이(García-García et al., 2013), 음식의 시각적 정보에 대한 과각성과 과잉반응성은 비만 집단의 뇌내 보상회로 이상성과 더불어 비만 관련 행동을 지속시키는데 유의한 기여를 하는 바, 이후 비만 인구의 단순 과각성 혹은 주의의 과몰입에 대한 탐색을 넘어서서, 이들이 처리

하는 시각적 정보의 양 혹은 수준에 대한 심도 깊은 연구가 진행되고 이를 바탕으로 폭식 및 비만과 관련한 과잉 섭식행동의 억제에 대한 구체적인 행동방략 제안이 이어질 필요가 있겠다.

청각 정보가 맛 지각에 미치는 영향

음식과 연관된 소리 자체는 음식의 맛을 돋우는 역할을 한다. 특히 음식의 요리나 섭취 중에 의례히 발생하여 이미 해당 맛과 연합되어 있는 특정 소리들은 맛에 대한 쾌감 혹은 맛 경험에 영향을 미치는 부수적 정보가 된다(Zampini & Spence, 2004). 툭툭 터지는 소리가 강조된 탄산음료 광고 혹은 바삭거리는 소리가 과장스럽게 들리는 감자칩 광고는 음식의 의미를 내포한 특정 소리를 적절히 사용하여 고객에게 구매를 설득하는 것이다(Zampini & Spence, 2004; Zampini & Spence, 2005)

그렇다면 섭식과 직접적으로 연관되지 않은 소리는 음식의 맛에 어떤 영향을 미칠까. 소리와 맛 경험과의 관련성을 입증하는데 실패한 초기의 연구 결과와 달리(Christensen & Vickers, 1981; McFadden, Barr & Young, 1971; Pettit, 1958), 소리에 따른 결과의 성격은 연구 방법에 따라 다소 상이할 수 있으나 청각 자극이 맛에 유의한 영향력을 발휘한다는 점에 있어서는 대부분의 연구자들이 동의하는 바이다(Spence, 2014).

누구든 맥주를 판매하는 바에서는 왜 이렇게나 시끄러운 음악을 틀어놓는 것일까, 혹은 음악 페스티벌에서 마시는 맥주는 왜 유독 맛이 좋을까, 하는 생각을 해 본 적이 있을 것이다. 2016년 5월, '음악이 맥주의 쾌락적 속성

과 맛 평가에 영향을 미친다(Music Influences Hedonic and Taste Ratings in Beer)'는 제목의 연구가 발표되었다(Reinoso Carvalho, Velasco, Van Ee, Leboeuf & Spence, 2016). 해당 결과는 공장 소음 수준인 80~90 데시벨(decibel, dB)의 큰 소음 혹은 이에 준하는 음악을 이용한 기존의 연구 결과와 맥을 같이 한다. 즉, 높은 강도의 청각적 자극에 노출된 피검자들은 무소음 환경의 대조군에 비해 무알콜/알코올 음료의 단맛을 더 높게 지각하거나 더 높은 수준의 쾌감 반응을 보이고(Ferber & Cabanac, 1987; Stafford, Fernandes & Agobiani, 2012) 음료의 감칠 맛(umami)과 바삭거리는 식감을 더 강하게 느낀다(Spence, Michel & Smith, 2014; Woods *et al.*, 2011; Yan & Dando, 2015). 다만 유사한 강도의 큰 소리가 감자칩, 치즈의 단 맛이나 짠 맛 지각에 방해요인으로 작용한다는 최근의 상반된 연구들을 고려할 때(Woods *et al.*, 2011; Yan & Dando, 2015) 추후 관련 연구들이 더욱 축적될 필요가 있을 것으로 보인다. 이 때 맛을 느껴야 하는 대상이 음료인지 음식인지, 혹은 단 맛인지 짠 맛인지, 맛의 강도 및 풍미의 수준은 어떠한지 등 실험 연구 도구의 성격이 명확히 구분된 상태에서 보다 세심한 연구가 고안되어야 할 필요가 있을 것으로 생각된다. 특히 현재까지의 연구들은 청각적 자극 자체의 물리적 성질, 즉 음악의 장르, 분당 비트 수, 소리 크기, 장·단조 등을 조작하는 바(Fiegel, Meullenet, Harrington, Humble, & Seo, 2014; Spence, 2012), 외부의 청각적 환경과 맛 유형의 상호작용에 대한 연구가 부족한 실정이다.

실제로 의미적으로 음식과 관련이 없는, 다만 유의하게 큰 소리는 어떤 방식으로 맛 지각에 영향을 미치는가. 첫째, 소음은 개인의

인지적 자원, 그 중 특히 주의(attention)을 분산시킨다(Lavie, 2005, Woods *et al.*, 2011). 즉 외부의 청각 자극이 가용한 인지적 자원을 일부 차지하고 있다면, 맛을 변별하거나 만족감을 판단하는데 충분한 주의를 기울여 음미하지 못하여 소음이 없는 상태에서와는 다소 상이한 미각 반응을 보이는 것으로 생각된다(Grabenhorst & Rolls, 2008; Marks & Wheeler, 1998; Stevenson, 2012; Stevenson, Mahmut & Oaten, 2011). 미각 경험과 관련해 활성화된 뇌 영역에 대해 Granger Causality 분석을 진행한 연구에 따르면, 후측 외측 전전두엽이 뇌 섭엽에 하향식으로 영향을 미치며 맛의 강도를 처리하고, 반면 맛의 유쾌함 수준에 주의를 기울이는 과정에는 전측 및 후측 외측 전전두엽이 안와전두피질로 하향식의 관여를 진행하는 등, 주의가 맛 경험에 미치는 신경학적 인과관계 모델이 제시되는 바, 해당 인지적 처리의 상호관련성에 대한 연구가 가속화되고 있다(Luo *et al.*, 2013).

한편으로 큰 소리에의 노출로 지나치게 각성 상태가 높아지고 이것이 긍정적 기분에 영향을 미치거나(Seo & Hummel, 2011), 반대로 불안과 기분을 촉발하여 맛 경험에 관여하는 감각 및 지각 기능이 변동된다고 주장하는 가설이 있다(Guéguen, Jacob, Le Guellec, Morineau & Lourel, 2008; Stafford, Fernandes & Agobiani, 2012). 이 가설에 따르면, 소음 하에 단 맛을 더 강하게 혹은 덜 강하게 경험하는 것은 서로 다른 연구절차 하에 각기 다른 정신 상태를 유발하여 이것이 미각 경험을 증가/감소시키기 때문인 것으로 본다(Spence, 2014). 특히 외부 환경적 요소에서 유발되는 스트레스가 수행에 미치는 영향이 각기 다르게 나타나는 내외향성 성격을 독립변인으로 설정하여 외부

의 배경 잡음 유형과 외향성의 수준의 상호작용을 살핀 냄새 지각 민감성 연구를 참고할 때(Seo, Hähner, Gudziol, Scheibe, & Hummel, 2012), 외향성, 신경증 등의 성격 특성에 따라 맛 지각의 민감성이 외부의 소음 존재 여부에 따라 달라지는지 등과 같은 연구 주제가 가능하겠다. 현재까지 성격과 미각 경험 간 관련성은 특별히 맛 선호(taste preference)에 한정되어 있는 것으로 보인다(Sagioglou & Greitemeyer, 2016). 이 밖에 통증 혹은 기분 등 내적 상태와 관련한 맛 지각 변화에 대해서는 다음에서 상술하고자 한다.

개인의 내적 상태가 맛 지각에 미치는 영향

신체적/심리적 고통감

그간 나쁜 기분, 불안, 통증 지각 등 개인이 불쾌한 내적 상태를 보유하고 있을 경우 맛 지각에 미치는 영향에 대한 다양한 연구들이 진행되어 왔다. 이때 신체적 고통감이 맛 지각에 영향을 미치는 기제에 관한 연구를 살펴 때에는 해당 고통이 만성화된 상태인지 혹은 단기의 자극인지를 분류해야 하는데, 예를 들어 만성적인 요통(chronic back pain)을 호소하는 환자군의 경우 대조군과 비교해볼 때 맛에 대한 쾌/불쾌의 평정 수준은 차이가 없거나 혹은 푸딩과 같은 일부 음식에 있어 경험하는 유쾌감의 수준이 낮아져있고, 미각 탐지의 역치에 있어서도 맛에 대한 민감성 자체가 유지되거나 혹은 높아져 있는 등 다소 혼재된 결과를 보인다(Geha, Green, & Small, 2014; Small & Apkarian, 2006), 반면, 연구 장면에서 일시적

으로 신체적 통증을 경험한 직후(offset of acute physical pain)에는 미각 예민성이 상승함과 더불어 맛을 더욱 만족스러운 경험으로 응답하는 등 개인이 지각하는 맛의 강도와 쾌감의 정도는 유의하게 높아진다(Bastian, Jetten & Hornsey, 2014). 이는 통증으로 인해 높은 수준의 각성이 일어나 자극 자체의 보상적 측면과 처벌적 측면, 즉 유쾌와 불쾌에 대한 민감도가 높아졌을 뿐 아니라(Mather & Sutherland, 2011), 통각적 경험이 중단된 직후 긍정적 내적 상태에 대한 기준과 내적 갈망이 달라졌기 때문인 것으로 보인다(Andreatta, Mühlberger, Yarali, Gerber & Pauli, 2010; Franklin, Lee, Hanna & Prinstein, 2013). 다시 말해 일시적인 통증의 경험으로 맛이나 풍미에 대한 지각적 변별력은 더욱 촘촘해지고, 통증이라는 혐오적 경험에 비해 상대적으로 긍정적인 맛 지각을 경험하면서 단 맛의 강도나 맛에 대한 즐거움을 더욱 높게 평가하는 것이다(Bastian, Jetten & Hornsey, 2014).

신체적 고통과 더불어, 심리적 고통 즉 울적한 기분이나 불안, 초조와 같은 부정적 정서 역시 맛 지각에 특이적인 영향을 미친다. 우울감과 단 맛 지각 간 관련성이 유의하지 않거나(Dichter, Smoski, Kampov-Polevoy, Gallop & Garbutt, 2010) 정적상관을 보인다는 일부 연구결과(Platte, Herbert, Pauli & Breslin, 2013)도 제안되어 왔으나 우울한 기분을 유도한 연구참여군 혹은 주요우울장애 환자군은 대체로 단 맛의 강도를 대조군에 비해 감소된 수준으로 평가한다(Amsterdam, Settle, Doty, Abelman & Winokur, 1987; Berlin, Givry-Steiner, Lecrubier & Puech, 1998; Dess & Edelhait, 1998). 반면 즐거운 기분을 실험적으로 유도한 경우에는 초콜릿 등의 단맛을 더욱 유쾌하고 자극적인 경험

으로 지각한다(Macht, Roth & Ellgring, 2002). 특히 부적 정서를 경험하는 개인은 본인의 기분을 조절하기 위한 즉각적이고 손쉬운 방법으로 높은 강도의 단 맛을 취한다(Gardner, Wansink, Kim & Park, 2014; Prescott & Murphy, 2009). 흥미로운 점은, 스트레스에 압도되어 무력감을 느끼는 임상군은 마치 더 이상의 인생의 어떤 쓴 맛도 피하려는 듯 쓴 맛에는 민감해져, 이를 대조군에 비해 더 쓰다고 느낀다(Dess & Chapman, 1990; Dess & Edelhait, 1998; Platte, Herbert, Pauli & Breslin, 2013).

많은 연구자들은 부적 정서에 따른 단 맛 지각 이상성과 관련하여 우울감에 동반하는 무쾌감(anhedonia) 및 뇌의 보상회로 기능약화에 초점을 맞춘다(Willner *et al.*, 1998). 우울 및 불안을 경험하는 집단은 무쾌감 수준과 비례하여 단 맛 지각에 대한 역치가 높아지는 양상을 보이며(Berlin, Givry-Steiner, Lecrubier & Puech, 1998), 즐거운 맛과 같은 보상적 자극에도 기민하게 반응하지 못하는데(Henriques & Davidson, 2000; Pizzagalli, Iosifescu, Hallett, Ratner & Fava, 2008), 이는 쾌락 경험에 있어 중추적 역할을 하는 뇌내 도파민 수용기(dopaminergic receptors)의 민감성이 저하되고, 보상 및 쾌락 관련 정보를 전달하는 신경전달물질인 도파민(dopamine)이 복측선조체(ventral striatum)에서 감소되어 있는 등(Dunlop & Nemeroff, 2007, Whitton, Treadway & Pizzagalli, 2015) 보상회로 체계의 기능적 둔마가 즐거운 맛 자극에의 반응을 어렵게 하는 것에서 기인한다.

불안 및 우울은 도파민 뿐 아니라 세로토닌(serotonin, 5-HT), 노르에피네프린(norepinephrine) 수준의 저하와도 관련이 있는데, 세로토닌 재흡수 억제제 혹은 노르에피네프린 재흡수 억

제제를 투여하여 시냅스 공간에서 이들 신경전달물질의 농도를 높이면 공통적으로 쓴 맛에의 역치가 유의하게 낮아지는 것을 확인할 수 있었다(Heath, Melichar, Nutt & Donaldson, 2006). 특히 세로토닌 농도는 쓴 맛과 단 맛, 노르에피네프린의 경우 쓴 맛과 신 맛과 관련성을 보여, 우울 및 불안과 같은 신경증과 관련하여 상기 신경전달물질의 수준이 감소될 경우 관련된 맛 지각이 둔화될 가능성이 시사된다(Heath, Melichar, Nutt & Donaldson, 2006; Mathes, Gregson & Spector, 2013).

병리적 성격 특성

최근의 연구에 따르면 미각 경험에 있어 우울감 등 기분요인보다 더 극적인 효과를 발휘하는 것은 개인의 병리적 성격 특질이다(Arrondo *et al.*, 2015). 부적절한 분노 표현, 만성적인 공허감, 극단적인 이상화와 평가절하의 반복, 잦은 자해/자살 시도 등으로 특징지어지는 경계성 성격 장애를 가졌다면(APA, 2013), 쓴 맛뿐 아니라 단 맛의 음료에 대해서도 유의하게 높은 혐오감, 유의하게 낮은 유쾌감을 경험할 가능성이 높다. 특히 경계성 성격장애 집단의 경우 -일반적으로 유쾌한 맛을 보고하는 자극에 대해- 혐오를 평정하는 경향성은 이들의 핵심 성격 특성 중 하나인 자기-혐오 수준(Ille, Schögl, Kapfhammer, Arendasy, Sommer & Schienle, 2014)과 유의한 정적 상관을 보인다. 이는 성격 병리와 관련하여 자기-지각이 형성되는 과정을 추상적 관념이 아닌, 체화(embodied)된 경험의 누적에서 설명할 가능성을 제시하고 있는 바(Powell, 2014), 자기-파괴적 행동의 위험요인인 자기-혐오에 대해 신체감각 및 내성감각(Interoception) 둔감

화 훈련과 같은 보다 구체적이고 실제적인 개입 방략에 대한 고안 및 검증 연구가 가능할 것으로 보인다.

외현화된 행동 문제가 두드러지는 반사회성 성격 특성과 관련한 맛 지각 연구도 최근 발표되어(Sagioglou & Greitemeyer, 2016), 쓴 맛에 대한 선호가 적대적 행동과 악의 등 성격 특성과 관련이 있다는 가설을 검증하였다. 해당 연구에서는 단 맛, 신 맛 및 짠 맛 선호를 통제된 회귀 분석 결과를 기반으로 다른 맛에 비해 쓴 맛 선호가 가학성 및 정신증과 관련성이 높은 악의를 가장 잘 예측함을 보여, 미각 경험과 병리적 성격 특성 간에 실재하는 관계에 대해 경험적 증거를 제시하여 학문적 관심을 높인 바 있다. 다만 이는 성격장애 진단과 무관하게 성격 특성(personality trait)에 대한 결과라는 점을 고려할 때, 구조화된 임상 면접(예, Structured Clinical Interview for DSM-5 (SCID-5) 혹은 Structured Clinical Interview for DSM-5® Personality Disorders 등)을 통해 반사회성 성격장애의 준거에 충족하는 집단을 선별하여 관련 결과를 검증할 필요가 있겠다.

섭식장애

신경성 식욕부진증 및 신경성 폭식증과 같은 섭식장애는 개인의 건강과 사회적/직업적 기능에 현저한 손상을 초래하며 자살 위험 요인으로 작용한다는 점에서 많은 연구들이 해당 주제를 중요하게 다루어 왔다(table 1). 이들 정신 질환은 자기-통제 및 보상 경험과 관련한 뇌 신경학적 회로의 장애에서 기인한 강박적 유형의 섭식 및 갈망을 특징으로 하는데 (APA, 2013), 이러한 극단적인 수준의 섭식 양태 변화에 미각 역치 수준의 변화가 일부 기

여하는 것으로 보이는 연구가 최근 보고되고 있다(Dazzi, Nitto, Zambetti, Lorigo & Ciofalo, 2013).

신경성 식욕부진증의 경우 맛의 농도에 대한 감각이 둔화되어 있다는 선구적인 연구가 소수 발표되기도 하였으나(Casper, Kirschner, Sandstead, Jacob & Davis, 1980; Jirik-Babb & Katz, 1988; Nakai, Kinoshita, Koh, Tsujii & Tsukada, 1987), 초기의 대부분의 연구들은 섭식장애의 종류 및 보유 여부에 따른 미각 기능의 결함을 확인하지 못하였다(Drewnowski, Halmi, Pierce, Gibbs & Smith, 1987; Drewnowski, Pierce & Halmi, 1988; Rodin, Bartoshuk, Peterson & Schank, 1990; Simon, Bellisle, Monneuse, Samuel-Lajeunesse, Drewnowski, 1993; Sunday & Halmi, 1990). 그러나 최근 발전된 뇌영상 기법을 토대로 섭식장애 환자들의 미각 결함 가능성을 살펴본 연구들이 연이어 발표되고 있으며(Dazzi, Nitto, Zambetti, Lorigo & Ciofalo, 2013), 특히 이들 신경성 식욕부진증(Nozoe, Masuda, Naruo, Soejima, Nagai & Tanaka, 1996) 및 폭식증(Blazer, Latzer & Nagler, 2008)에서 관찰되는 불안정한 미각 기능 양상은 섭식장애군의 뇌 기능 및 구조 결함과 일관된 병리적 특성이라는 증거가 축적되고 있다.

뇌파(electroencephalogram, EEG)연구에 따르면 (Tóth, Túry, Gáti, Weisz, Kondákor & Molnár, 2004), 식욕부진증 환자의 경우 단 맛을 맛볼 때 4 ~ 8 Hz의 느린 뇌파인 theta파(波) 감소와 같은 즉각적인 뇌 기능 이상성을 보인다. 이러한 신경학적 특징은 과각성, 불안감, 스트레스, 정서적 문제 등을 반영하며(Demos, 2005), 저자들은 이에 유쾌한 미각 자극을 적절히 경험하는데 어려움을 보이는 섭식장애 환자의 병리양태가 실제 신경학적 이상에 기

Table 1. Diagnostic criteria of anorexia nervosa, bulimia nervosa based on the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5)

| Anorexia Nervosa |
|--|
| ✓ Persistent restriction of energy intake leading to significantly low body weight (in context of what is minimally expected for age, sex, developmental trajectory, and physical health). |
| ✓ Either an intense fear of gaining weight or of becoming fat, or persistent behaviour that interferes with weight gain (even though significantly low weight). |
| ✓ Disturbance in the way one's body weight or shape is experienced, undue influence of body shape and weight on self-evaluation, or persistent lack of recognition of the seriousness of the current low body weight. |
| Bulimia Nervosa |
| ✓ Recurrent episodes of binge eating. An episode of binge eating is characterised by both of the following: <ul style="list-style-type: none"> - Eating, in a discrete period of time (e.g. within any 2-hour period), an amount of food that is definitely larger than most people would eat during a similar period of time and under similar circumstances. - A sense of lack of control over eating during the episode (e.g. a feeling that one cannot stop eating or control what or how much one is eating). |
| ✓ Recurrent inappropriate compensatory behaviour in order to prevent weight gain, such as self-induced vomiting, misuse of laxatives, diuretics, or other medications, fasting, or excessive exercise. |
| ✓ The binge eating and inappropriate compensatory behaviours both occur, on average, at least once a week for three months. |
| ✓ Self-evaluation is unduly influenced by body shape and weight. |
| ✓ The disturbance does not occur exclusively during episodes of Anorexia Nervosa. |

반한다고 주장한 바 있다.

식욕부진증에서 회복되어 비교적 증상에서 자유로운 피검자들을 대상으로 한 기능성 자기공명영상(fMRI) 연구에서도(Wagner *et al.*, 2008) 설탕물을 맛보는 동안에 일차 미각피질 영역인 뇌섬엽(insula)과 복측 및 배측 선조체(ventral and dorsal striatum), 우측 전대상피질에서 유의하게 감소된 신경활성화 정도를 확인하였다. 한 fMRI연구가 신경성 식욕부진증을

경험하고 있는 피험자 대상으로 진행되어 지난 2015년 Congress of the European Psychiatric Association에서 발표된 바 있는데(Monteleone *et al.*, 2015), 당시 유쾌한 단 맛과 혐오적인 쓴 맛을 지각하고 보상적 경험을 하는 데 있어 관련 뇌 영역의 역기능적 활성화를 보고하였으며 현재 해당 연구팀은 이를 정리한 관련 논문을 발표 준비 중에 있기도 하다.

한편, 신경성 폭식증을 진단받은 피검자들

을 대상으로 한 fMRI 연구들에서도 맛 지각과 관련한 특정 뇌 부위의 활성화 정도가 약화된 것을 확인하였다. Frank와 동료들(2006)은 포도당 용액을 맛 볼 때 활성화되는 뇌 영역을 fMRI로 살펴 집단 간 비교분석을 실시하였으며, 폭식증 집단의 경우 대표적인 보상회로 영역으로 알려진 우측 전대상피질(right anterior cingulate cortex)의 신경학적 반응이 대조군에 비해 저조한 것을 확인하였다. 이에 임상군의 경우 동일한 자극에도 만족감과 같은 보상적 경험을 취하는데 어려움을 겪으면서 과잉한 식사를 하는 패턴으로 이어질 가능성이 시사되었다. 이와 유사하게 Bohon과 Stice의 연구(2011)에서 폭식증 환자는 초콜릿 밀크셰이크와 같이 보상적 자극이 예상되는 상황에서 저조한 우측 전측 뇌섬엽(right anterior insula)의 반응을 보였으며, 밀크셰이크를 실제로 마셨을 때에도 여전히 일차미각피질 및 보상관련 영역으로 알려진 다양한 뇌 구조물들, 즉 좌측 중간전두회(left middle frontal gyrus), 우측의 전측 및 후측 뇌섬엽(right anterior and posterior insula), 좌측 시상(left thalamus) 등에서 저조한 반응성을 보였다(fig.1). 즉 임상군의 통제 불가능한 폭식은 미각 및 보상 체계(reward system)의 저조한 반응성을 보상하기 위한 역기능적 기제일 가능성을 있는데, 실제로 양전자방출 단층촬영영상(PET) 방법을 활용한 연구(Broft et al., 2012)에서도 폭식증 환자의 조가비핵(putamen)의 도파민 방출이 유의하게 감소되어 있음을 확인하면서, 선조체(striatum)의 도파민 방출이 폭식 및 구토와 유의미한 부적 상관이 있음을 입증하였다. 이때 둔화된 도파민성 반응은 약물 남용 및 의존 등 중독 관련 질환과 유사한 양상으로, 이는 장기간 보상에 대한 반응이 지속되면서 하향 조절(down regulation)

된 도파민 체계의 반증일 수 있다는 점에서 (Broft et al., 2012), 증상 및 질환의 이환기간에 따른 보상체계의 이상성 추이에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다.

다만 신경성 폭식증에서 회복된 개인을 대상으로 한 연구에서 음식 및 미각 자극과 관련해 위와 반대되는 증가된 뇌 활동 양상이 보고되는 경우도 있는데, 일차 미각 피질로 분류되는 우측 전측 뇌섬엽(right anterior insula)과 복측 선조체(ventral striatum) 등 특정 뇌 영역에서의 활성화가 대조군에 비해 높은 것으로 나타났다(Oberndorfer et al., 2013; Radeloff, et al., 2014). 이렇듯 폭식증과 관련해 뇌섬엽과 선조체에서의 반응성에 대해 다소 상이한 결과들이 나오고 있는데, 활성화 패턴의 방향성이 어느 쪽이든, 결국 실제 음식을 과잉하게 섭취하는 역기능적이며 비효율적인 행동 경향성이 증가하는데 해당 뇌 기능 문제가 기여하는 것으로 보인다(Franklin et al., 2013; Wu, Brockmeyer, Hartmann, Skunde, Herzog, & Friederich, 2016). 다만 기존의 연구들의 작은 샘플 크기 혹은 질환의 심각도와 이환기간, 회복 상태가 이질적이라는 점에서 기타 복합적 요인들을 세분화한 연구가 진행될 필요가 있겠다.

요약하자면, 현재까지 축적된 연구결과에 따르면 식욕부진증 환자가 폭식증 환자에 비해 더 약화된 후각 민감성을 보이는 등의 차이는 있으나(Aschenbrenner, Scholze, Joraschky & Hummel, 2008; Dazzi, Nitto, Zambetti, Lorioed & Ciofalo, 2013) 정상대조군과 비교할 때에 양측 그룹에서 맛 지각 과정상의 현저한 이상성이 존재하며(Dazzi, Nitto, Zambetti, Lorioed & Ciofalo, 2013), 이는 특히 일차 미각피질인 전측 뇌섬엽과 미각경험에 따른 보상적 뇌 영

역인 선조체의 신경학적 장애와 관련되어 있다(Bohon & Stice, 2011; Wagner *et al.*, 2008). 해당 영역은 정상군에 있어 맛 감각의 보상적 측면을 통합하고, 내성 신호(interoceptive signals)를 반영해 섭식의 동기를 강화하거나 감소시키는 기능을 담당하지만, 배고픔 신호를 정확하게 인식하여 식욕을 촉진하는 기능이 심도로 저하되어 식욕부진증의 증상을 촉발하거나 유지하는데 기여하는 것으로 보인다. 이에 비해 배고픔 신호를 세분화하여 파악하는데 실패하는 폭식증의 경우 음식 자극에 보상을 경험하지 못하면서 과잉보상하는 과정에서 폭식을 할 가능성이 제안되고 있으며 혹은 음식 자극 자체에 과각성되면서 섭식 조절에 실패할 가능성에 대해서도 연구를 통해 검증이 이루어지고 있는 중이다(Oberndorfer *et al.*, 2013).

특히 신경성 식욕부진증 및 폭식증 환자를 대상으로 한 최근의 다중 모달 뇌영상 연구에 따르면(Frank, Shott, Riederer, & Pryor, 2016), 이들 섭식장애군의 뇌섬엽(insula), 전두피질(frontal cortex)과 복측 선조체(ventral striatum) 간 백질 연결성은 높아져 있고, 안와전두피질(orbito frontal cortex)와 편도체(amygdala) 및 시상하부(hypothalamus) 간 연결성은 낮아져 있는 등, 상기한 기능적 이상성뿐 아니라 미각-보상 회로(taste-reward circuitry) 및 식욕 조절(appetite control)에 핵심적인 영역에서의 구조적 연결성의 이상성이 실제 존재하는 것으로 보인다. 다만 본 논문에서 살핀 연구들은 실제 맛 경험과 관련한 기능 및 구조적 연구에 중점을 두어 살핀 것으로, 음식 자극에 대한 보상 기제와 중독의 측면에 대해서는 별도의 논문(Berridge, 2009; Blechert, Klackl, Miedl, & Wilhelm, 2016; Kringelbach, Stein, & van Hartevelt, 2012)을 살필 필요가 있겠다. 예를

들어, 폭식증 집단의 경우 둔감화된 맛 지각 관련 보상회로 가능성과는 배치되게 음식 보상 자극에 대해 내측 전전두피질(medial orbitofrontal cortex)에서 높은 활성화를 보이는 등, 음식 단서에 대해 쾌락을 기대하는 측면에 있어서 민감도가 높아져 있는 것으로 보고된다(Simon, Skunde, Walther, Bendszus, Herzog, & Friederich, 2016).

논 의

맛 지각은 생존을 위한 기능에서 탐미적인 경험에 이르기까지 다양한 역할을 가지며, 음식 자극에 대한 단순한 감각을 넘어 물리적, 인지적, 정서적 정보의 통합을 토대로 한 다채롭고 복합적인 지각적 경험을 동반한다(Delwiche, 2004). 또한 여러 요인들로 인해 개인이 지각할 수 있는 맛의 역치나 세부적인 맛 경험 혹은 보상적 경험 수준이 변화하면서 섭식 패턴의 변동이 일어날 수 있고(Ng *et al.*, 2004) 이에 음식을 만성적으로 과소/과잉 섭취하는 경우 심각한 수준의 신체적, 심리적 건강문제를 유발하므로(Correia *et al.*, 2014; Kuczmarski, Flegal, Campbell & Johnson, 1994), 다양한 학문영역에서 음식을 섭취하고 맛을 경험하는 기작과 관련한 연구가 지속되어 왔다. 연구 주제의 오랜 역사에도 불구하고 미각에 영향을 미치는 인지적, 정서적, 행동적, 생물학적 요소에 개입된 혼입 변인 등의 문제로 여전히 맛 지각에 대해 분명한 개요는 완성되지 않은 상태이며(Delwiche, 2012) 분량의 제한이 있는 종설에 담아내기에 세부적 기술에 있어 다소 제약이 있었으나, 본 개관 논문에서는 그간 다수의 연구들을 토대로 신뢰롭

게 축적된 시/청각적 요인, 개인의 내적 상태와 정신질환과 맛 지각 간 관련성에 대해 널리 고찰하고자 하였다.

앞서 밝힌 바와 같이, 정보의 지각은 자극에서 유발되는 감각을 해석하는 과정을 포함한다(Kaplan, 1979). 화이트 와인에 레드 와인의 색을 입혀 맛을 평가하도록 하면 피검자들은 화이트 와인을 기술하는 전형적 표현인 꽃향기, 복숭아, 포도, 꿀의 풍미보다는, 레드 와인을 기술하는 전형적 단어 즉, 블랙커런트와 라즈베리향, 체리와 후추향의 풍미를 선택적으로 보고한다(Morrot, Brochet & Dubourdieu, 2001). 이러한 사례는 일견 뇌의 오판처럼 보여진다. 그러나 다양한 감각정보와 과거의 기억, 선험적 지식을 통합적으로 처리하는 소위 휴리스틱(heuristic)에 기반한 의사결정 방식은 인간이 불확실성 하에서 신속하고 간편하며 효율적인 정보처리를 해낼 수 있도록 진화적으로 발전된 고등적인 인지기능으로 분류된다(Gigerenzer & Gaissmaier, 2011).

이때 다양한 감각, 지각, 동기, 정서를 토대로 음식에 대한 상향/하향식의 정보처리를 진행하는 것은 적정 수준의 마음 상태가 유지되고 있음을 전제로 한 것이다. 개인이 우울감, 불안감 등의 부적 정서에 압도되어 있거나 섭식장애와 관련한 병리적 특성으로 전대상과외, 뇌섬엽, 선조체 등 보상 회로의 이상성을 보이는 경우라면, 맛의 역치가 높아지고 맛에 대한 민감도가 둔화되면서 이로 인해 개인의 임상적 문제가 심화될 수 있다(Henriques & Davidson, 2000; Whitton, Treadway & Pizzagalli, 2015). 맛 경험에 대한 정신약물학적 개입을 하려는 시도 역시 진행되고 있어 Srivastava와 그 동료들(2013)은 세로토닌 수준을 높이는 것으로 알려진 10,000 lux 밝기의 광치료를 건강

한 성인에게 30분 간 적용하여 단 맛에 대한 역치 수준을 감소시키는 결과를 보인 바 있다.

또한 섭식장애를 경험한 집단의 경우 보통 보상적 경험으로 간주되는 맛에도 낮은 대뇌 활성화 수준을 보이는 등 일차 미각피질 및 보상회로 영역의 기능적 이상성이 꾸준히 보고되고 있다. 이는 맛의 지각이 거식 및 폭식과 같은 증상의 개시, 질환의 지속 및 재발에 주요한 영향을 미칠 가능성을 시사하는 바로(Aschenbrenner, Scholze, Joraschky & Hummel, 2008; Blazer, Latzer & Nagler, 2008), 이와 관련하여 치료적 개입에 대한 심층적 연구가 진행될 필요가 있을 것으로 보인다. 한편, 적절한 행동치료 기법이 주어진다면 식욕부진증 환자의 미각 민감도는 향상되며, 이러한 미각의 회복에는 빠르고 적절한 치료적 개입 여부가 중요한 요소로 작용한다는 연구(Nozoe, Masuda, Naruo, Soejima, Nagai & Tanaka, 1996)에 비추어 볼 때, 예후와 치료의 적절성을 손쉽게 평가하는 방법으로 미각 민감도 회복수준 측정을 고려해 볼 수도 있을 것이다.

혼입 변인이 복잡하게 얽혀있는 성별, 연령 등 인구통계학적 요인이 맛 지각에 미치는 효과에 대해서는 다루지 않았으나 관련 연구가 일찍이 진행되어(Cooper, Bilash & Zubek, 1959; Schiffman, 1977), 논의에서 짧게 기술하고자 한다. 예상 가능하게도, 출생 당시부터 노화에 이르기까지 맛 민감도의 역치는 다소 높아지며(Cowart, 1981; Ng *et al.*, 2004), 특히 어린 연령 및 여성의 경우 신 맛과 쓴 맛의 농도 변별에 더욱 예민하다는 결과 등이 보고된 바 있다(Cowart, 1981; Hyde & Feller, 1981). 해당 결과는 생물학적인 기능 차이 혹은 노화에 따른 기질적 쇠퇴(deterioration)에 기반하기도 하지만, 이에 더하여 음식에 대한 주의(attention)

혹은 섭식에 대한 동기(motivation) 등을 비교적 높게 유지하는 집단이 낮은 맛 지각 역치 수준을 유지하기 때문인 것으로 보인다. 그 밖에 맛 지각에 영향을 미치는 것으로 보이는 체중/비만(Donaldson, Bennett, Baic & Melichar, 2009), 온도(Talavera, Ninomiya, Winkel, Voets & Nilius, 2006), 인종(Choi, 2014) 등과 같은 요인들은 그 차이가 미소하거나 여전히 논쟁 중인 부분으로 본 개관에서는 제외하였다.

본 논문에서는 단순해 보이는 맛 지각을 설명함에 있어 표면적으로 관찰되는 현상의 기저에 자리한 개인적/환경적 특성을 살피고자 하였다. 음식이나 섭식환경에서 제공되는 시각, 청각 등 자극의 물리적 특성은 맛의 지각에 영향을 미치고 이는 섭식을 지속하거나 철회하는 등의 행동적 측면으로 이어진다. 또한 오감을 통해 유입되는 감각 정보 외에도, 과거 경험들을 토대로 한 기대나 예측에 기반하여 맛의 변별, 강도, 풍미, 유쾌감 등에 대한 의사결정이 진행되며, 자기-지각, 정서 및 주의와 관련하여 맛 지각이 강화 혹은 약화된다. 특히 관련 기능의 이상성은 뇌내 보상 회로 기능저하와 관련하여 섭식장애 증상의 개시 및 유지에 기여할 수 있어 임상적 주의의 대상이 되고 있다.

다차원적이며 다양한 층위에서 진행되는 맛의 경험에 대한 행동경제적, 임상적 연구 결과는 심리학으로부터 경영학, 영양학, 식품과학, 임상심리학과 신경경제학에 이르기까지 다양한 영역에서 포괄적인 함의를 가지며 그 파급효과가 광범위하다. 추후 다학제적인 접근을 통해 맛 경험과 관련한 보다 더 확장된 그림이 그려질 것으로 보이며 또한 최신의 연구 기법을 토대로 기존의 결과들을 재검증하는 과정도 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- Amsterdam, J. D., Settle, R. G., Doty, R. L., Abelman, E. & Winokur, A. (1987). Taste and smell perception in depression. *Biological Psychiatry*, 22, 1481-1485.
- Andreatta, M., Mühlberger, A., Yarali, A., Gerber, B. & Pauli, P. (2010). A rift between implicit and explicit conditioned valence in human pain relief learning. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277, 2411-2416.
- APA (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)*. Washington, DC: American Psychiatric Publishing.
- Ares, G., Giménez, A., Bruzzone, F., Vidal, L., Antúnez, L. & Maiche, A. (2013). Consumer visual processing of food labels: Results from an eye-tracking study. *Journal of Sensory Studies*, 28, 138-153.
- Arrondo, G., Murray, G. K., Hill, E., Szalma, B., Yathiraj, K., Denman, C. & Dudas, R. B. (2015). Hedonic and disgust taste perception in borderline personality disorder and depression. *The British Journal of Psychiatry*.
- Aschenbrenner, K., Scholze, N., Joraschky, P. & Hummel, T. (2008). Gustatory and olfactory sensitivity in patients with anorexia and bulimia in the course of treatment. *Journal of Psychiatric Research*, 43, 129-137.
- Bastian, B., Jetten, J. & Hornsey, M. J. (2014). Gustatory pleasure and pain. The offset of acute physical pain enhances responsiveness to taste. *Appetite*, 72, 150-155.
- Berlin, I., Givry-Steiner, L., Lecrubier, Y. & Puech, A. (1998). Measures of anhedonia and hedonic

- responses to sucrose in depressive and schizophrenic patients in comparison with healthy subjects. *European Psychiatry*, 13, 303-309.
- Berridge, K. C. (2009). 'Liking' and 'wanting' food rewards: brain substrates and roles in eating disorders. *Physiology & behavior*, 97(5), 537-550.
- Blazer, T., Latzer, Y. & Nagler, R. (2008). Salivary and gustatory alterations among bulimia nervosa patients. *European Journal of Clinical Nutrition*, 62, 916-922.
- Blechert, J., Klackl, J., Miedl, S. F., & Wilhelm, F. H. (2016). To eat or not to eat: Effects of food availability on reward system activity during food picture viewing. *Appetite*, 99, 254-261.
- Bohon, C. & Stice, E. (2011). Reward abnormalities among women with full and subthreshold bulimia nervosa: A functional magnetic resonance imaging study. *International Journal of Eating Disorders*, 44, 585-595.
- Breslin, P. A. S. & Spector, A. C. (2008). Mammalian taste perception. *Current Biology*, 18, R148-R155.
- Broft, A., Shingleton, R., Kaufman, J., Liu, F., Kumar, D., Slifstein, M., ... & Martinez, D. (2012). Striatal dopamine in bulimia nervosa: a PET imaging study. *International Journal of Eating Disorders*, 45(5), 648-656.
- Casper, R. C., Kirschner, B., Sandstead, H. H., Jacob, R. A. & Davis, J. M. (1980). An evaluation of trace metals, vitamins, and taste function in anorexia nervosa. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 33, 1801-1808.
- Castellanos, E. H., Charboneau, E., Dietrich, M. S., Park, S., Bradley, B. P., Mogg, K., & Cowan, R. L. (2009). Obese adults have visual attention bias for food cue images: evidence for altered reward system function. *International Journal of Obesity*, 33(9), 1063-1073.
- Choi, S. E. (2014). Racial differences between african americans and asian americans in the effect of 6-n-propylthiouracil taste intensity and food liking on body mass index. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114, 938-944.
- Christensen, C. M. & Vickers, Z. M. (1981). Relationships of chewing sounds to judgments of food crispness. *Journal of Food Science*, 46, 574-578.
- Clydesdale, F. M. (1993). Color as a factor in food choice. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 33, 83-101.
- Cooper, R. M., Bilash, I. & Zubek, J. P. (1959). The effect of age on taste sensitivity. *Journal of Gerontology*, 14, 56-58.
- Correia, M. I. T. D., Hegazi, R. A., Higashiguchi, T., Michel, J.-P., Reddy, B. R., Tappenden, K. A., Uyar, M. & Muscaritoli, M. (2014). Evidence-based recommendations for addressing malnutrition in health care: An updated strategy from the feedm.E. Global study group. *Journal of the American Medical Directors Association*, 15, 544-550.
- Cowart, B. J. (1981). Development of taste perception in humans: Sensitivity and preference throughout the life span. *Psychological Bulletin*, 90, 43-73.
- Crisinel, A.-S., Jones, S. & Spence, C. (2012). 'The sweet taste of maluma': Crossmodal

- associations between tastes and words. *Chemosensory Perception*, 5, 266-273.
- Dazzi, F., Nitto, S. D., Zambetti, G., Lioriedo, C. & Ciofalo, A. (2013). Alterations of the olfactory - gustatory functions in patients with eating disorders. *European Eating Disorders Review*, 21, 382-385.
- Delwiche, J. (2004). The impact of perceptual interactions on perceived flavor. *Food Quality and Preference*, 15, 137-146.
- Delwiche, J. F. (2012). You eat with your eyes first. *Physiology and Behavior*, 107, 502-504.
- Demos, J. N. (2005). *Getting started with neurofeedback* New York: WW Norton & Company.
- Dess, N. K. & Chapman, C. D. (1990). Individual differences in taste, body weight, and depression in the "helplessness" rat model and in humans. *Brain Research Bulletin*, 24, 669-676.
- Dess, N. K. & Edelhelt, D. (1998). The bitter with the sweet: The taste/stress/temperament nexus. *Biological Psychology*, 48, 103-119.
- Dichter, G. S., Smoski, M. J., Kampov-Polevoy, A. B., Gallop, R. & Garbutt, J. C. (2010). Unipolar depression does not moderate responses to the sweet taste test. *Depression and Anxiety*, 27, 859-863.
- Donaldson, L. F., Bennett, L., Baic, S. & Melichar, J. K. (2009). Taste and weight: Is there a link? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90, 800S-803S.
- Drewnowski, A., Halmi, K. A., Pierce, B., Gibbs, J. & Smith, G. P. (1987). Taste and eating disorders. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 46, 442-450.
- Drewnowski, A., Pierce, B. & Halmi, K. A. (1988). Fat aversion in eating disorders. *Appetite*, 10, 119-131.
- Duncker, K. (1939). The influence of past experience upon perceptual properties. *The American Journal of Psychology*, 52, 255-265.
- Dunlop, B. W. & Nemeroff, C. B. (2007). The role of dopamine in the pathophysiology of depression. *Archives of General Psychiatry*, 64, 327-337.
- Elder, R. S. & Krishna, A. (2010). The effects of advertising copy on sensory thoughts and perceived taste. *Journal of Consumer Research*, 36, 748-756.
- Fairhurst, M. T., Pritchard, D., Ospina, D. & Deroy, O. (2015). Bouba-kiki in the plate: Combining crossmodal correspondences to change flavour experience. *Flavour*, 4.
- Faurion, A., Cerf, B., Le Bihan, D. & Pilliasa, A. M. (1998). Fmri study of taste cortical areas in humans. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 855, 535-545.
- Ferber, C. & Cabanac, M. (1987). Influence of noise on gustatory affective ratings and preference for sweet or salt. *Appetite*, 8, 229-235.
- Fiegel, A., Meullenet, J. F., Harrington, R. J., Humble, R., & Seo, H. S. (2014). Background music genre can modulate flavor pleasantness and overall impression of food stimuli. *Appetite*, 76, 144-152.
- Frank, G. K., Shott, M. E., Hagman, J. O., & Mittal, V. A. (2013). Alterations in brain structures related to taste reward circuitry in

- ill and recovered anorexia nervosa and in bulimia nervosa. *American Journal of Psychiatry*, 170(10), 1152-1160.
- Frank, G. K. W., Shott, M. E., Riederer, J., & Pryor, T. L. (2016). Altered structural and effective connectivity in anorexia and bulimia nervosa in circuits that regulate energy and reward homeostasis. *Translational Psychiatry*, 6(11), e932.
- Frank, G. K., Wagner, A., Achenbach, S., McConaha, C., Skovira, K., Aizenstein, H., Carter, C. S. & Kaye, W. H. (2006). Altered brain activity in women recovered from bulimic-type eating disorders after a glucose challenge: A pilot study. *International Journal of Eating Disorders*, 39, 76-79.
- Franklin, J. C., Lee, K. M., Hanna, E. K. & Prinstein, M. J. (2013). Feeling worse to feel better: Pain-offset relief simultaneously stimulates positive affect and reduces negative affect. *Psychological Science*, 24, 521-529.
- Gallace, A., Boschini, E. & Spence, C. (2011). On the taste of “bouba” and “kiki”: An exploration of word - food associations in neurologically normal participants. *Cognitive Neuroscience*, 2, 34-46.
- Garber, L. L., Hyatt, E. M. & Starr, R. G. (2000). The effects of food color on perceived flavor. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 8, 59-72.
- Gardner, M. P., Wansink, B., Kim, J. & Park, S.-B. (2014). Better moods for better eating?: How mood influences food choice. *Journal of Consumer Psychology*, 24, 320-335.
- García-García, I., Narberhaus, A., Marqués-Iturria, I., Garolera, M., Rădoi, A., Segura, B., ... & Jurado, M. A. (2013). Neural responses to visual food cues: insights from functional magnetic resonance imaging. *European Eating Disorders Review*, 21(2), 89-98.
- Geha, P., Green, B., & Small, D. M. (2014). Decreased food pleasure and disrupted satiety signals in chronic low back pain. *PAIN®*, 155(4), 712-722.
- Gigerenzer, G. & Gaissmaier, W. (2011). Heuristic decision making. *Annual Review of Psychology*, 62, 451-482.
- Goldstein, E. B. & Brockmole, J. (2016). *Sensation and perception (10th ed.)*. Wadsworth: Cengage Learning.
- Gordon, C. M., Dougherty, D. D., Rauch, S. L., Emans, S. J., Grace, E., Lamm, R., Alpert, N. M., Majzoub, J. A. & Fischman, A. J. (2000). Neuroanatomy of human appetitive function: A positron emission tomography investigation. *International Journal of Eating Disorders*, 27, 163-171.
- Grabenhorst, F. & Rolls, E. T. (2008). Selective attention to affective value alters how the brain processes taste stimuli. *European Journal of Neuroscience*, 27, 723-729.
- Grabenhorst, F., Rolls, E. T. & Bilderbeck, A. (2008). How cognition modulates affective responses to taste and flavor: Top-down influences on the orbitofrontal and pregenual cingulate cortices. *Cerebral Cortex*, 18, 1549-1559.
- Guéguen, N., Jacob, C., Le Guellec, H., Morineau, T. & Lourel, M. (2008). Sound level of environmental music and drinking behavior: A

- field experiment with beer drinkers. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, 32, 1795-1798.
- Hall, R. L. (1958) Flavor study approaches at mccormick and company, inc*Flavor research and food acceptance: A survey of the scope of flavor and associated research, compiled from papers presented in a series of symposia given in 1956-1957.* 224-240) New York, NY: Reinhold Publishing Corporation.
- Harrar, V. & Spence, C. (2013). The taste of cutlery: How the taste of food is affected by the weight, size, shape, and colour of the cutlery used to eat it. *Flavour*, 2.
- Heath, T. P., Melichar, J. K., Nutt, D. J. & Donaldson, L. F. (2006). Human taste thresholds are modulated by serotonin and noradrenaline. *The Journal of Neuroscience*, 26, 12664-12671.
- Henriques, J. B. & Davidson, R. J. (2000). Decreased responsiveness to reward in depression. *Cognition & Emotion*, 14, 711-724.
- Hoegg, J. & Alba, J. W. (2007). Taste perception: More than meets the tongue. *Journal of Consumer Research*, 33, 490-498.
- Hutchings, J. B. (1999) Sensory assessment of appearance—methodology. *Food colour and appearance.* 104-141) Boston, MA: Springer US.
- Hyde, R. J. & Feller, R. P. (1981). Age and sex effects on taste of sucrose, NaCl, citric acid and caffeine. *Neurobiology of Aging*, 2, 315-318.
- Ille, R., Schöggel, H., Kapfhammer, H.-P., Arendasy, M., Sommer, M. & Schienle, A. (2014). Self-disgust in mental disorders—symptom-related or disorder-specific? *Comprehensive Psychiatry*, 55, 938-943.
- Imram, N. (1999). The role of visual cues in consumer perception and acceptance of a food product. *Nutrition & Food Science*, 99, 224-230.
- Jirik-Babb, P. & Katz, J. L. (1988). Impairment of taste perception in anorexia nervosa and bulimia. *International Journal of Eating Disorders*, 7, 353-360.
- Johnson, J. L., Dzenolet, E. & Clydesdale, F. M. (1983). Psychophysical relationship between sweetness and redness in strawberry-flavored drinks. *Journal of Food Protection*, 46, 21-25.
- Köhler, W. (1929). *Gestalt psychology* New York: Liveright.
- Kaplan, S. (1979). Perception and landscape: Conceptions and misconceptions, paper presented at the *Proceedings of Our National Landscapes: A Conference on Applied Techniques for Analysis and Management of the Visual Resource*, City.
- Kobayashi, M., Takeda, M., Hattori, N., Fukunaga, M., Sasabe, T., Inoue, N., Nagai, Y., Sawada, T., Sadato, N. & Watanabe, Y. (2004). Functional imaging of gustatory perception and imagery: “Top-down” processing of gustatory signals. *Neuroimage*, 23, 1271-1282.
- Kringelbach, M. L., Stein, A., & van Hartevelt, T. J. (2012). The functional human neuroanatomy of food pleasure cycles. *Physiology & Behavior*, 106(3), 307-316.
- Kronl, M. & Lau, D. (1982) Social determinants in human food selection. In: L. M. Barker (Ed.) *The psychobiology of human food selection.*

- 139-151) Westport, Connecticut: Avi publishing company, inc.
- Kuczmarski, R. J., Flegal, K. M., Campbell, S. M. & Johnson, C. L. (1994). Increasing prevalence of overweight among us adults: The national health and nutrition examination surveys, 1960 to 1991. *JAMA*, 272, 205-211.
- Lavie, N. (2005). Distracted and confused?: Selective attention under load. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 75-82.
- Lee, L., Frederick, S. & Ariely, D. (2006). Try it, you'll like it: The influence of expectation, consumption, and revelation on preferences for beer. *Psychological Science*, 17, 1054-1058.
- Luo, Q., Ge, T., Grabenhorst, F., Feng, J., & Rolls, E. T. (2013). Attention-dependent modulation of cortical taste circuits revealed by Granger causality with signal-dependent noise. *PLoS Computational Biology*, 9(10), e1003265.
- Macht, M., Roth, S. & Ellgring, H. (2002). Chocolate eating in healthy men during experimentally induced sadness and joy. *Appetite*, 39, 147-158.
- Marks, L. E. & Wheeler, M. E. (1998). Attention and the detectability of weak taste stimuli. *Chemical Senses*, 23, 19-29.
- Mather, M. & Sutherland, M. R. (2011). Arousal-biased competition in perception and memory. *Perspectives on Psychological Science: a journal of the Association for Psychological Science*, 6, 114-133.
- Mathes, C. M., Gregson, J. R. & Spector, A. C. (2013). The selective serotonin reuptake inhibitor paroxetine decreases breakpoint of rats engaging in a progressive ratio licking task for sucrose and quinine solutions. *Chemical Senses*, 38, 211-220.
- McFadden, D., Barr, E. A. & Young, R. E. (1971). Audio analgesia: Lack of a cross-masking effect on taste. *Perception and Psychophysics*, 10, 175-179.
- Moir, H. C. (1936). Some observations on the appreciation of flavour in foodstuffs. *Journal of the Society of Chemical Industry*, 55, 145-148.
- Monteleone, A. M., Esposito, F., Prinster, A., Cantone, E., Volpe, U., Pellegrino, F., ... & Monteleone, P. (2015). Pleasant and aversive taste perception in anorexia nervosa: a functional MRI study. *European Psychiatry*, 30, 1491.
- Morrot, G., Brochet, F. & Dubourdieu, D. (2001). The color of odors. *Brain and Language*, 79, 309-320.
- Nakai, Y., Kinoshita, F., Koh, T., Tsujii, S. & Tsukada, T. (1987). Taste function in patients with anorexia nervosa and bulimia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 6, 257-265.
- Ng, K., Woo, J., Kwan, M., Sea, M., Wang, A., Lo, R., Chan, A. & Henry, C. J. K. (2004). Effect of age and disease on taste perception. *Journal of Pain and Symptom Management*, 28, 28-34.
- Ngo, M., Piqueras-Fiszman, B. & Spence, C. (2012). On the colour and shape of still and sparkling water: Implications for product packaging. *Food Quality and Preference*, 24, 260-268.
- Ngo, M. K., Misra, R. & Spence, C. (2011).

- Assessing the shapes and speech sounds that people associate with chocolate samples varying in cocoa content. *Food Quality and Preference*, 22, 567-572.
- Nozoe, S.-i., Masuda, A., Naruo, T., Soejima, Y., Nagai, N. & Tanaka, H. (1996). Changes in taste responsiveness in patients with anorexia nervosa during behavior therapy. *Physiology and Behavior*, 59, 549-553.
- Oberndorfer, T. A., Frank, G. K., Simmons, A. N., Wagner, A., McCurdy, D., Fudge, J. L., ... & Kaye, W. H. (2013). Altered insula response to sweet taste processing after recovery from anorexia and bulimia nervosa. *American Journal of Psychiatry*, 170(10), 1143-1151.
- Pangborn, R. M., Berg, H. W. & Hansen, B. (1963). The influence of color on discrimination of sweetness in dry table-wine. *The American Journal of Psychology*, 76, 492-495.
- Parker, B. A., Sturm, K., MacIntosh, C. G., Feinle, C., Horowitz, M. & Chapman, I. M. (2004). Relation between food intake and visual analogue scale ratings of appetite and other sensations in healthy older and young subjects. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58, 212-218.
- Pettit, L. (1958). The influence of test location and accompanying sound in flavor preference testing of tomato juice. *Food Technology*, 12, 55-57.
- Piqueras-Fizman, B., Alcaide, J., Roura, E. & Spence, C. (2012). Is it the plate or is it the food? Assessing the influence of the color (black or white) and shape of the plate on the perception of the food placed on it. *Food Quality and Preference*, 24, 205-208.
- Pizzagalli, D. A., Iosifescu, D., Hallett, L. A., Ratner, K. G. & Fava, M. (2008). Reduced hedonic capacity in major depressive disorder: Evidence from a probabilistic reward task. *Journal of Psychiatric Research*, 43, 76-87.
- Platte, P., Herbert, C., Pauli, P. & Breslin, P. A. S. (2013). Oral perceptions of fat and taste stimuli are modulated by affect and mood induction. *PLoS ONE*, 8, e65006.
- Porreca, F., & Navratilova, E. (2017). Reward, motivation, and emotion of pain and its relief. *Pain*, 158, S43-S
- Powell, P. A., Overton, P. G., & Simpson, J. (2014). The revolting self: An interpretative phenomenological analysis of the experience of self-disgust in females with depressive symptoms. *Journal of Clinical Psychology*, 70(6), 562-578.
- Prescott, J. & Murphy, S. (2009). Inhibition of evaluative and perceptual odour - taste learning by attention to the stimulus elements. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62, 2133-2140.
- Raghunathan, R., Naylor, R. W. & Hoyer, W. D. (2006). The unhealthy= tasty intuition and its effects on taste inferences, enjoyment, and choice of food products. *Journal of Marketing*, 70, 170-184.
- Ramachandran, V. S. & Hubbard, E. M. (2001). Synaesthesia—a window into perception, thought and language. *Journal of Consciousness Studies*, 8, 3-34.

- Radeloff, D., Willmann, K., Otto, L., Lindner, M., Putnam, K., Leeuwen, S. V., ... & Wagner, A. (2014). High-fat taste challenge reveals altered striatal response in women recovered from bulimia nervosa: A pilot study. *The World Journal of Biological Psychiatry, 15*(4), 307-316.
- Reinoso Carvalho, F., Velasco, C., Van Ee, R. V. E., Leboeuf, Y. & Spence, C. (2016). Music influences hedonic and taste ratings in beer. *Frontiers in Psychology, 7*.
- Rodin, J., Bartoshuk, L., Peterson, C. & Schank, D. (1990). Bulimia and taste: Possible interactions. *Journal of Abnormal Psychology, 99*, 32-39.
- Rolls, E. T. (2005). Taste, olfactory, and food texture processing in the brain, and the control of food intake. *Physiology & Behavior, 85*(1), 45-56.
- Rolls, E. T. (2007). Sensory processing in the brain related to the control of food intake. *Proceedings of the Nutrition Society, 66*, 96-112.
- Roth, H., Radle, L., Gifford, S. & Clydesdale, F. (1988). Psychophysical relationships between perceived sweetness and color in lemon-and lime-flavored drinks. *Journal of Food Science, 53*, 1116-1119.
- Sagioglou, C., & Greitemeyer, T. (2016). Individual differences in bitter taste preferences are associated with antisocial personality traits. *Appetite, 96*, 299-308.
- Schiffman, S. (1977). Food recognition by the elderly. *Journal of Gerontology, 32*, 586-592.
- Seo, H. S., Hähner, A., Gudziol, V., Scheibe, M., & Hummel, T. (2012). Influence of background noise on the performance in the odor sensitivity task: effects of noise type and extraversion. *Experimental Brain Research, 222*(1-2), 89-97.
- Seo, H.-S. & Hummel, T. (2011). Auditory - olfactory integration: Congruent or pleasant sounds amplify odor pleasantness. *Chemical Senses, 36*, 301-309.
- Shankar, M. U., Levitan, C. A., Prescott, J. & Spence, C. (2009). The influence of color and label information on flavor perception. *Chemosensory Perception, 2*, 53-58.
- Simon, Y., Bellisle, F., Monneuse, M. O., Samuel-Lajeunesse, B., & Drewnowski, A. (1993). Taste responsiveness in anorexia nervosa. *The British Journal of Psychiatry, 162*(2), 244-246.
- Simon, J. J., Skunde, M., Walther, S., Bendszus, M., Herzog, W., & Friederich, H. C. (2016). Neural signature of food reward processing in bulimic-type eating disorders. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, nsw049*.
- Small, D. M. & Apkarian, A. V. (2006). Increased taste intensity perception exhibited by patients with chronic back pain. *Pain, 120*, 124-130.
- Small, D. M., Voss, J., Mak, Y. E., Simmons, K. B., Parrish, T. & Gitelman, D. (2004). Experience-dependent neural integration of taste and smell in the human brain. *Journal of Neurophysiology, 92*, 1892-1903.
- Smith, E. E. & Kosslyn, S. M. (2013). *Cognitive psychology: Pearson new international edition: Mind and brain* Pearson Education Limited.
- Spence, C. (2014). Noise and its impact on the perception of food and drink. *Flavour, 3*.
- Spence, C., Levitan, C. A., Shankar, M. U. &

- Zampini, M. (2010). Does food color influence taste and flavor perception in humans? *Chemosensory Perception*, 3, 68-84.
- Spence, C. (2012). Auditory contributions to flavour perception and feeding behaviour. *Physiology & Behavior*, 107(4), 505-515.
- Spence, C., Michel, C. & Smith, B. (2014). Airplane noise and the taste of umami. *Flavour*, 3.
- Srivastava, S., Donaldson, L. F., Rai, D., Melichar, J. K. & Potokar, J. (2013). Single bright light exposure decreases sweet taste threshold in healthy volunteers. *Journal of Psychopharmacology*, 27, 921-929.
- Stafford, L. D., Fernandes, M. & Agobiani, E. (2012). Effects of noise and distraction on alcohol perception. *Food Quality and Preference*, 24, 218-224.
- Stevenson, R. J. (2012). The role of attention in flavour perception. *Flavour*, 1.
- Stevenson, R. J., Mahmut, M. K. & Oaten, M. J. (2011). The role of attention in the localization of odors to the mouth. *Attention, Perception & Psychophysics*, 73, 247-258.
- Sunday, S. R. & Halmi, K. A. (1990). Taste perceptions and hedonics in eating disorders. *Physiology and Behavior*, 48, 587-594.
- Tóth, E., Túry, F., Gáti, Á., Weisz, J., Kondákor, I. & Molnár, M. (2004). Effects of sweet and bitter gustatory stimuli in anorexia nervosa on eeg frequency spectra. *International Journal of Psychophysiology*, 52, 285-290.
- Talavera, K., Ninomiya, Y., Winkel, C., Voets, T. & Nilius, B. (2006). Influence of temperature on taste perception. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 64, 377-381.
- van der Laan, L. N., de Ridder, D. T. D., Viergever, M. A. & Smeets, P. A. M. (2011). The first taste is always with the eyes: A meta-analysis on the neural correlates of processing visual food cues. *Neuroimage*, 55, 296-303.
- Van Doorn, G. H., Wullemin, D. & Spence, C. (2014). Does the colour of the mug influence the taste of the coffee? *Flavour*, 3.
- Wagner, A., Aizenstein, H., Mazurkewicz, L., Fudge, J., Frank, G. K., Putnam, K., Bailer, U. F., Fischer, L. & Kaye, W. H. (2009). Altered insula response to taste stimuli in individuals recovered from restricting-type anorexia nervosa. *Neuropsychopharmacology*, 33, 513-523.
- Wells, L. E., Farley, H. & Armstrong, G. A. (2007). The importance of packaging design for own-label food brands. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 35, 677-690.
- Whitton, A. E., Treadway, M. T. & Pizzagalli, D. A. (2015). Reward processing dysfunction in major depression, bipolar disorder and schizophrenia. *Current Opinion in Psychiatry*, 28, 7-12.
- Willner, P., Benton, D., Brown, E., Cheeta, S., Davies, G., Morgan, J. & Morgan, M. (1998). "Depression" increases "craving" for sweet rewards in animal and human models of depression and craving. *Psychopharmacology*, 136, 272-283.
- Woods, A., Poliakoff, E., Lloyd, D., Kuenzel, J., Hodson, R., Gonda, H., Batchelor, J.,

- Dijksterhuis, G. & Thomas, A. (2011). Effect of background noise on food perception. *Food Quality and Preference*, 22, 42-47.
- Wu, M., Brockmeyer, T., Hartmann, M., Skunde, M., Herzog, W., & Friederich, H. C. (2016). Reward-related decision making in eating and weight disorders: A systematic review and meta-analysis of the evidence from neuropsychological studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 61, 177-196.
- Yan, K. S. & Dando, R. (2015). A crossmodal role for audition in taste perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 41, 590-596.
- Zampini, M. & Spence, C. (2004). The role of auditory cues in modulating the perceived crispness and staleness of potato chips. *Journal of Sensory Studies*, 19, 347-363.
- Zampini, M. & Spence, C. (2005). Modifying the multisensory perception of a carbonated beverage using auditory cues. *Food Quality and Preference*, 16, 632-641.
- 1차원고접수 : 2016. 11. 07.
수정원고접수 : 2017. 06. 16.
최종게재결정 : 2017. 06. 23.

Psychological Mechanism and Clinical Implications of Taste Perception: a Literature Review

Ji-Won Hur

Chung-Ang University

There have been many reports on the level of receptor and somatosensory system in relation to taste perception. Here, the psychological issues related to taste perception are introduced. Much of eating is a direct product of perception and cognition that depend on both top-down and bottom-up processes of external (e.g., size, shape and color of foods, color of plates, types of environmental noise, etc.) and internal (e.g., previous or current experiences, expectations, physical and psychological well-being, anhedonia, etc.) information. In the normal population, it can be said that our brain elegantly misperceives the raw gustatory sensation within normal range as integrating the available information provided before or during the food intake. However, clinical groups with mental illnesses such as personality disorders or eating disorders have been reported to be associated with abnormal psychological processes in the perception of intensity, pleasantness or palatability of foods, which are related to dysfunctional brain reordering circuits as well as primary taste cortex deficits. These altered neural activities in the reward regions may contribute to the pathological food intake. This comprehensive review of the psychological processes in taste perception may provide in-depth and pragmatic implications for future interdisciplinary research.

Key words : taste perception, gustatory sensation, food intake, pleasantness, brain reward regions