

## 중독 치유를 위한 마음챙김의 심리적 및 신경생물학적 기제

윤 병 수\*

대구가톨릭대학교 심리학과

오늘날 많은 사람들이 약물 중독 및 기타 다른 중독에 의해 고통을 받고 있다. 그래서 치료를 위해 중독 과정의 기제를 이해하려는 노력을 많이 하고 있지만 아직까지 중독 치료를 위한 표준화된 방법이 없어서 현재 여러 가지 개입법들이 사용되고 있으며 또한 새로운 개입법들을 모색하고 있는 실정이다. 최근에 중독 치료의 한 방법으로 대체보완의학에서 심신치유의 한 방법으로 사용되고 있는 마음챙김 명상이 주목받아 왔고 이 명상을 기반으로 중독에 대한 치유를 시도하고 있다. 이러한 시도의 결과, 중독 치유에 효과가 있다는 보고들이 나오고 있지만 아직 중독 치유를 위한 마음챙김 기반의 접근이 표준화되지 않은 상태이다. 그 이유는 중독에 대한 마음챙김 효과의 요소들에 대한 이해가 부족하기 때문이다. 본고에서는 마음챙김 명상이 중독 치유에 효과가 있게 되는 그 이유를 이해하기 위해 먼저 중독이 발생하는 심리적 그리고 신경생물학적 요소들에 대해 살펴보고 나아가 중독 치유에 대한 마음챙김 효과의 요소를 심리적 그리고 신경생물학적 기반에서 살펴봄에 따라 중독에 대한 마음챙김 효과에 대한 과학적 이해를 도모하고자 했다.

주요어 : 중독, 마음챙김, 심리, 신경생물학

---

\* 교신저자: 윤병수, 대구가톨릭대학교 심리학과, (38430) 경북 경산시 하양읍 하양로 13-13,  
Tel: 053-850-3289, E-mail: bsyoon59@cu.ac.kr

오늘날 중독은 중요한 사회문제로 대두되어 있고 이를 치료하기 위한 많은 방법들이 동원되고 있다. 약물치료를 기본으로 하고 있지만 약물치료의 한계에 따라 다양한 심리적 개입을 시도하고 있고 또한 새로운 방법들을 모색하고 있다. 최근에 마음챙김 명상의 과학적 효과가 확인됨에 따라 중독에 대한 치유방법으로 마음챙김 훈련이 관심을 받고 있다. 본고에서는 중독에 대한 마음챙김의 효과를 확인하기 위해 심리적 모형을 기반으로 신경생물학적 관점을 살펴보고자 한다. 마음챙김의 효과를 알아보기 전에 중독에 대한 이해를 돕고자 중독의 심리적 그리고 신경생물학적 관점을 먼저 살펴보기로 하겠다.

#### 중독이 왜 일어나는가?

중독은 좁은 의미로 볼 때 의식의 변화(쾌)를 추구하기 위해 물질을 사용하고 그 결과로 물질 사용에 강박적이 되고 삶이 파괴적으로 되어가는 것을 의미한다. 그러나 더 넓은 의미로 볼 때 인간은 기본적으로 중독이 될 수 있는 성향을 가지고 있다. 인간은 근본적으로 쾌를 추구하고 고통을 회피하도록 되어 있다 (Reeve, 2001). 쾌를 추구하고 고통을 회피하는 것은 근본적으로 잘못된 것이거나 죄가 되는 것은 아니다. 모든 유기체가 생존하기 위해서는 이러한 능력이 필요하기 때문이다.

문제가 되는 중독은 약물을 포함한 중독행동의 빈도가 많아지고 그 행동에 대한 의존성이 높아져 그 행동에 몰입됨에 따라 정상적인 생활을 할 수 없는 상태를 의미한다. 중독이라고 할 때 우선적으로 떠오르는 생각은 마약,

술, 담배와 같은 약물들이지만 오늘날 중독은 행동으로 확대되어 도박 중독, 게임 중독, 쇼핑 중독, 인터넷 중독, 성 중독 및 운동 중독처럼 중독의 양상이 더욱 다양해졌다. 오늘날 중독이 심각한 사회적 문제로 대두된 것은 그만큼 현실의 고통이 크기 때문일 수 있다. 중독 원인의 심리적 핵심 문제는 고통스러운 현실세계에서의 회피이다. 사람들은 현실의 고통을 피하기 위해 쾌를 추구하게 된다. 쾌의 경험은 그 행동을 강화시키는데 쾌가 행동을 강화시키는 것을 심리학에서는 정적 강화(positive reinforcement)라고 한다. 정적 강화는 어떤 행동 뒤에 따라오는 긍정적인 결과(쾌)가 그 행동의 빈도를 높이게 되는 것을 말한다. 한편 중독을 유발하게 하는 원인으로 정적 강화 이외 부정 강화(negative reinforcement)의 효과도 있다. 부정 강화란 특정 행동의 결과가 혐오스러운 자극에서 벗어나게 하면 이 혐오스러운 자극에서 벗어난 경험이 그 행동을 강화하여 그 행동을 지속하게 한다는 것이다. 강화는 단순히 반응률의 증가 외에도 강화가 중단되고 나서도 그 행동이 지속되는 경향성을 증가시키고 다른 혐오적 결과에도 불구하고 그 행동이 일어나는 경향성을 증가시키며 다른 행동을 통해서 강화받는 것이 가능할지라도 그 행동이 지속되는 경향성을 증가시킨다(Nevin & Grace, 2000). 중독 발생에 있어서 이러한 강화효과가 중요한 역할을 하지만 중독이 된 후에 중독 행동의 유지 및 재발은 또 다른 심리적 기제가 관여한다. 중독되는 과정에서 중독과 관련된 단서를 학습하게 되는 데 이 단서를 조건화된 단서라고 하고 이러한 단서는 중독 행동을 유도한다. 또한 앞에서 언

급한 바와 같이 스트레스나 부정적 감정은 부정적 강화효과에 의해 중독 행동을 유도하는 또 다른 원인이 되기도 한다.

#### 중독의 신경기제

앞에서 중독이 일어나는 심리적 기제는 강화라는 것을 확인했다. 이러한 강화를 유발하게 하는 신경학적 기제는 무엇일까? 지금까지 많은 연구들에 의하면 자연스럽게 강화의 역할을 하는 모든 자연적 강화물들, 즉 배가 고픈 동물에게 먹이, 목이 마른 동물들에게 물 등은 동일한 생리적 효과를 가지고 있다. 이러한 강화물은 대뇌에 있는 측핵(nucleus accumbens)이라는 구조에서 신경전달물질인 도파민(dopamine)의 방출을 유발한다(White, 1996). 측핵에서 도파민의 방출은 정적 강화가 일어나기 위한 필요조건이므로 측핵 부위를 행동을 강화시키는 강화중추라고 한다. 이러한 현상은 자연적 강화물에서만 유발되는 것이 아니고 중독성 약물인 암페타민, 코카인, 니코틴, 알코올 및 대마초 등에서도 나타난다(Di Chiara, 1995). 측핵에서의 도파민 방출의 증가는 뇌의 중뇌에 있는 복측피개영역(ventral tegmental area)의 활성화에서 기인된다(Saal, 2003). 즉 복측 피개영역에 있는 도파민을 분비하는 뉴런이 활성화되면 이 뉴런이 측핵과 연결되어 있어 측핵에서 도파민의 분비를 증가시키게 되는 것이다. 코카인을 투여한 동물 연구에 의하면 이 약물의 투여가 측핵에서 도파민의 분비를 150-300% 증가시킨다(Wise et al., 1995). 또한 복측피개영역의 활성화 결과는 측핵 외에도 뇌의 미상핵과 피각(이 두 구조

를 묶어서 선조체라고도 함)으로 전달되게 되는데 복측피개영역과 미상핵 및 피각과의 연결은 학습과 관련된 회로로 이 회로의 활성화는 학습된 자동적 반응을 유발한다. 반복된 경험(학습)에 의한 이 회로의 확립이 중독행동을 유발하는 것으로 생각된다.

중독은 정적 강화에 의해 유발되지만 부정적 강화에 의해서도 유발되고 또한 유지된다. 약물에 중독되었다는 것은 약물에 대한 내성과 금단증상이 있음을 의미한다. 내성은 약물이 이전과 동일한 효과를 내지 못하는 상태로 내성이 생기기 전의 효과를 얻기 위해서는 약물의 양을 높여야 된다. 이러한 내성 때문에 중독자들은 복용 양을 점점 더 높여야하고 그 결과 치명적이 될 수도 있다. 금단증상은 약물을 복용하지 않았을 때 약물효과와 반대의 효과를 나타내는 것으로 알코올이 불안を 해소한다면 이것에 의한 금단증상은 불안을 높게 되는 것이다. 중독자가 약물을 복용하지 않으면 혐오적인 금단증상을 경험하게 된다. 그 증상을 없애기 위해 중독자가 약물을 다시 복용하게 되면 혐오상황에서 벗어나기 때문에 부정적 강화효과를 갖게 되는 것이다. 이러한 강화 효과가 중독에서 벗어나지 못하고 중독 행동을 지속하게 한다. 이러한 부정적 강화의 생리적 기제는 앞에서 언급한 정적 강화와 동일한 강화기제에 의해 나타난다.

#### 중독의 재발

약물 중독자들 중에 수개월 또는 수년의 시간이 지난 후에도 중독이 재발되는 경우가 자주 있다. 오랜 시간이 경과된 후에 다시 재발

하는 것은 오랜 기간의 약물 복용이 뇌에 어떤 변화를 유발시킨 결과일 수 있다. 몇몇 연구에 의하면 전전두피질(뇌의 가장 앞쪽 부위로 사고와 관련이 있다)을 활성화시키는 과제를 수행시킬 때 코카인 중독자는 정상인에 비해 전전두피질의 활성화가 저조하게 나타나고 수행력도 떨어진다고(Bolla et al., 2004; Garavan & Stout, 2005). 다른 연구들에 의하면 코카인 중독자는 전전두피질의 부피가 평균 5-11% 감소되고 대상피질의 부피도 감소된다(Franklin et al., 2002). 이러한 전전두피질의 상실이 행동통제력을 상실하게 한다는 것을 확인하였는데, 그 증거로 전전두피질 부피의 감소가 클수록 흡연의 양이 증가한다는 것이다(Zhang et al., 2011). 중독자들이 보여주는 전전두피질과 대상피질의 감소는 행동통제력의 상실에 의한 재발의 원인이 될 수 있음을 시사한다. 이러한 전전두피질의 감소는 인지적 능력의 상실과 관련이 있고 나아가 정신분열증의 발생과도 관련성이 있다. 한편 약물 중독자의 재발은 스트레스에 의해 초래된다는 증거가 있는데 스트레스는 시상하부 호르몬인 피질자극 방출호르몬(adrenocorticotropin releasing hormone: CRH) 분비를 높이고 CRH는 복측피개영역의 도파민 뉴런의 활성화를 초래한다는 것이다(Hahn, Hopf, & Bonci, 2009). 앞에서 본 바와 같이 복측피개영역은 중독행동과 관련이 있다. 또한 복측피개영역은 뇌의 부정적 정서유발과 관련된 편도체로부터 정보를 받는데 스트레스에 의한 편도체의 활성화는 복측 피개영역의 활성화를 초래하는 것으로 보인다(Davis, 1992). 이러한 증거는 약물을 끊고 있는 사람들이 스트레스를 경험하게 되면 약물에 대한 금욕 행

동을 쉽게 포기하게 되는 이유를 설명한다고 할 수 있겠다.

#### 마음챙김기반 프로그램과 중독에 대한 효과성

서구 사회에서 자신의 감정과 행동에 대한 통찰과 알아차림에 주의를 두는 불교의 영적 수행법을 받아들인 후에 마음챙김의 개념은 연구자들뿐만 아니라 임상 의들도 받아들이게 되었다. 연구자들에 의해 받아들여지는 마음챙김의 정의는 의도를 갖고 판단 없이 지금 이 순간에 진행되는 것에 주의를 두어 알아차림 하는 것이다(Kabat-Zinn, 1994). 현재 마음챙김을 기반 한 다양한 개입법들이 개발되어 활용되고 있는데 그 시작은 장기 통증 관리를 위한 마음챙김을 기반 한 스트레스 감소(Mindfulness Based Stress Reduction: MBSR; Kabat-Zinn, 1990) 프로그램이다. 이후 기분 장애자를 위한 마음챙김을 기반 한 인지치료(Mindfulness Based Cognitive Therapy: MBCT; Segal, Williams, & Teasdale, 2002), 약물사용 장애자를 위한 마음챙김을 기반한 재발 방지(Mindfulness Based Relapse Prevention: MBRP; Bowen, Chawla, & Marlatt, 2010; Witkiewitz, Marlatt, & Walker, 2005) 프로그램이 있다. 또한 비공식적으로 마음챙김의 개념을 통합한 수용전념치료(Acceptance and Commitment Therapy: ACT; Hayes, Strosahl, & Wilson, 1999; Hayes, et al., 2006)와 변증법적 행동치료(Dialectical Behavioral Therapy: DBT; Linehan, 1993) 프로그램이 있다. 이러한 프로그램들은 각자 나름의 고유한 요소를 가지고 있지만 혐오적인 정신적 상태에 대한 알아차림과 수용

그리고 인내를 증진시키는데 초점을 두는 공통점은 가지고 있다.

약물 중독 치유를 위해 마음챙김 기반 개입연구들에 대한 개관연구(Chiesa, Serretti, & Jakobsen, 2013)에 의하면 마음챙김 개입이 알코올, 코카인, 아편, 암페타민, 마리화나 및 니코틴의 사용을 감소시키는데 효과가 있음을 보여주었다. 신체적, 정서적 및 인지적 현상들에 대한 알아차림을 기반으로 한 마음챙김 기반 재발방지 프로그램에 8주간 참여한 집단은 자제를 기반으로 한 12단계의 심리교육으로 구성된 일반적인 처치를 받은 통제집단과 높은 위기상황에 대한 평가, 인지행동 대처기술, 문제해결력 및 목표설정 등으로 구성된 표준 재발 방지프로그램에 참가한 집단과의 비교에서 표준재발 방지프로그램 집단과는 차이가 없지만 일반적인 처치를 받은 통제집단보다 알코올과 다른 약물 사용에서 유의미한 감소를 보여주었다(Bowen et al., 2009). 나아가 더 많은 피험자들을 대상으로 한 연구(Bowen et al., 2014)에서는 마음챙김을 기반 한 재발방지 프로그램과 표준 재발방지 프로그램

에 참여한 사람들이 일반적인 처치를 받은 사람들보다 6개월 추후 검사에서 알코올과 약물 사용에서 더 큰 감소를 보여주었고 12개월 추후 검사에서는 마음챙김 기반한 재발방지 프로그램 참가자들이 표준 재발방지 프로그램 참가자들 보다 더 큰 감소를 보여주었다. 이러한 결과는 마음챙김 요소가 재발방지에 더 장기적인 효과가 있음을 의미한다.

#### 중독에 대한 마음챙김의 심리적 효과

마음챙김을 기반 한 개입프로그램의 효과를 이해하기 위해서는 먼저 중독의 심리적 모형이 필요하다(그림 1). 그림 1은 Pearson 등(2015)의 모형을 본 연구자가 수정 보완한 것으로 그림에서 보는 바와 같이 중독과 관련된 심리적 요인은 중독 약물에 대한 조건화된 단서, 약물 갈망의 촉진요인인 스트레스와 부정적 감정 및 약물 사용에 따른 정적/부적 강화의 3가지로 대별될 수 있다. 이 모형은 중독에 대한 마음챙김의 개입이 약물에 대한 촉진 요인과 이들 간의 연합을 수정시키면 중독치유

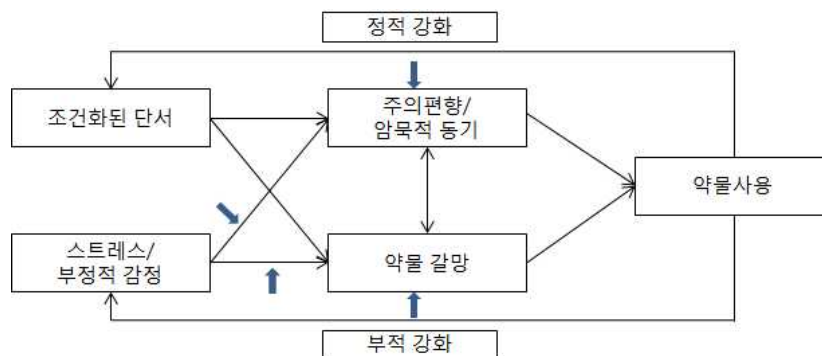


그림 1. 약물 중독에 대한 심리적 모형

굵고 진한 화살표는 마음챙김이 개입할 수 있는 곳을 보여준다

에 효과를 가질 수 있음을 보여준다.

여러 연구들에 의하면 중독 약물에 대한 갈망의 감소가 마음챙김을 기반 한 개입의 핵심 기제임을 보여준다. 마음챙김을 기반한 재발방지 프로그램의 참가자들은 프로그램을 마친 후 일반적인 처치 집단의 참가자들 보다 갈망에 대한 자기보고의 수준이 유의미하게 감소되었다(Bowen, et al., 2009), 프로그램 처치 2달 후에 우울 증상과 자기보고 갈망 간의 연합이 약화됨을 보여주었다(Witkiewitz & Bowen, 2010). 흡연의 경우에도 마음챙김 훈련이 흡연에 대한 갈망을 감소시켰다(Elwafi et al., 2013). 이러한 갈망 감소는 마음챙김을 기반 한 재발방지 프로그램의 알아차림과 비판단의 마음챙김 요소가 매개요인으로 작용한 결과이다(Witkiewitz, et al., 2013). 마음챙김 개입은 흡연에서 갈망 연합 자극뿐만 아니라 스트레스에 대한 반응성도 감소시키고(Brewer, Elwafi, & Davis, 2009), 알코올 연합 단서에 대한 주의편향을 또한 감소시킨다(Garland et al., 2010). 나아가 마음챙김 훈련은 약물에 대한 암묵적 동기를 변화시키는데 Ostafin, Bauer 및 Myxter (2012)은 단기간의 마음챙김 훈련이 암묵적인 알코올 동기와 알코올 과음 간의 연합강도를 감소시키는 것을 확인했다.

한편 중독에 있어서 중요한 심리적 기제의 하나는 강화효과이다. 중독의 발생은 긍정적 감정상태와 부정적 감정상태와 밀접하게 관련이 있다(Bevins & Palmatier, 2004). 중독의 발생, 유지 및 재발은 중독행동 뒤에 따르는 긍정적 정서상태의 유발과 부정적 정서상태의 감소에서 나타나는데 긍정적 정서상태의 유발은 중독행동을 높이는 정적 강화를 초래하고 부정

적 정서상태의 감소는 부적 강화를 초래한다(Baker et al., 2004). 긍정적 정서 상태의 유발은 조건 자극에 대한 민감도를 높이고 동기와 주의 편향 및 갈망을 증가시키고, 부정적 정서 상태의 감소 또한 동일한 효과를 유발시킨다. 이와 같은 정적 강화 및 부적 강화의 피드백 고리가 중독의 지속성에 중요한 역할을 한다. 궁극적으로 중독에 대한 마음챙김은 조건화된 자극에 대한 민감성 저하, 갈망의 감소, 주의편향의 감소, 약물에 대한 동기의 감소와 그에 따른 중독 약물에 대한 사용의 감소로 강화의 고리를 약화시켜 약물 중독의 심리적 모형에서의 요소들 간의 연합 강도를 점진적으로 약화시킴에 따라 중독에 대한 치유효과를 유발할 수 있음을 보여준다.

#### 중독에서 마음챙김의 신경생물학적 기제

중독에 대한 많은 연구들은 중독 행동의 발달과 유지에서의 신경생물학적 관계를 밝혀왔다(Kuhn & Koob, 2010). 신경계에 대한 대부분의 연구들은 뇌의 보상체계(reward system), 신경내분비계(neuroendocrine system) 및 전두피질계(frontal cortical system)에 초점을 두었다. 중독에 대한 마음챙김의 효과는 이러한 체계에 영향을 준다고 할 수 있다(Brewer et al., 2013; Witkiewitz et al., 2013). 특히 중독은 신경인지적 장애와 관련되어 있고 처치 후의 행동변화에 대한 신경생물학적 기제를 밝히는 것은 중독 치료에 도움이 될 수 있다. 많은 연구들은 마음챙김의 개입이 약물중독 장애에 효과가 있음을 보여줌에 따라 치유효과와 관련 있는 것으로 추정되는 마음챙김의 인지적 및 감

정적 기제는 연구자들의 관심을 끌게 되었다. 처치에 따른 행동변화의 신경생물학적 기제를 밝히는 것은 심리적 또는 신경생물학적 특성을 기반한 개인에게 최적화된 맞춤형 치료를 제공하는데 도움이 될 수 있다(Morgenstern et al., 2013).

오늘날 급성장하고 있는 마음챙김 명상의 신경과학 분야는 신경계에 대한 마음챙김 명상수행의 효과를 이해하는데 초점을 두고 있다(Lutz, Dunne, & Davidson, 2007; Wallace, 2007). 마음챙김 명상의 신경과학은 마음챙김 명상 수행의 경험이 유발하는 뇌의 구조적 및 기능적 변화를 통해 마음챙김의 효과에 대한 신경생물학적 통찰을 제공한다. 이러한 연구들은 또한 중독 행동에 대한 마음챙김의 기제에 대한 통찰을 갖도록 한다(Brewer et al., 2013; Witkiewitz et al., 2013). 마음챙김의 기제는 광범위하지만 여기에서는 보상회로, 스트레스 회로 및 집행 통제회로에 주안점을 두고 살펴보고자 한다.

약물중독 장애에 대한 마음챙김의 작용은 크게 두 개의 정보처리 체계 즉 하향처리(top-down process)와 상향처리(bottom-up process)에서 나타난다. 마음챙김의 개입은 정서, 사고 및 행동에 대한 하향처리의 조절을 증가시키고, 상향처리의 경우에는 조건화된 단서에 대한 반응성 감소와 갈망과 연합된 부정적 감정 상태에 대한 반응성 감소를 유발시킨다.

하향처리에 대한 신경학적 구조 및 회로를 살펴보면 약물중독 장애에 대한 마음챙김의 효과는 전전두피질(prefrontal cortex)과 전측대상피질(anterior cingulate cortex: ACC)를 포함한 집행통제망의 변화에서 초래된다. 중독의 경우

배외측전전두피질(dorsolateral prefrontal cortex)이 약물 갈망에 대한 하향조절에 중요한 역할을 하는 것으로 보인다(Kober et al., 2010). 마음챙김 명상은 신경학적 구조를 변화시키는데 명상수행자들은 통제참가자들에 비해 배외측전전두피질의 두께가 증가되고(Lazar et al., 2005), 우측 안와전전두피질(orbitofrontal cortex)의 회백질의 양이 증가된다(Luders et al., 2009). 나아가 8주간의 마음챙김 훈련 후에 마음챙김의 상태에 있을 때 외측전전두피질(lateral prefrontal cortex)와 뇌도(insula)간의 연결성이 증가되었다(Farb et al., 2007). 또한 한 달간의 명상훈련은 전측대상피질의 연결성과 망의 효율성이 증가되었다(Xue, Tang, & Posner, 2011). 이러한 결과들은 마음챙김이 집행통제망에 변화를 일으키는 것을 시사하며 이것은 마음챙김 명상이 집행통제망의 기능 개선을 초래하고 이것이 정서, 사고 및 행동에 더 적응적 조절을 유도함을 의미한다.

8주간의 마음챙김 명상은 우뇌의 뇌도와 복내측전전두피질(ventromedial prefrontal cortex) 간의 기능적 연결성이 감소시키는 반면에 우뇌 뇌도와 외측전전두피질 간의 기능적 연결성을 증가시킨다(Farb et al., 2007). 복내측전전두피질은 자기참조 과정(self-referential process)에 개입되는데(D'Argembeau, 2013) 이러한 결과는 마음챙김 훈련이 자기 분리(self-detachment)를 초래하여 감각사건을 더욱 객관적으로 경험하도록 한다는 것을 의미하며 한편으로 뇌도와 외측전전두피질 간의 연결성 증가는 앞에서 언급한 집행통제망이 개선되었음을 의미한다. 또한 8주간의 마음챙김 훈련은 슬픈 자극에 대한 우뇌의 뇌도가 더욱 활성화되는데 이러

한 활성화는 우울점수와 부적상관을 보여준다 (Farb et al., 2010). 이러한 결과는 뇌도가 우울과 같은 부정적 정서를 조절하고 있음을 의미한다. 흡연자를 대상으로 한 연구(Westbrook et al., 2013)에서 흡연심상에 대한 마음챙김을 했을 때 뇌도와 슬하전측대상피질(subgenual anterior cingulate cortex) 간의 기능적 연결성이 감소되었는데 대상피질은 신경전달물질인 도파민을 조절하여 보상적 기능을 한다 (Eisenberger & Liebman, 2004). 뇌도와 대상피질 간의 기능적 연결성의 감소는 보상/갈망과 관련된 영역 간의 연합이 감소되었음을 의미하는 것으로 강화의 고리가 약화되었음을 반영한다.

우뇌의 전측뇌도는 내부수용적 알아차림과 장기체감각(viscerosomatics)에 관여하는데(Craig, 2002) 스트레스와 부정적 감정상태에 대한 생리적 반응을 포함한 체감각을 표상한다. 뇌도는 중뇌피질변연(mesocorticolimbic) 보상회로와 변연-시상하부-뇌하수체-부신 축(limbic - hypothalamus - pituitary - adrenal axis)에 관여하기 때문에 중독에 중요한 역할을 한다(Naqvi & Bechara, 2009). 즉 전측뇌도는 보상회로를 조절하고 정서에 따른 호르몬 조절에 관여함을 의미한다. 한편 마음챙김 명상은 긍정적 정서를 유발하는데 이것은 좌측전두엽의 활성화로 나타나고(Davidson, 2004) 이러한 좌측전두엽의 활성화는 좌측전두엽의 회백질의 증가에 기인한다(Kurth et al., 2015). 이러한 마음챙김 명상의 긍정적 정서화는 편도체의 활성화를 억제하여 스트레스 효과를 낮추게 된다. 뇌도의 긍정적 정서 부호화는 피질자극방출호르몬(CRH)의 감소를 초래함으로 스트레스에

의해 CRH가 증가하여 복측피개영역을 활성화시켜 중독 재발이 일어나는 것을 억제할 수 있음을 의미한다.

fMRI를 이용하여 약물 단서에 대한 마음챙김 주의의 두 가지 설명 요인인 반응성(상향처리)과 조절(하향처리)을 검증한 연구(Westbrook et al., 2013)를 살펴보면, 마음챙김 명상의 초보인 흡연자에게 흡연 영상에 대한 마음챙김 주의를 하게 하였을 때 이들은 슬하전측대상회(약물 갈망과 관련이 있는 부위)의 감소된 활성화를 보여주었고 또한 슬하전측대상회와 다른 갈망관련 영역인 양측 뇌도와 우뇌의 미상핵과의 기능적 연결의 감소를 보여주었는데 이러한 결과는 마음챙김이 반응성을 감소시킨다는 것을 보여주는 것이다. 그러나 대뇌피질과 보상 회로간의 기능적 연결의 증가를 확인할 수 없어서 하향처리의 조절효과를 지지하는 결과를 얻을 수는 없었다. 이러한 사실은 하향처리의 조절효과를 갖기 위해서는 더 많은 마음챙김 명상 수행이 필요함을 의미한다고 할 수 있다.

이렇게 마음챙김 명상이 중독과 관련된 영역의 변화를 초래한다는 결과들이 보고되고 있지만 마음챙김의 개입에 대한 실험적 그리고 종단적 연구들이 부족하기 때문에 마음챙김의 훈련이 중독의 치유효과에 대한 인과적 설명의 증거가 아직 부족하다고 할 수 있다. 마음챙김 명상의 훈련이 중독 치유의 효과에 대한 인과성을 확신하기 위해서는 추후 실험 및 종단 연구 결과들이 축적될 때까지 신중한 필요가 있다.



## 결 론

지금까지 중독의 심리적 모형과 신경학적 기제를 기반으로 중독치유에 대한 명상의 심리적, 신경생물학적 효과에 대해 살펴보았다. 현재 중독자들에 대한 마음챙김 명상을 기반한 프로그램이 적용되고 있고 또한 중독을 감소시키는데 효과가 있음을 보여주고 있다. 본고에서 중독치유를 위한 마음챙김 명상기반 프로그램의 효과는 강화, 스트레스 및 집행통제 신경회로의 변화에서 기인되는 것으로 설명을 하였다. 처음 중독이 되는 과정에서 중요한 요인은 정적 및 부적 강화 효과 때문이다. 이러한 강화 효과를 가지게 하는 신경생물학적 기제는 복측피개영역과 측핵이 포함된 강화 중추이다. 이러한 강화 효과에 의한 중독이 발생되는 과정에서 중독과 조건형성된 자극에 대한 민감성과 같은 심리적 기능의 변화가 나타나고 이러한 변화의 신경생물학적 기제는 배외측전전두피질, 복내측전전두피질, 전측뇌도 및 전측대상피질들의 집행기능의 변화이다. 중독 약물과 중독 행동에 대한 갈망의 신경생물학적 기제는 전측뇌도와 편도체의 활성화가 된다. 이러한 기제는 또한 스트레스와 부정적 정서에 관여하는데 이 기제들의 활성화는 변연-시상하부-뇌하수체-부신 축의 활성화와 관련이 있는데 이 축의 활성화는 부정적 정서와 스트레스에 기인하고 이것은 다시 전측뇌도와 편도체의 활성화에 의해 갈망을 더욱 높이게 된다. 이러한 중독의 신경생물학적 기제에서 마음챙김의 훈련이 중독 치유에 효과를 갖는 것은 우선적으로 집행 기능을 가지는 기제에 효과를 갖는다. 현재 이 곳에서

일어나는 것에 대한 비판적으로 바라보는 훈련은 자기참조적 기능에 작용하는 복내측전전두피질의 기능을 낮추어 자기중심성에서 벗어나게 하고 배외측전전두피질의 작용에 의한 주의편향을 줄이게 되고 이에 의한 암묵적 동기를 낮추게 한다. 또한 갈망도 있는 그대로 지켜보도록 하기 때문에 갈망 유발과 관련된 전측뇌도와 편도체의 기능을 억제시켜 갈망을 낮추게 된다.

한편 마음챙김을 기반한 명상 훈련은 긍정적 정서와 스트레스 완화를 초래하기 때문에 부정적 정서 및 스트레스에 의해 나타나는 주의편향과 갈망 기제의 활성화를 억제하여 재발의 가능성도 낮추게 된다. 이러한 일련의 마음챙김 효과에 의해 약물 사용이나 중독 행동이 감소됨에 따라 정적 강화와 부적 강화의 효과에서 벗어나게 되어 중독에서 벗어날 수 있다는 것이다.

그러나 이러한 신경생물학적 기제에 대해 모두가 동의한다고 할 수는 없다. 중독자를 위한 마음챙김의 효과에 대한 신경생물학적 이해는 아직 시작단계이기 때문에 마음챙김 기반 프로그램의 효과에 대한 다중차원의 기제들에 대한 연구와 평가가 필요하다. 심리적 모형에서 알 수 있듯이 조건화된 자극과 스트레스 및 부정적 정서가 중독 약물 사용에 영향을 미치는데 있어서 중요한 매개요인으로 주의편향 및 암묵적 동기와 그리고 약물에 대한 갈망을 가정하고 있지만 이러한 매개 요인에 대한 연구는 아직 찾아보지 못했다. 앞으로 마음챙김의 효과가 이 모형에서 보여주듯이 이 두 가지가 일차적인 매개요인인지 경험적 증거를 찾는 것이 필요하다. 그리고 중독

에 대한 마음챙김의 효과가 이러한 매개요인들의 변화에 기인한다는 것을 더욱 확신하기 위해서는 이러한 심리적 효과의 변화를 반영하는 관련 신경생물학적 기제의 변화를 확인하는 노력이 더 필요하다. 나아가 이러한 변인들 중에 중독의 유형에 따른 상대적으로 더 중요한 변인을 확인하는 연구도 필요하다고 생각된다. 이러한 기제들에 대한 지식이 축적되어야만 중독의 유형에 따른 맞춤 프로그램을 개발할 수 있을 것이다.

### 참고문헌

- Baker, T. B., Piper, M. E., McCarthy, D. E., Majeskie, M. R., & Fiore, M. C. (2004). Addiction motivation reformulated: An affective processing model of negative reinforcement. *Psychological Review*, 111, 33-51.
- Bevins, R. A., & Palmatier, M. I. (2004). Extending the role of associative learning processes in nicotine addiction. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 3, 143-158.
- Bolla, K., Ernst, M., Kiehl, K., Mouratidis, M., et al. (2004). Prefrontal cortical dysfunction in abstinent cocaine abusers. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neuroscience*, 16, 456-464.
- Bowen, S. W., Chawla, N., Collins, S. E., Witkiewitz, K., Hsu, S., Grow, J., & Marlatt, G. A. (2009). Mindfulness-based relapse prevention for substance use disorders: A pilot efficacy trial. *Substance Abuse*, 30, 295-305.
- Bowen, S., Chawla, N., & Marlatt, G. A. (2010). *Mindfulness-based relapse prevention for the treatment of substance use disorder: A clinician's guide*. New York, NY: Guilford Press.
- Bowen, S., Witkiewitz, K., Clifasefi, S. L., Grow, J., Chawla, N., Hsu, S., & Larimer, M. E. (2014). Relative efficacy of mindfulness-based relapse prevention, standard relapse prevention, and treatment as usual for substance use disorder. *JAMA Psychiatry*, 71, 547-556.
- Brewer, J. A., Elwafi, H. M., & Davis, J. H. (2013). Craving to quit: Psychological models and neurobiological mechanisms of mindfulness training treatment for addictions. *Psychology of Addictive Behaviors*, 27, 366-379.
- Chiesa, A., Serretti, A., & Jakobsen, J. C. (2013). Mindfulness: Top-down or bottom-up emotion regulation strategy?. *Clinical Psychology Review*, 33, 82-96.
- Craig, A. D. (2002). How do you feel? Interoception: The sense of the physiological condition of the body. *Nature Reviews Neuroscience*, 3, 655-666.
- D'Argembeau, A. (2013). On the role of the ventromedial prefrontal cortex in self processing: The valuation hypothesis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-13.
- Davidson, R. J. (2004). Well-being and affective style: Neural substrates and biobehavioural correlates. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 359, 1395-1411.
- Davis, M. (1992). The role of the amygdala in fear-potentiated startle: Implications for animal

- models of anxiety. *Trends in Pharmacological Sciences*, 13, 35-41.
- Di Chiara, G. (1995). The role of dopamine in drug abuse viewed from the perspective of its role in motivation. *Drug and Alcohol Dependency*, 38, 95-137.
- Eisenberger, N. I., & Lieberman, M. D. (2004). Why rejection hurts: A common neural alarm system for physical and social pain. *Trends in Cognitive Science*, 8, 294-300.
- Elwafi, H. M., Witkiewitz, K., Mallik, S., Thornhill IV, A., & Brewer, J. A. (2013). Mindfulness training for smoking cessation: Moderation of the relationship between craving and cigarette use. *Drug and Alcohol Dependence*, 130, 222-229.
- Farb, N. A., Anderson, A. K., Mayber, H., Bean, J., McKeon, D., & Segal, Z. V. (2010). Minding one's emotions: Mindfulness training alters the neural expression of sadness. *Emotion*, 10, 25-33.
- Farb, N. A., Segal, Z. V., Mayberg, H., Bean, J., McKeon, D., Fatima, Z., & Anderson, A. K. (2007). Attending to the present: Mindfulness meditation reveals distinct neural models of self-reference. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2, 323-322.
- Franklin, T. R., Acton, P. D., Maldjian, J. A., Gray, J. D., et al. (2002). Decreased gray matter concentration in the insular, orbitofrontal, cingulate, and temporal cortices of cocaine patients. *Biological Psychiatry*, 51, 134- 142.
- Garavan, H., & Stout, J. C. (2005). Neurocognitive insights into substance abuse. *Trends in Cognitive Science*, 9, 195-201.
- Garland, E. L., Gaylord, S. A., Boettiger, C. A., & Howard, M. O. (2010). Mindfulness training modifies cognitive, affective, and physiological mechanisms implicated in alcohol dependence: Results from a randomized controlled pilot trail. *Journal of Psychoactive Drugs*, 42, 177-192.
- Hahn, J., Hopf, F. W., and Bonci, A. (2009). Chronic cocaine enhances corticotropin-releasing factor-dependent potentiation of excitatory transmission in ventral tegmental area dopamine neurons. *Journal of Neuroscience*, 29, 6535-6544.
- Hayes, S. C., Luoma, J. C., Bond, F. W., Masuda, A., & Lillis, J. (2006). Acceptance and commitment Therapy: Model, processes and outcomes. *Behaviour Research and Therapy*, 44, 1-25.
- Hayes, S. C., Strosahl, K., & Wilson, K. G. (1999). *Acceptance and Commitment Therapy: An experiential approach to behavior change*. New York: Guilford Press.
- Kabat-Zinn, J. (1990). *Full catastrophe living: Using the wisdom of your body and mind to face stress, pain, and illness*. New York: Dell Publishing.
- Kabat-Zinn, J. (1994). *Wherever you go, there you are: Mindfulness meditation in everyday life*. New York: Hyperion Books.
- Kober, H., Mende-Siedlecki, P., Kross, E. F., Weber, J., Mischel, W., Hart, C. L., &

- Oschner, K. N. (2010). Prefrontal - striatal pathway underlies cognitive regulation of craving. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107, 14811-14816.
- Kuhn, C. M., & Koob, G. F. (2010). *Advances in the neuroscience of addiction*. Boston: CRC Press.
- Kurth, F., MacKenzie-Graham, A., Toga, A. W., & Luders, E. (2015). Shifting brain asymmetry: the link between meditation and structural lateralization. *SCAN*, 10, 55-61.
- Lazar, S. W., Kerr, C., Wasserman, R. H., Gray, J. R., Greve, D., Treadway, M. T., & Fischl, B. (2005). Meditation experience is associated with increased cortical thickness. *NeuroReport*, 16, 1893-1897.
- Linehan, M. M. (1993). *Skills training manual for treating borderline personality disorder*. New York: Guilford Press.
- Luders, E., Toga, A. W., Lepore, N., & Gaser, C. (2009). The underlying anatomical correlates of long-term meditation: Larger hippocampal and frontal volumes of gray matter. *Neuroimage*, 45, 672-678.
- Lutz, A., Dunne, J. D., & Davidson, R. J. (2007). Meditation and the neuroscience of consciousness in P. D. Zelazo, M. Moscovitch, & E. Thompson(Eds.), *Cambridge Handbook of Consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Morgenstern, J., Naqvi, N. H., Debellis, R., & Breiter, H. C. (2013). The contributions of cognitive neuroscience and neuroimaging to understanding mechanisms of behavior change in addiction. *Psychology of Addictive Behaviors*, 27, 336-350.
- Naqvi, N. H., & Bechara, A. (2009). The hidden island of addiction: The insula. *Trends in Neurosciences*, 32, 56-67.
- Nevin, J. A., & Grace, R. C. (2000). Behavioral momentum and the law of effect. *Behavioral and Brain Science*, 23, 73-130.
- Ostafin, B. D., Bauer, C., & Myxter, P. (2012). Mindfulness decouples the relation between automatic alcohol motivation and heavy drinking. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 31, 729-745.
- Pearson, M. R., Boos, C. R., Brown, D. B., & Witkiewitz, K. (2015). Neuroscience and mindfulness-based intervention: Translating neural mechanisms to addiction treatment in S. W. F. Ewing, K. Witkiewitz, & F. M. Filbey(Eds.), *Neuroimaging and Psychosocial Addiction Treatment*. New York: Palgrave Macmillan.
- Reeve, J. (2001/2003). 동기와 정서의 이해 제 3판 [*Understanding motivation and emotion*, 3rd ed]. (정봉교, 현성용, 윤병수 역). 서울: 박학사. (원전은 2000에 출판).
- Saal, D., Dong, Y., Bonci, A., and Malenka, R. C. (2003). Drugs of abuse and stress trigger a common synaptic adaptation in dopamine neurons. *Neuron*, 37, 577-582.
- Segal, Z. V., Williams, J. M., & Teasdale, J. D. (2002). *Mindfulness-based cognitive therapy for depression*. New York: Guilford Press.
- Wallace, B. A. (2007). *Contemplative Science: Where*

- Buddhism and neuroscience converge*. New York: Columbia University Press.
- Westbrook, C., Creswell, J. D., Tabibnia, G., Julson, E., Kober, H., & Tindle, H. A. (2013). Mindful attention reduces neural and self-reported cue-induced craving in smokers. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 8, 73-84.
- White, F. J. (1996). Synaptic regulation of mesocorticolimbic dopamine neurons. *Annual Review of Neuroscience*, 19, 405-436.
- Wise, R. A., Leone, P., Rivest, R., and Leeb, K. (1995). Elevations of nucleus accumbens dopamine and DOPAC levels during intravenous heroin self-administration. *Synapse*, 21, 140-148.
- Witkiewitz, K., & Bowen, S. (2010). Depression, craving and substance use following a randomized trial of mindfulness-based relapse prevention. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 78, 362-74.
- Witkiewitz, K., Bowen, S., Douglas, H., & Hsu, S. H. (2013). Mindfulness-based relapse prevention for substance craving. *Addictive Behaviors*, 38, 1563-1571.
- Witkiewitz, K., Marlatt, G. A., & Walker, D. (2005). Mindfulness-based relapse prevention for alcohol and substance use disorders. *Journal of Cognitive Psychotherapy: An international Quarterly*, 19, 211-228.
- Xue, S., Tang, Y. Y., & Posner, M. I. (2011). Short-term meditation increases network efficiency of the anterior cingulate cortex. *NeuroReport*, 22, 570-574.
- Zhang, X., Salmeron, B. J., Ross, T. J., et al. (2011). Factors underlying prefrontal and insula structural alterations in smokers. *NeuroImage*, 54, 42-48.
- 투고일자 : 2015. 12. 18.  
최종 게재확정일자 : 2016. 02. 17.

## Psychological and Neurobiological Mechanisms of Mindfulness for Addiction Treatment

Byung-Soo Yoon

Department of Psychology  
Catholic University of Daegu

Humans suffer heavily from substance use disorders and other addictions. Despite much effort that has been put into understanding the mechanisms of the addictive process, treatment strategies have remained suboptimal over the past several decades. Now variable interventions are being used and at the same time researchers and clinicians are seeking new interventions for addiction treatment. These days, mindfulness based interventions are regarded a treatment methods to apply addictions. In the research review mindfulness training have effect for addiction treatment but there is not a standard mindfulness based intervention program because of not yet understand the effective elements of mindfulness training. In this review, I will explain the mechanisms of psychological and neurobiological elements of addiction and the effects of mindfulness training for addiction treatment in order to increase the scientific understanding of mindfulness effects in the addiction.

*Key words : addiction, mindfulness, psychology, neurobiology*