

메스암페타민 중독환자의 기억손상

문미정*, 도경수**, 김대진*

*가톨릭대학교 성가병원 정신과, **성균관대학교 심리학과 (ksdo@skku.edu)

Methamphetamine abuse and memory loss

MiJung Moon*, Kyung Soo Do**, Daejin Kim*

* Sungga Hospital, Catholic University, **Sungkyunkwan University (ksdo@skku.edu)

메스암페타민 중독환자의 기억 손상을 알아보기 위해 19명의 중독환자와 18명의 정상인을 대상으로 언어기억과 시각 기억을 검사하였다. 언어기억에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 시각 기억에서는 유의한 차이가 나타났다. 이 결과는 시각 기억과제에서 계획과 같은 집행기능이 더 요구되었기 때문으로 해석되었다.

히로뽕이라 불리는 메스암페타민은 강력한 중독성을 지닌 흥분제로, 화학 구조는 암페타민과 유사하지만, 중추신경계에 훨씬 더 강한 영향을 미친다. 메스암페타민은 쾌락을 통제하는 뇌 영역에 신경전달물질인 도파민을 증가시켜서 황홀감과 고양된 기분을 느끼게 하지만, 과도한 양의 메스암페타민은 체온을 위험한 수준까지 상승시켜 근육 경련을 일으킬 뿐 아니라, 때로 죽음을 가져오기도 한다(NIDA, 2002). 한편 메스암페타민을 장기간 남용하면 메스암페타민에 중독될 뿐 아니라, 폭력적인 행동, 불안, 혼란, 불면증 등의 증상을 보이며, 편집증, 환청, 기분 장애, 망상과 같은 정신증적인 특징이 나타날 수도 있다(NIDA, 2002). 이와 함께 뇌에 기능적이고 구조적인 변화를 일으킨다. 본 연구에서는, 뇌에 장기간 잔류하여 흥분을 지속시키는 메스암페타민이 뇌에 구조적으로 또 기능적으로 영향을 미칠 수 있다는 약리기제에 근거해서 메스암페타민의 독성으로 인한 뇌손상이 기억에 미치는 영향을 알아보았다.

메스암페타민은 혈류를 따라 뇌의 전 영역에 퍼지는데, 도파민과 모양, 크기, 화학 구조에서 서로 유사하기 때문에 뇌 구조 중 도파민을 함유하고 있는 부분에 가장 큰 영향을 미친다. 즉 도파민의 신경 경로 중 선조체 배쪽 피개구역에서 전전두엽 피질에 이르는(Wolters, 1999) 중뇌피질 경로가 인지 기능의 손상과 관련된 신경통로인데, 신경학적 연구들은 메스암페타민 복용이 중뇌피질 경로에 손상을 준다는 것을 보여주었다. 예를 들어 Sekine 등(2003)은 PET을 이용한 연구에서, 만성

메스암페타민 사용자들에게서 뇌의 안와전두피질, 등쪽 외측피질, 그리고 편도체에서 도파민 운송체가 감소함을 발견하였으며, 메스암페타민의 사용기간이 길어질수록 뇌에서 도파민 운송체의 밀도가 상대적으로 더 많이 감소하였다는 것을 보고하였다.

전두엽이 손상되었거나 전두-선조체 기능에 영향을 미치는 장애를 가지고 있는 환자들은 정보의 효율적인 부호화와 인출에 결정적인 역할을 하는 계획과 조직화 과정이 손상되어 있었다(Bondi et al., 1993). 즉 전두-선조체 영역의 손상으로 인한 장애는 언어기억에서 재인과제보다는 회상과제에서 저하된 수행을 보이는 등 정보의 부호화와 저장보다는 인출과정에서의 결함을 보여주었다. 시각기억에서는 단기회상의 손상이 보고되고 있으나, 표준화된 검사에 의한 연구가 부족한 실정이다. 본 연구에서는 메스암페타민 사용 집단이 정상 통제 집단에 비해 언어기억이나 시각기억이 저하되는지 알아보았다. 의사결정 연구에서 중요한 개념 중의 하나는 '위험(risk)' 이다. 위험의 의미는 연구자들마다 다양한데, 심리학 연구에서는 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 하나는 선택상황에서 나타나는 위험으로 손실의 가능성과 그 정도, 그리고 불확실성을 의미하는 것이다(Yates, 1992). 다른 하나는 Slovic과 그의 동료들에 의해 지속적으로 수행되어온 '위험지각(risk perception)' 연구에서 나타나는 것으로, 여기에서의 위험은 우리 생활 속에 실재하는 위해 요소들(hazards)에 대한 심리적

반응을 가리키는 것이다. 본 연구에서 알아보고자 하는 위험의 의미는 후자에 해당되며 위험을 표현하는데 사용되는 형용사의 분류과제(sorting task)를 통해 위험의 중요한 의미 차원을 알아보고자 한다.

방 법

연구참가자

DSM-IV에 근거하여 정신과 전문의에 의해 암페타민 관련 장애로 진단을 받았던 경험이 있는 남자 19명과 이들과 연령 및 지능 수준이 비슷하고 성별이 같은 약물사용경험이 전혀 없는 정상통제집단 18명이 연구에 참여하였다.

암페타민 관련 장애로 진단을 받았던 경험이 있는 사용집단 19명의 메스암페타민 사용기간은 평균 12.84년(표준편차 8.06년)이었고, 중지기간은 평균 1.79년(표준편차 1.34년)이었다. 이 중 17명에게는 언어기억과 시각 기억 검사를 모두 실시하였으나, 한 명에게는 언어기억 검사만, 또 다른 한 명에게는 시각기억검사만 실시하였다. 연령이 언어기억과제수행에 영향을 미친다(Bleecker 등, 1988)는 선행 연구 결과에 따라 메스암페타민 사용집단과 1년에서 2년 정도의 연령차를 가진 피험자들을 언어기억 연구의 정상통제집단으로 대응하였다. 또 시각기억과제수행이 WAIS 소검사 중 토막짜기 점수($r=0.628$)와 가장 유의미한 상관이 있었다는 연구 결과(Wood 등, 1982)에 따라, 사용집단과 토막짜기 환산점수에서 1점 이내의 점수차를 가진 피험자들을 시각기억 연구에서의 정상통제집단으로 대응하였다.

실험도구

Rey가 개발한 AVLТ(1964)와 CFT(1941)를 김홍근(1999)이 국내 실정에 맞게 수정한 Rey-Kim 기억검사의 K-AVLT와 K-CFT의 두 가지 소검사를 사용하여 언어기억과 시각 기억을 측정하였다. 또 웨슬러 성인용 지능검사(Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised: Wechsler, 1981)를 염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호(1992)가 한국판으로 개정하여 표준화한 K-WAIS의 소검사들 중 동작성 검사인 토막짜기 소검사를 사용하여 시각 기억 과제 수행에서의 통제집단을 선발하였다.

절차

연구참여자로 K-AVLT, K-CFT, K-WAIS 토막짜기 검사를 실시하였다. K-AVLT에서는 15개의 단어를 1초에 하나씩 불러준 뒤 즉시 회상시킨 후, 다시 그 15개의 단어를 불러주고 즉시 회상시키는 즉시 회상 시행을 총 5회 반복하였다. 이 과정이 끝나면 20분 후에 이전에 제시된 15개의 단어를 회상시킨 후(지연 회상), 제시된

15개의 단어와 35개의 방해 단어가 섞여서 나열된 반응지를 주고 제시되었던 단어에만 표시를 하도록 하였다. K-CFT에서는 그림을 보고 A4 용지에 그리게 하였다(그리기). 이 때 그리는 순서에 따라 검사자가 색깔이 서로 다른 5개의 색연필로 바꿔주었다. 곧 이어 그 그림을 기억해서 그리게 하였고(즉시 회상), 20분 후에 다시 한 번 그림을 기억해서 그리게 하였다(지연 회상). 채점은 Taylor(1959)의 채점 방식을 김홍근(1999)이 수정한 기준을 사용하여 채점하였다. 즉 그림을 18개 부위로 나누어 각 부위에 대해 채점하는데, 형태와 위치를 고려하여 형태와 위치 모두 정확하면 2점, 이 중 하나만 정확하면 1점, 형태와 위치 둘 다 부정확하나 그린 흔적이 있으면 .5점, 전혀 그리지 않았으면 0점을 주었다. K-WAIS 토막짜기 소검사는 K-CFT 즉시 회상을 실시한 후 실시하였다. 이 소검사가 끝나면 K-AVLT 지연 회상을 실시하고 이어서 K-CFT 지연회상을 실시하였다.

결과 및 논의

연령이 높을수록 사용기간이 길어지는 경향을 통제하기 위하여, 각 시행별 점수를 환산점수로 전환하여 연령이 수행에 미치는 영향을 최소화하였다. 메스암페타민 사용집단($n=16$, 40.56 ± 6.08 세)과 연령을 대응시킨 정상집단($n=16$, 39.81 ± 5.48 세)의 언어기억 환산점수의 평균이 표 1에 제시되었다.

표 1. 언어기억에서 메스암페타민 사용 집단과 정상통제 집단의 평균과 표준편차

	메스암페타민 집단		정상통제집단	
	M	SD	M	SD
시행1	12.25	2.52	13.75	2.05
시행2	11.88	2.87	12.94	2.26
시행3	11.75	2.35	13.13	1.93
시행4	11.13	2.96	12.81	2.01
시행5	11.63	2.63	12.38	1.75
회상	10.88	4.10	12.63	1.36
재인	12.06	2.29	13.00	1.75

두 집단의 평균에 대해 상관된 두 집단간의 t 검증을 실시하였으나, 언어기억의 모든 지표에서 유의미한 차이를 보이지 않았다. 즉 메스암페타민의 사용은 언어기억에 영향을 미치지 않은 것으로 보인다.

시각기억도 토막짜기 소검사 점수에 따라 메스암페타민 사용 집단($n=13$, 9.62 ± 1.61 점)과 정상 집단($n=13$, 9.85 ± 1.63 점)을 대응 t 검증하였는데, 그리기($t=-2.557$, $df=12$, $p < .05$), 즉시회상($t=-2.792$, $df=12$, $p < .05$), 지연회상($t=-2.934$, $df=12$, $p < .05$) 모두에서 유의미한 차이를 보였다. 즉 메스암페타민의 사용은 시각기억에 치명적인 손상을 가져온다는 것을 알 수 있었다.

표 2. 시각기억에서 메스암페타민 사용 집단과 정상통제 집단의 평균과 표준편차

	메스암페타민 집단		정상통제집단	
	M	SD	M	SD
그리기	12.38	2.10	14.46	1.76
즉시회상	10.00	2.38	12.46	2.26
지연회상	9.85	1.68	12.23	2.24

메스암페타민 사용이 언어기억보다 시각기억을 더 많이 손상시킨 이유로 두 가지를 생각할 수 있다. 첫 번째 이유는, 본 연구에 사용된 언어기억과제와 시각기억과제의 특성 때문일 수 있다. 언어기억과제인 K-AVLT는 언어적인 학습과 기억을 측정하는 검사인데 반해, 시각기억과제인 K-CFT는 시공간적인 기억 뿐 아니라, 집행기능인 계획성과 조직화 능력을 측정하는 검사이다(Mitrushina 등, 1999). 따라서 메스암페타민 사용으로 인한 전두엽의 손상이 집행기능의 장애를 가져와 계획성과 조직화 능력이 요구되는 시각기억과제의 수행을 어렵게 한 것으로 보인다.

Petrides(1998)와 Stuss 등(1997)은 전두엽 장애로 인한 기억력 장애는 기억력 자체의 문제라기보다는 주의집중능력과 통제기능 장애라고 주장하였다. 집행기능이란 목표를 세우고 그 목표를 효과적으로 수행해 가는 능력을 말하는데, 집행기능이 손상된 전두엽 환자가 나타내는 기억장애는 측두엽이나 간뇌가 손상된 환자처럼 응고하나 저장에 문제가 있어서 생긴 것이 아니라 주의집중력, 간섭에 대한 민감성, 인출을 위해서 필요한 계획을 세우고 조직화하는 능력이 손상되어서 생긴 것이다.(Stuss et al. 1997). 따라서 단어 목록 학습 검사에서 단어 목록이 길수록 높은 수준의 지속적인 주의집중 능력이 요구되므로, 주의집중능력 수준이 단어 회상에 많은 영향을 줄 수 있다. 또한, 시각기억을 검사하기 위해서 자크 그림을 본 후에 그 그림을 그리는 CFT와 같

은 검사에서는 그림을 보고 그리는 행동이 피검자의 주의를 분산시키고, 그림을 그리느라고 힘들게 애쓴 사람은 그 때문에 회상에 방해받을 수 있다(Taylor, 1992).

이를 알아보기 위하여, 김홍근(1999)이 E-CFT에 사용한 '계획성' 채점 항목 6개 중 해당되는 항목의 비율을 측정하여, 메스암페타민 사용 집단($M=.68$, $SD=.20$, $n=13$)과 정상 집단($M=.92$, $SD=.11$, $n=13$)을 대응 t 검증하였더니, 두 집단에서 유의미한 차이($t=-3.376$, $df=12$, $p < .01$)를 나타내었다. 따라서 메스암페타민 사용자들이 언어기억보다 시각기억에서 유의미한 손상을 나타내는 것은 본 연구에서 사용한 언어기억과제보다 시각기억과제가 전두엽 손상으로 인한 집행기능의 장애에 보다 민감하기 때문인 것으로 보인다. 추후 연구에서, 집행기능을 필요로 하는 언어기억검사를 사용하여 메스암페타민 사용으로 인한 집행기능의 장애가 언어기억에도 동일한 영향을 미치는지 살펴볼 수 있을 것이다.

두 번째 이유는, 메스암페타민의 사용으로 뇌에서 언어기억을 담당하는 영역보다 시각기억을 담당 영역하는 영역이 보다 집중적으로 손상되었을 가능성이다. 이는 언어기억과 시각기억을 담당하고 있는 뇌 영역이 서로 다른 부위일 때 가능할 수 있는 설명인데, Sakai와 Passingham(2003)은 fMRI 연구에서 언어기억과제에서는 전두엽 중심 피질에서 Broca 영역이 활성화되었으나, 시각기억과제에서는 전두엽 중심 피질에서 8번 영역이 활성화되는 것을 발견하였다. 만약 뇌에서 메스암페타민이 언어기억을 담당하는 영역이나 시각기억을 담당하는 영역 중 어느 한 곳에만 손상을 준다면, 본 연구에서 실시한 언어기억과 시각기억의 수행 결과들이 서로 상관을 갖지 않아야 하는데, 시행2와 즉시회상($r=.699$, $p < .01$), 시행2와 지연회상($r=.710$, $p < .01$), 시행3과 즉시회상($r=.543$, $p < .05$), 시행4와 즉시회상($r=.527$, $p < .05$), 재인과 그리기($r=.666$, $p < .01$), 재인과 즉시회상($r=.488$, $p < .05$)에서 상관이 유의하게 나타났다. 이 결과는 메스암페타민으로 인한 기억 손상이 언어기억보다 시각기억에서 치명적인 이유가 뇌의 구조적인 문제 때문만은 아니라는 것을 시사한다.

따라서 본 연구에서 얻은 결과는 시각과제가 집행기능의 손상에 더 민감한 데서 기인했을 가능성이 더 크다고 할 수 있다.

메스암페타민 사용자들이 집행기능이 요구되는 시각기억과제에서 현저하게 저하가 일어났다는 본 연구의 결과는 직업 재활을 할 때 계획성이 필요한 복잡한 일보다는 쉽고 단순한 일을 하게 하는 것이 작업의 능률을 향상시키고 위험부담을 줄이는데 도움이 될 수 있을 가

능성을 함의한다. 앞으로 집행기능을 측정하는 검사를 통해 메스암페타민으로 인한 집행기능 장애를 구체적으로 살펴보는 추후 연구가 필요할 것으로 생각한다.

참고 문헌

- 김홍근(1999). Rey-Kim 기억검사 해설서. 대구: 도서출판 신경심리.
- Bleecker, M. L., Bolla-Wilson, K., Agnew, J., & Meyers, D. A. (1988). Age-related sex differences in verbal memory. *Journal of Clinical Psychology*, 44, 403-11.
- Bondi, M. W., Kaszniak, A. W., Bayles, K. A., & Vance, K. T. (1993). Contributions of frontal system dysfunction to memory and perceptual ability in Parkinson's Disease. *Neuropsychology*, 7, 89-102.
- Mitrushina, M. N., Boone, K. B., & D'Elia, L. F. (1999). *Handbook of normative data for neuropsychological assessment* (pp. 157-185, pp. 323-370). New York: Oxford University Press.
- National Institute on Drug Abuse (2002). Methamphetamine Abuse and Addiction. *Research Report Series*.
- Petrides, M. (1998). Specialized systems for the processing of mnemonic information. In Roberts, A. C., Robbins, T. W., & Weiskrantz, L. (Eds.), *The prefrontal cortex*(pp. 103-116). London: Oxford University Press.
- Sakai and Passingham. (2003). Prefrontal interactions reflect future task operations. *Nat Neurosci*, 6, 75-81.
- Sekine, Y., Minabe, Y., Ouchi, Y., Takei, N., Iyo, M., Nakamura, K., Suzuki, K., Tsukada, H., Okada, H., Yoshikawa, E., Futatsubashi, M., & Mori, N. (2003). Association of dopamine transporter loss in the orbitofrontal and dorsolateral prefrontal cortices with methamphetamine-related psychiatric symptoms. *Am J Psychiatry*, 160(9), 1699-1701.
- Stuss, D. T., Alexander, M. P., & Benson, D. F. (1997). Frontal lobe functions. In E. Perecman (Eds.) *Contemporary behavioral neurology* (pp.141-158). Boston: Butterworth-Heinemann.
- Taylor R. (1992). Art training and the Rey figure. *Percept Mot Skills*, 74, 1105-6.
- Wolters, E. C. (1999). Dopaminomimetic psychosis in Parkinson's disease patients: Diagnosis and treatment. *Neurology*, 52(suppl3), 10-13.
- Wood, F. B, Ebert, V., & Kinsbourne, M. (1982). The episodic-semantic memory distinction in memory and amnesia: Clinical and experimental observations. In L. Cermak (Ed.), *Memory and Amnesia*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.