

내측 봉선핵의 손상이 무관 자극을 무시하는 능력에 미치는 효과

조 옥 경 · 김 기 석

고려대학교 심리학과

강화와 무관하게 제시되는 무관 자극을 무시하는 과정에 중뇌-변연계 세로토닌계가 관여함을 보고져 하였다. Y-미로에서 일정한 방향을 선택하는 반응을 강화와 짝지우고, 무관 자극인 불빛을 세 분지에 무선적으로 제시하여 내측 봉선핵이 파괴된 동물이 정상 동물에 비해 무관 자극을 얼마나 무시할 수 있는가를 알아보았다. 실험 결과 손상 동물은 정상 동물에 비해 학습 장애가 전반적으로 높게 나타났고, 올바른 반응을 학습한 후 무관 자극이 제시되면 손상 동물이 통제 동물에 비해 이 자극에 쉽게 주의를 빼앗겼다. 이는 내측 봉선핵이 손상된 경우 일정한 반응을 학습한 후 무관자극이 제시되면 이를 무시하는 능력에 장애가 나타남을 보여준다.

선택적 주의 가설은 유기체의 학습이 두단계, 즉 특정 자극들에 우선 주의를 기울이고, 이 자극들과 반응간의 연합을 형성하는 단계를 거쳐 이루어짐을 강조한다(김성태, 1982; Mackintosh, 1975; Riley와 Leith, 1976). 특정 자극들에 주의를 기울이는 첫번째 과정에는 그 자극이 과거에 얼마나 강화와 연합되었는가에 따라 그 자극에 주의를 기울이거나 혹은 무시하는 과정이 포함된다. 구체적으로 말하면, 학습 상황에서 동물은 특정 자극이 과거에 강화와 자주 짝지어진 관련 자극인 경우 그 자극에 보다 많은 주의를 기울일 것이고, 그 자극이 과거에 강화와 거의 짝지어지지 않은 무관 자극인 경우에는 이 자극을 적극적으로 무시하게 될 것이다(Mackintosh, 1983).

무관 자극을 적극적으로 무시하는 과정은 자극과 강화와의 비수반성(non-contingency)을 학습시키는 상황에서 뚜렷이 드러난다. 비수반성을 학습시키기 위해서는 강화없이 자극만을 제시하거나, 강화와 자극을 관계없이 제시하거나, 이미 강화와 짝지워진 자극에 새로운

자극을 첨가하여 이 복합 자극을 강화와 짝지운다. 이들 각각을 잠재적 억제(latent inhibition) (Lubow, 1973; Lubow와 Schnur, 1976), 학습된 무관성(learned irrelevancy)(Baker와 Mackintosh, 1977; Benedict와 Ayers, 1972; Mackintosh, 1983; Rescorla, 1967), 저지(blocking)(Mackintosh, 1983)라 한다. 이때, 자극과 강화와의 비수반성을 학습하는 것을 통해 무관 자극에 대한 무시가 일어나고, 이는 후에 나타나는 동일한 자극에 대한 조건화를 지체시킨다.

무관 자극을 무시하는 과정에 관여하는 신경 실체를 찾는 연구는 Solomon과 그의 동료들에 의해 행하여졌다(Crider, Blockel과 Solomon, 1986; Hellman, Crider와 Solomon, 1983; Solomon, 1978; Solomon, Nichols, Kierman과 Kamer, 1980; Solomon, Crider, Winkelman, Turi, Kamer와 Kaplan, 1981; Crider, Solomon과 McMahon, 1982; Solomon과 Staton, 1982). 그들은 자극과 강화와의 무관성을 학습하는 과정이 개재된 잠재된 억제와 저지 현상을 이용하여 이를 연구하였으며, 대뇌의

세로토닌계와 도파민계가 이에 관련됨을 밝혔다. 이들의 연구 결과는 대뇌의 도파민계의 과다 활동이 무관 자극을 무시하는 능력에 장애를 일으킴을 시사한다(여윤희와 김기석, 1987; Crider, Blockel과 Solomon, 1986; Hellman, Crider와 Solomon, 1983; Solomon과 Staton, 1982). 무관 자극을 무시하는 능력의 장애는 도파민의 과다 활동에 의해 일어날 뿐 만 아니라 대뇌에서의 세로토닌 감소에 의해서도 나타난다(Solomon, 1978; Solomon등, 1980). 도파민의 과다 활동과 세로토닌의 감소를 동시에 일으키면 행동 장애가 보다 극적으로 나타난다는 연구 결과는(Breese, Cooper와 Mueller, 1974; Jacobs, Wise와 Taylor, 1974; Swonger와 Rech, 1972) 세로토닌과 도파민이 대뇌에서 서로 길항적으로 작용할 가능성을 시사하며(Trulson과 Jacobs, 1979), 세로토닌은 도파민의 과다 활동을 억제하는 기능을 하는 것으로 생각된다.

본 연구에서는 대뇌의 세로토닌계와 무관자극을 무시하는 능력과의 관련성을 검토해 보고자 하였다. 대뇌의 주요 세로토닌계는 연수, 뇌교, 중뇌에 걸쳐 몇개의 덩어리로 산재하는 봉선핵에서 시작하는 상행성 섬유로 되어있다. 이는 크게 두가지 통로로 나눌 수 있는데, 중뇌의 내측 봉선핵에서 시작하여 중격, 해마, 대뇌피질과 시상하부로 가는 중뇌-변연계 세로토닌계와 중뇌 배측 봉선핵에서 시작하여 선조체, 시상, 대뇌피질, 시상하부로 가는 중뇌-선조체 세로토닌계가 그것이다(Carpenter, 1985; Geyer, Puerto, Dawsey, Knapp, Bulard와 Mandall, 1976a; Solomon 등, 1980).

이 중 동물의 행동에 뚜렷한 영향을 미치는 부위는 내측 봉선핵에서 변연계로 이르는 중뇌-변연계 세로토닌계로 이에 손상을 가하면 과다 활동, 과반응성, 반응 고집성, 불면증 등 여러가지 행동 장애가 나타난다(Geyer, Puerto, Menkes, Segal과 Mandall, 1976b; Fergus, Henriksen, Cohen, Mitchell, Barchar와 Dement, 1970). 중뇌-변연계 세로토닌계와 무관자극을 무시하는 능력의 장애를 살펴본 Solomon등(1980)의 연구는 양방향 왕복 상자에서 발바닥에 가해지는 전기 충격을 무조건 자극으로 하여 잠재적 억제 현상을 살펴본 것이다. 잠재적 억제란 일정한 자극을 강화없이 반복 제시하면 후에 그 자극에 대해 조건 형성이 일어나지 않는 현상을 말한다. 조건 형성을 시키기 전에 강화없이 자극만을 제시하면 유기체가 자극과 강화와의 무관성을

학습하여 그 후에 나타나는 자극과 강화와의 연합이 잘 형성되지 않는다(Mackintosh, 1975; Mackintosh, 1983). 대뇌의 세로토닌이 처벌효과에 영향을 미치기 때문에(Tye, Everitt과 Iversen, 1977) 혐오자극을 사용한 잠재적 억제에 장애가 일어날 가능성이 있다. 그러므로 본 연구에서는 처벌 효과를 배제하기 위해 욕구적 강화물인 먹이를 강화로 사용하여 무관자극을 무시하는 능력과 중뇌-변연계 세로토닌계와의 관련성을 살펴보고자 하였다. 무관 자극을 무시하는 능력을 직접적으로 측정하기 위해 잠재적 억제 학습 방법을 사용하지 않고 일정 반응을 학습하는 중에 강화와 관련되지 않는 자극을 무선적으로 제시하여 이 자극에 주의를 얼마나 빼앗기는가를 측정하였다.

연구 방법

피험 동물

실험 초기에 몸무게가 250~350g되는 수컷 albino rat 40 마리를 사용하였다. 실험 동물을 개별 쥐장에 넣고 4~5일간의 사전 취급을 한 후에 먹이 박탈에 들어갔다. 먹이 박탈 기간에는 사전취급 후 매일 약 15g 정도의 먹이를 주었으며 최초 몸무게의 85%에 도달할 때까지 이를 계속한 후에 실험에 들어갔다. 사육실은 밤 12시간 낮 12시간의 주기를 유지하였으며, 피험 동물은 자유롭게 물을 먹을 수 있었다. 학습 절차에 들어가기 전에 40 마리의 쥐를 10마리씩 나누어 4집단을 만들었다. 두개의 집단은 실험 집단으로 내측 봉선핵을 손상시켰고 나머지 두개 집단은 정상인 통제 집단이 되었다.

실험 도구 및 절차

실험 도구로는 검은 아크릴 벽으로 만들어진 Y-미로를 사용하였다(강은주, 김기석, 1986). 훈련 첫날에는 모든 동물로 하여금 Y-미로 안을 20분간 자유롭게 탐색하도록 하였다. 실험실은 실험 기간 내내 30W의 붉은 조명 이외에는 어둡고 조용한 상태가 유지되도록 하였다. 첫날의 탐색이 끝난 후 실험 동물을 개별 쥐장으로 돌려 보내고 보상으로 사용될, 단맛이 나도록 제조된 먹이 알갱이를 약 10g 정도 주었다. 훈련 두번째 날은 출발 분지 이외의 길로틴 도어를 모두 열고 동물이 어느 분지로 들어가든지 길로틴 도어를 닫고 소량의 먹이를 주는 시행을 10회 반복하였다. 어떤 방향의 분

지를 선택하든 그 분지가 다음 시행에서의 출발 분지가 되며, 시행간 간격은 30초로 하여 먹이를 먹을 수 있는 충분한 시간 여유를 두었다. 세번째 날은 올바른 선택 분지가 아닌 분지의 길로틴 도어는 닫고 보상이 주어질 올바른 선택 분지의 길로틴 도어는 열어놓아 올바른 반응을 강제로 선택하게 하였다. 이때 올바른 반응이란 출발 분지를 기점으로 좌측이나 우측의 분지를 계속해서 선택하는 것이다. 좌측 혹은 우측 분지의 선택은 피험 동물 간에 무선적으로 배정하였다. 본격적인 훈련이 시작되기 전인 적응기간 동안에 동물이 Y-미로의 오른쪽 혹은 왼쪽 분지를 계속 선택하는 특정 방향을 선호하는 경향성을 보이면 선호하는 방향과 반대 방향의 분지를 선택하는 것을 올바른 반응으로 하였다. 이렇게 정한 이유는 동물이 특정 방향만 계속 선택한다면 올바른 반응이 학습에 의한 것인지 아니면 본래의 반응경향성 때문인지를 가려낼 수가 없기 때문이다. 훈련 네째날부터 본격적인 훈련 시행에 들어갔다. 실험 집단 한 집단과 통제 집단 한 집단은 적절한 반응을 학습하는 중에 무관 자극인 불빛이 제시되었다. 불빛은 5W의 백열전구로 각 분지에 부착되어있는 먹이 접시에 가까운 미로의 천장에서 각기 제시되었다. 불빛은 출발 분지를 포함하여 세분지에 무선적으로 제시되는데, 불빛과 강화가 짝지어지는 빈도는 총 20회 시행 중 6회가 되도록 하여 30%의 비율을 유지하도록 하였다. Baker와 Mackintosh(1977)는 자극과 강화간의 무관성을 학습 시키기 위해 두 자극이 배쌍되는 비율을 20%로 하였다. 본 실험에서는 자극-강화간의 배쌍 비율을 이보다 다소 높은 비율로 채택하였는데, 이는 Y-미로에서 불빛-강화 무관성이 어느정도 학습되는 것을 예비 실험을 통해 정한 것이다. 실험 집단과 통제집단에서의 나머지 집단은 무관 자극인 불빛 없이 일정 방향의 분지를 선택하는 반응만을 학습하였다. 하루에 총 20회의 시행을 열흘간 계속하였으며 20회 시행 중 17회 이상 올바른 반응을 하는 것을 학습의 기준으로 삼았다. 기준에 도달한 동물에게는 훈련을 중지하였고 200회 시행내에 학습하지 못한 경우에도 훈련을 중지하였다. 불빛이 없이 훈련 받은 집단은 학습 기준에 도달한 다음날 불빛을 제시하는 시행을 20회 실시하여 올바른 반응 수를 기록하였다. 훈련을 하는 도중 심한 정서 장애로 인하여 학습을 하지 못하는 6마리의 동물은 실험에서 제외시켰다.

시 술

수술을 받게되는 동물에게는 하루 전에 먹이 박탈을 하였다. 메틸 아트로핀 0.4cc를 복강 주사한 1시간 후에 티오펜탈(thiopental; 60mg/kg)을 복강 주사하여 마취시켰다. 완전히 마취된 후에 피험 동물을 스테레오택식기구(stereotaxic apparatus)에 올려 놓고 람다(lamda)와 전정(bregma)이 일직선상에 놓이도록 절치막대를 약 3.3mm 낮추었다. 두피를 절개한 후에 손상 부위 바로 위의 두개골에 치과용 드릴로 구멍을 내었다. 전정을 원점으로 하여 전후측으로 -7.8mm, 외측으로 0mm, 배측으로 -8.5mm 부위를(Paxinos와 Watson; 1986) 손상용 전극으로 전해질 손상시켰다. 손상을 하기 위해 1mA를 10초간 흘렸다(Solomon등, 1980). 수술이 끝난 후 봉합을 하고 개별 쥐장으로 돌려 보내 2주간의 회복 기간을 두고 먹이 박탈을 실시하였다.

조직 검사

손상 동물을 과량의 티오펜탈로 마취시킨후 10% 포르말린으로 심장내 환류한 다음 뇌를 들어내었다. 10% 포르말린 용액에 뇌를 며칠간 넣어둔 후 드라이아이스로 얼려서 마이크로톰으로 50 μ 두께의 절편을 내었다.

결 과

조직 검사 결과

조직 검사 결과는 손상 부위가 피험 동물에 따라 다소 차이가 있기는 하지만, 내측 봉선핵의 상당 부분이 파괴되었음을 보여준다. 내측 봉선핵 이외에도 다른 부위, 즉 상소뇌각과 내측 종속의 부위도 약간 손상되었다. 손상부위가 목표 부위에서 지나치게 떨어져 있는 5마리의 피험 동물은 결과의 처리에서 제외시켰다. 내측 봉선핵이 손상된 실험 집단의 뇌 절편 결과가 그림 1에 제시되어 있다. 전정(bregma)을 기준으로 해서 전후로 -7.6~-8.0mm의 부위에서 절편을 내었다(Paxinos와 Watson, 1986).

행동 검사 결과

오랜동안의 먹이 박탈로 인해 사망한 동물의 자료와 조직검사에서 제외된 자료를 제외시켜 25마리의 행동 검사 결과를 얻었다. 13마리는 실험 집단에 속하고 나

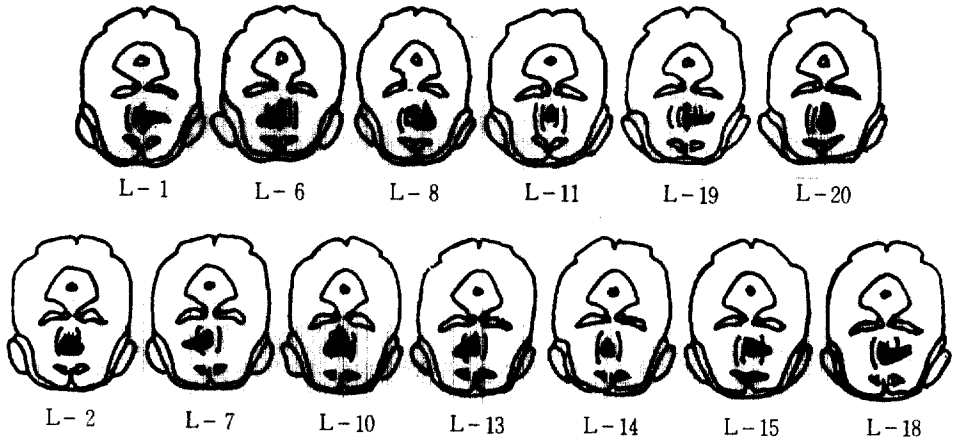


그림 1. 내측 봉선핵 손상 집단에 있어서의 손상 부위. 내측 봉선핵이 위치한 부위를 수평 단면으로 자른 그림이다. 검게 칠한 곳은 손상 부위를 나타내며, 각 그림의 하단에 적힌 숫자는 각 동물의 번호를 나타낸다.

머지 12마리는 통제 집단에 속하였다. 그림 2는 하루에 실시한 총 20회 시행 중 17회 이상 올바른 반응을 하는 학습 기준에 도달할 때까지 걸린 시행 수를 나타내고 있다. 내측 봉선핵이 손상된 집단이 통제 집단에 비해 학습 기준에 도달할 때 까지 걸린 시행 수가 유의미하게 높게 나타난다($F(1,21)=21.49; p<.01$). 손상×부적절 자극의 상호작용은 유의미하지 않고, 주요 효과는 손상 때문에 일어난 것으로 나타나고 있다. 무관 자극인 불빛이 주어지는 집단과 주어지지 않는 집단을 비교해 보면 무관 자극이 없는 집단이 손상 집단, 통제 집단

을 통틀어 학습하는데 다소 시간이 더 걸리지만 이 차이는 통계적으로 유의미하지 않다.

그림 3은 학습 기준에 도달할 때까지 20시행으로 구성된 한 회기 당 올바른 반응을 한 평균 회수를 보여주고 있다. 손상 집단이 통제 집단에 비해 낮게 나타나지만 이 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다. 무관 자극인 불빛이 주어지지 않는 상황에서 학습한 집단의 경우, 학습 기준에 도달한 동물들만을 골라서 그 다음 날에 불빛을 제시하는 시행을 20회 실시하여 올바른 반응을 한 회수를 기록한 결과가 그림 4에 나타나 있다. t -검증

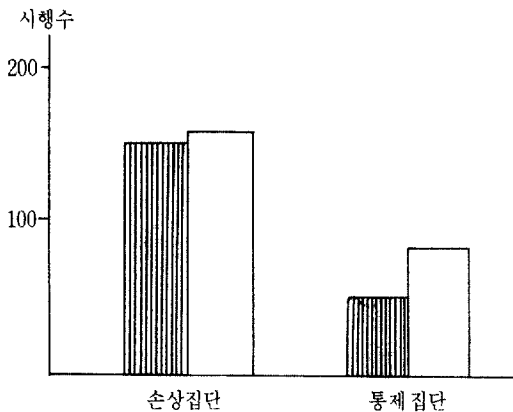


그림 2. 학습 기준에 도달할 때까지(총 20회 시행 중 17회 이상 올바른 반응) 걸린 시행 수.

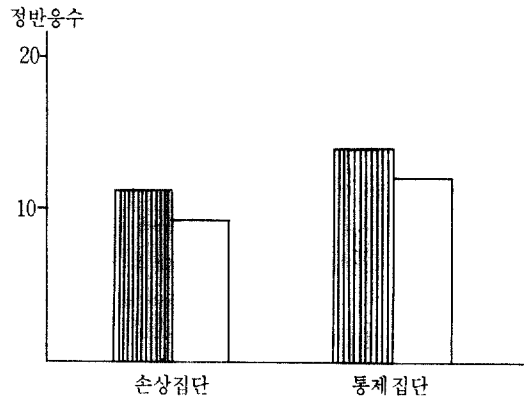


그림 3. 학습 기준에 도달할 때까지 올바른 반응을 한 평균 회수(총 20회 시행 중).

결과 손상 집단이 통제 집단에 비해 유의미하게 낮다($t(9)=2.535; p<.05$).

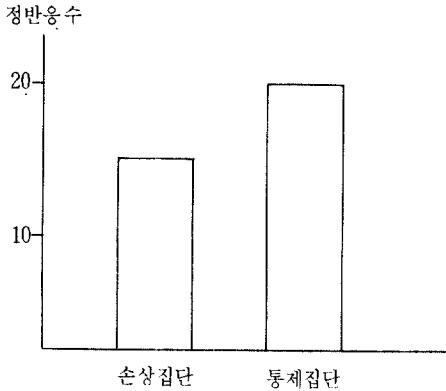


그림 4. 불빛이 제시되지 않은 집단에서 동물이 학습 기준에 도달한 후 불빛을 제시하고 실시한 20회 검사 시행 중 올바른 반응을 한 회수

논 의

본 연구의 결과는 내측 봉선핵이 손상된 경우 강화와 무관한 무관 자극이 제시되는 상황에서 이를 무시하는 능력에 장애가 나타남을 보여주고 있다. 이는 세로토닌 길항제인 PCPA(parachlorophenylalanine)를 주입하면 무관 자극을 무시하는 과정이 개재된 잠재적 억제에 잘 일어나지 않고(Solomon, 1978), 내측 봉선핵을 파괴한 경우에도 잠재적 억제가 잘 일어나지 않는다는(Solomon 등, 1980) 연구결과와 잘 일치하는 결과이다.

결과에서 드러난 사실 중에 특히 주목되는 것은 무관 자극인 불빛이 제시되지 않는 상황에서는 올바른 반응을 하기가 보다 어렵다는 점이다. 이같은 경향은 통제 집단, 손상집단 모두에서 나타나는 현상이다. 이는 학습 초기에 특히 두드러지게 나타나는 현상으로 피험동물이 특정 방향 선호성을 극복하기가 어렵기 때문에 일어나는 것으로 생각된다. 손상집단의 경우 6마리 중 5마리가 특정방향 선호성을 보였으며 통제집단의 경우 2마리가 이같은 선호성을 보였다. 비록 무관자극이기는 하나 주의를 끌게하는 외부 자극이 있을 경우는 그렇지 않은 경우보다 특정 방향 선호 경향이 보다 잘 극복된다. 통제 집단의 경우 주의를 끄는 외부 자극이 강화와

무관한 것일 경우 금방 이를 무시하게 되지만 손상 집단의 경우에는 무관 자극에 의해 계속 영향을 받는다.

Solomon등(1980)이 사용한 잠재적 억제의 학습 방법에서는 발바닥에 가해지는 전기 충격이 무조건 자극으로 사용되었다. 대뇌에서의 세로토닌 이 처벌효과에 영향을 주므로 이러한 효과때문에 내측 봉선핵이 손상된 동물에게서 잠재적 억제의 장애가 나타났을 수도 있다는 가능성은 본 실험의 결과에 의해 배제될 수 있겠다. 먹이를 사용한 본 실험의 결과는 중뇌-변연계 세로토닌계가 무관자극을 무시하는 능력의 장애와 직접적으로 관련된다는 것을 보여준다.

강화와 무관하게 제시되는 외부 자극을 무시하는 주의 과정에 중뇌-변연계 세로토닌계가 관련된다는 본 연구의 결과는 Solomon과 그의 동료들(1980)의 연구와 잘 일치한다. 중뇌-변연계 세로토닌계는 중뇌의 내측 봉선핵에서 시작하여 중격, 해마, 대뇌피질등으로 퍼져나가는 상행성 섬유로 되어있어, 내측 봉선핵을 파괴하면 이들 부위에서 세로토닌 양이 급격히 감소한다(Geyer등, 1976b; Lorens와 Gulsberg, 1974). 중뇌-변연계 세로토닌계의 장애는 동물의 행동에 뚜렷한 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 내측 봉선핵을 파괴하여 중뇌-변연계 세로토닌계에 장애를 일으키면 동물의 활동량이 증가하고, 새로운 자극에 대한 반응성이 증가하며, 놀람 반응이 증가하는 등의 행동 장애가 나타난다(Geyer 등 1976b; Srebro와 Lorens, 1975).

대뇌의 세로토닌 감소가 동물의 행동에 미치는 영향은 암페타민의 효과와 관련지어 자주 연구되었다. 암페타민의 오랜 투여는 대뇌 세로토닌의 감소를 가져오고(Trulson과 Jacobs, 1979), 내측 봉선핵의 손상이나 세로토닌 길항제의 투여와 더불어 암페타민을 투여하면 암페타민의 효과가 더욱 두드러지게 나타난다(Geyer 등, 1976; Swonger와 Rech, 1972). 암페타민 투여에 의해 나타나는 행동 장애는 흔히 정신분열증의 동물 모델로 제시되었다(Kokkinkdks와 Anisman, 1980; McKinney와 Moran, 1981). 암페타민은 특히 도파민의 과다 활동을 일으키며, 도파민 과다활동이 선택적 주의 과정에 장애를 일으킨다는 여러 연구가 있다(여유희와 김기석, 1987; Crider, Blockel과 Solomon, 1986; Solomon과 Staton, 1982). 이러한 점에 비추어 볼 때 무관자극을 무시하는 능력과 세로토닌계와의 관련성은 도파민계와 선택적 주의과정과의 관계를 보다 잘 이해하는데 도움

이 될 것으로 여겨진다.

참고문헌

- 강은주, 김기석(1986). 해마 손상이 비공간적 과제 수행에 미치는 영향. *한국심리학회지*, 5(3), 194-208.
- 김성태(1981). 주의 과정의 구성 요인. *인문론집*, 26, 123-149, 고려대학교 문과대학.
- 여윌희, 김기석(1987). L-dopa가 쥐의 선택적 주의에 미치는 영향. *한국심리학회지*, 6(1), 79-86.
- Baker, A. G. & Mackintosh, N. J.(1977). Excitatory and inhibitory conditioning following uncorrelated presentations of CS and UCS. *Animal Learning and Behavior*, 5(3), 315-319.
- Benedict, J. O. & Ayres, J. J. B.(1972). Factors affecting conditioning in the truly random control procedure in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 78(2), 323-330.
- Breese, G. R., Cooper, B. R. & Mueller, R. A.(1974). Evidence for involvement of 5-hydroxytryptamine in the action of amphetamine. *British Journal of Pharmacology*, 52, 307-314.
- Carpenter, M. B.(1985). *Core textbook of neuroanatomy*. London: Williams & Wilkins.
- Crider, A., Solomon, P. R. & McMahon, M. A.(1982). Disruption of selective attention in the rat following chronic d-amphetamine administration; Relationship to schizophrenic attention disorder. *Biological Psychiatry*, 17(3), 351-361.
- Crider, A., Blockel, L. & Solomon, P. R.(1986). A selective attention deficit in the rat following induced dopamine receptor supersensitivity. *Behavioral Neuroscience*, 100(3), 315-319.
- Fergus, J., Henriksen, S., Cohen, H., Mitchell, G., Barchar, J. & Dement, W.(1970). "Hypersexuality" and behavioral changes in cats caused by administration of p-chlorophenylalanine. *Science*, 163, 499-501.
- Geyer, M.A., Puerto, A., Dawsey, W. J., Knapp, S., Bullard, W. P. & Mandall, A. J.(1976a). Histologic and enzymatic studies of the mesolimbic and mesostriatal serotonergic pathways. *Brain Research*, 106, 241-256.
- Geyer, M. A., Puerto, A., Menkes, D. B., Segal, D. S. & Mandell, A. J.(1976b). Behavioral studies following lesions of the mesolimbic and mesostriatal serotonergic pathways. *Brain Research*, 106-270.
- Hellman, P. A., Crider, A. & Solomon, P. R.(1983). Interaction of tail-pressure stress and d-amphetamine in disruption of the rat's ability to ignore an irrelevant stimulus. *Behavioral Neuroscience*, 97(6), 1017-1021.
- Jacobs, B. L., Wise, W. D. & Taylor, R. M.(1974). Differential behavioral and neurochemical effects following lesions of the dorsal or median raphe nuclei in rats. *Brain Research*, 79, 353-361.
- Kokkinidis, L. & Anisman, H.(1980). Amphetamine models of paranoid schizophrenia: an overview and elaboration of animal experimentation. *Psychological Bulletin*, 88(3), 551-579.
- Lorens, S. A. & Guldberh, H. C.(1974). Regional 5-hydroxytryptamine following selective mid-brain raphe lesions in the rat. *Brain Research*, 78, 45-56.
- Lubow, R. E.(1973). Latent inhibition. *Psychological Bulletin*, 79(6), 398-407.
- Lubow, R. E. & Schnur, P.(1976). Latent inhibition and conditioned attention theory. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Process*, 2(2), 163-174.
- Mackintosh, N. J.(1975). A theory of attention. *Psychological Review*, 82(4), 276-298.
- Mackintosh, N. J.(1983). *Conditioning and associative learning*. New York: Oxford University Press.
- McKinney, W. T. & Moran, E. D.(1981). Animal models of schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, 138(4), 478-483.
- Paxinos, G. & Watson, C.(1986). *The rat brain in stereotaxic coordinates*. New York: Academic Press.
- Rescorla, R. A.(1967). Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, 74, 71-80.

- Riley, D. A. & Leith, C. R.(1976). Multidimensional psychophysics and selective attention in animals. *Psychological Bulletin*, 83(1), 138-160.
- Solomon, P. R., Crider, A., Winkelman, J. W., Turi, A., Kamer, R. M. & Kaplan, L. J.(1981). Disrupted latent inhibition in the rat with chronic amphetamine or haloperidol-induced supersensitivity: relationship to schizophrenic attention disorder. *Biological Psychiatry*, 16(6), 519-537.
- Solomon, P. R., Nichols, G. L., Kiernan, J. M. & Kamer, R. S.(1980). Differential effects of lesions in medial and dorsal raphe of the rat: latent inhibition and septohippocampal serotonin levels. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 94(1), 145-154.
- Solomon, P. R.(1978). Disruption of latent inhibition following systemic administration of PCPA. *Physiology and Behavior*, 29, 265-271.
- Solomon, P. R. & Staton, D. M.(1982). Differential effects of microinjection of d-amphetamine into the nucleus accumbens or the caudate putamen on the rat's ability to ignore an irrelevant stimulus. *Biological Psychiatry*, 17(6), 743-756.
- Srebro, B. & Lorens, S. A.(1975). Behavioral effects of selective midbrain raphe lesions in the rat. *Brain Research*, 89, 303-325.
- Swonger, A. K. & Rech, R. H.(1972). Serotonergic and cholinergic involvement in habituation of activity and spontaneous alternation of rats in a Y maze. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 81(3), 509-522.
- Trulson, M. E. & Jacobs, B. L.(1979). Long-term amphetamine treatment decreases by brain metabolism: implication for theories of schizophrenia. *Science*, 205, 1295-1297.
- Tye, N. C., Everitt, B. J. & Iversen, S. D.(1977). 5-Hydroxytryptamine and punishment. *Nature*, 268, 741-743.

원고 초본 접수: 1988. 3. 17

최종 수정본 접수: 1988. 6. 20

A Selective Attention Deficit in the Rat with Median Raphe Lesion

Ok-kyeong Cho and Ki-Suk Kim

Korea University

According to theories of selective attention, animals learn to ignore irrelevant stimuli depending on the correlation of a stimulus with a reinforcement. An attentional process by which animals learn to ignore an irrelevant stimulus is an independent mechanism, not just a consequence of any increase in attention to relevant stimuli. There is evidence that mesolimbic serotonergic system plays a role in this attentional process. In the present experiment, rats with lesions of median raphe nuclei were compared to non-lesioned normal rats for the ability to ignore irrelevant stimuli. Forty experimentally naive rats were used. Three days prior to training, animals were randomly assigned to lesioned or non-lesioned groups. Animals in each of the two groups were further subdivided into an experimental and a control group. An irrelevant stimulus, a light, which was not correlated with a reinforcement, was presented for the experimental, and not for the control groups. Turning consistently left or right in a Y maze was reinforced with foods. For the experimental groups, the light was presented randomly in one of the three arms of the Y maze. Each daily training session was composed of 20 trials. All animals were run until 17 correct responses of 20 trials were reached or for a maximum of 200 trials. The control groups were given 20 testing trials on the day after they had met the learning criterion. The random presentations of the light were introduced in the testing session. Results showed that presentation of the irrelevant light stimulus significantly retarded Y maze learning in the median raphe lesioned. They were more distracted to the light than the non-lesioned. It is interpreted that the ability to ignore irrelevant stimuli is disrupted in animals with median raphe lesions.