

# 의도적 망각에서 억제전략과 간섭전략에 따른 기억수행의 차이\*

김 송 희, 이 운 영, 민 윤 기†

충남대학교 심리학과

본 연구는 의도적 망각을 유도하는 ‘생각/생각억제 과제(think/no-think task: TNT)’를 통하여 인지적 억제를 유도하는 억제기제와 간섭기제에 대하여 탐색하였다. 이를 위하여 기존의 TNT 과제를 개선하여 두 기제를 직접 비교하였으며, 단어 쌍으로 이루어진 자극들을 이용하여 단서단어와 표적단어 사이의 관계가 양 방향적 망각을 유도하는지를 알아보았다. 그리고 이렇게 유도된 망각이 얼마나 유지되는지를 살펴보고자 24시간 후에 지연회상기억검사를 시행하였다. 연구결과, 기억단어 유형과 생각회피훈련 조건에 따른 즉시 회상률은 표적단어와 단서단어를 회상하여야 하는 두 집단 모두 생각조건과 생각억제조건에서 기저선과 유의미한 차이가 나타났다. 지연 회상률도 즉시 회상률과 유사한 결과를 나타내었다. 이러한 결과들은, 인지적 억제를 유도할 수 있는 억제기제와 간섭기제가 다른 기제임을 확인해주는 것이라 할 수 있다.

**주요어:** TNT, 의도적 망각, 인지적 억제

\* 이 연구는 2020 충남대학교 학술연구비에 의해 지원되었음.

† 교신저자(Corresponding Author) : 민윤기, 충남대학교 사회과학대학 심리학과 교수, 대전시 유성구 대학로 99,  
E-mail : ykmin@cnu.ac.kr

김송희, 충남대학교 심리학과 박사수료(제1저자)

이운영, 충남대학교 교육대학원 교수(공동저자)

■ 최초투고일 : 2020년 11월 25일 ■ 심사마감일 : 2020년 12월 15일 ■ 게재확정일 : 2021년 1월 17일

## 1. 서론

인간이 다른 유기체와 구별되는 특징 중 하나는 사고능력이 있는 것이다. 인간은 의미와 심상의 부호화를 통해 외부와 내부의 정보를 저장하고 적절한 순간에 표상하고, 이를 통해 생각과 행동을 조절한다. 예를 들면, 지난날 발생했던 교통사고의 경험은 운전을 수행하는 현재의 행동을 보다 안전하게 조절할 수 있게 한다. 사고 발생 시 대처해야 하는 방법과 사고처리 절차 등의 의미적 정보들은 저장과 인출과정을 거쳐 사람들이 긍정적으로 기능할 수 있도록 한다.

반면, 인간의 사고능력은 때때로 불쾌하고 부정적인 생각을 일으켜 부적응적으로 기능하기도 한다. 교통사고를 겪은 운전자는 떠오르는 교통사고의 기억으로 인해 공포를 경험할 수도 있고, 또다시 발생할지도 모른다는 불안감에 휩싸일 수도 있을 것이다. 이러한 부정응적인 상황에서 인간은 특정한 생각을 의식적으로 억제함으로써 항상성을 유지할 수 있다. 이 과정을 인지적 억제(cognitive inhibition)라 한다.

인지적 억제는 의도적이거나 자동적으로 떠오르는 생각을 의식적으로 억제하려는 노력으로 정의한다(Harnishfeger, 1995). 잘못된 지식 혹은 그 표상을 수정하고 재 표상하려는 의식적 처리(Hamm & Hasher, 1992), 구체적으로 의도하지 않은 생각이나 감정을 의식적으로 통제하려는 시도(Wegner, 1989), 여러 의미를 가지는 사건 혹은 상황에서 적절한 해석과 부적절한 해석을 분리, 통제하려는 시도(Swinney & Prather, 1989), 그리고 특정 정보의 인출을 억제함으로써 원치 않는 생각에서 회피하려는 노력(Geiselman, Bjork, & Fishman, 1983) 등이 인지적 억제에 포함된다.

특정 생각에 대한 인지적 억제효과의 검증은 의미 있는 특정 단어에 관한 생각을 억제하게 하고

추후 그 단어의 회상률을 측정함으로써 이루어졌다(Anderson, 2003; Anderson & Green, 2001; Bjork, 1972). 이 과정들은 인출억제를 통해 의도적인 망각을 유도하는 것으로 생각/생각 억제 과제(think/no-think task; 이하 TNT 과제)로 불린다(Anderson & Green, 2001; Levy & Anderson, 2008). Anderson과 Green(2001)은 단어 쌍 연합 학습 - 생각/생각 억제 훈련 - 최종 기억 검사의 세 구획으로 구성된 과제를 통해 억제효과를 검증하였다. TNT 과제는 인간의 행동반응 억제를 다루는 Go/No-go 과제를 변형한 것이다. 전형적인 Go/No-go 과제는 사람들로 하여금 주어지는 다양한 자극들에 대하여 반응하거나 반응을 억제하게 한다. 과제 참가자들은 지정된 자극에는 반응키(go)를 누르고, 그렇지 않은 자극에는 반응키(no-go)를 누르지 않음으로써 행동반응 억제에 반응한다(de Zubicaray, Andrew, Williams, & Dumanoir, 2000; Garavan, Ross, & Stein, 1999).

Levy와 Anderson(2008)의 TNT 과제는 참가자들로 하여금 행동반응 대신 의미적으로 관련 없는 단어 쌍(예: 안개-부부)을 학습하게 한다. 이후 참가자들은 Go/No-go 과제처럼 제시되는 단어 쌍의 단서 단어들(예: 안개)만을 가지고 표적 단어들(예: 부부)을 생각하거나 혹은 생각하지 않는 훈련을 한다. TNT 과제는 Go/No-go 과제와 달리 참가자들이 기억을 인출하거나 억제하는 것에 대한 행동 결과를 관찰하는 것이 불가능하다. 그러므로 TNT 과제는 최종기억검사 과정에서 처음 학습한 단어쌍의 회상률과 생각 혹은 생각억제 조건에서의 회상률을 비교하여 사고억제의 여부를 관찰한다.

의도적 망각을 유도하는 TNT 과제는 억제가설(inhibitory explanation)과 간섭가설(interference theory)로 설명한다. 억제가설은 의도적인 회피와

특정 생각(표적단어)을 억제하는 훈련이 표적 기억의 재표상을 감소시킨다는 것이다(Anderson & Green, 2001; Depue & Banich, 2007). 간섭가설은 단서에 의해 활성화된 정보(예: 대체 생각)가 기억안의 다른 항목과 경쟁하여 표적 기억에 대한 인출을 방해한다는 것이다(Bulevich, Roediger, Balota, & Butler, 2006; Hertel & Calcaterra, 2005). 억제가설을 지지하는 연구들은 전형적인 TNT 과제를 적용하여 검증하는 반면, 간섭가설을 지지하는 연구들은 전형적인 TNT 과제를 변형하여 검증한다.

전형적인 TNT 과제를 사용하여 인지적 억제 효과를 살펴본 Bulevich 등(2006)은 독립단서(independent cue)를 사용하였을 때 망각효과를 검증하지 못하였다. 독립단서는 억제가설을 지지하기 위해 사용되는 것으로 표적단어와 의미적으로 관련되며, 최종기억검사 구획에서 제시된다.[예: 안개(단서)-부부(표적), '가족'(독립단서)]. 억제가설에 의하면, 독립단서(예: 가족)의 사용은 표적기억(예: 부부)에 영향을 미치지 않는다. 생각억제훈련을 통해 단서와 표적기억간의 관계가 완전히 억제되기 때문이다. 즉 독립단서를 사용해도 생각억제 조건의 회상률은 기저선의 회상률보다 낮다. 반면 간섭가설에 의하면, 독립단서는 표적기억에 영향을 주기 때문에 억제조건의 회상률과 기저선의 회상률 간에는 차이가 없어야 한다. Bulevich 등(2006)은 독립단서를 사용한 TNT 과제에서 인지적 억제효과를 확인하지 못하였기에 억제가설이 아닌 간섭이론이 더 타당하다고 주장하였다.

Hertel과 Calcaterra(2005)는 학습-생각/생각억제훈련-최종기억검사의 세 구획으로 구성되는 전형적인 TNT 과제에서 생각/생각억제훈련 구획을 변형하여 연구를 진행하였다. 이들은 생각/생각억제훈련 구획에서 생각억제지시를 생각대체

지시로 변형하여 실험을 진행하였다. 생각대체지시 집단은 표적단어를 제시받아 훈련을 하는 집단과 참가자가 스스로 생성한 단어로 표적단어를 생성하는 두 집단으로 구분되었다. 즉 표적단어를 제시받은 집단은 제시된 12쌍의 단어를 3초간 보았고, 다른 집단은 3초간 자신이 스스로 생성한 단어들을 생각하였다. 그 결과 생각억제전략 대신 생각대체전략을 사용하여도 TNT과제와 같은 망각현상이 나타났다. 특히 자기생성적인 대체전략은 더욱더 낮은 기억회상률을 나타냈었다.

초기 TNT 과제 연구들이 단편적인 접근으로 망각을 일으키는 원인들에 대하여 설명한 것과 대조적으로 최근의 연구들은 억제가설과 간섭가설을 병행하여 TNT 과제의 인지적 억제효과에 대하여 설명하고 있다(Racsmany, Conway, Keresztes, & Krajcsi, 2012). Racsmany 등(2012)은 TNT 과제를 설명하는 간섭가설과 억제가설의 두 기제를 비교하였다. 이들은 전형적인 TNT 과제(생각억제 실험)와 변형된 TNT 과제(생각대체 실험)를 실시해본 결과, 생각억제전략을 사용한 집단과 생각대체전략을 사용한 집단 모두 생각하도록 지시한 조건보다 회상률이 낮았다. 또한 생각을 억제 또는 대체하라고 지시한 조건의 회상률은 기저선 조건보다 낮았다. 이는 두 훈련전략 모두 TNT 과제에서 의도적 망각을 유도하는 것임을 확인해 준다고 할 수 있을 것이다. 또한 Racsmany 등(2012)은 추가적으로 두 집단의 간접비교를 통해 억제기제가 간섭기제보다 망각률을 더 높게 유도한다고 제안하였다.

이상의 연구결과들에 의하면, 특정 생각을 회피하기 위한 '인지적 노력'은 그러한 생각을 회피할 수 있게 한다. 그러나 선행 연구들은 사고회피를 위한 효과적인 인지적 노력, 즉 생각억제와 생각대체의 효과를 상이한 집단을 대상으로 개별적으로 검증하였다. 망각을 유도할 수 있는 전략들을

각기 다른 자극 또는 집단들을 통해 간접적으로 살펴보았다. 이는 생각회피에 대한 각각의 전략을 함께 고려하지 않았으며, 이를 일반화하는 데 한계가 될 수 있다고 판단되어진다. 그러므로 통제된 실험상황에서 동일한 참가자와 자극을 사용하여 생각억제와 생각대체의 개별적 효과 혹은 상호작용효과를 통합적으로 검증하는 연구의 필요성이 제기된다. 또한 이러한 의도적인 망각 유도 과정이 실험실 밖에서도 오랜 시간 유지되고 있는지에 대한 의문도 제시된다. 이 문제에 대해 Nørby, Lange 및 Larsen(2010)은 중립자극과 정서자극을 사용하여 일주일의 지연시간을 둔 지연 TNT 과제를 통해 검증을 하고자 하였고, 오랜 지연시간 후의 의도적인 망각 효과는 사라졌다고 보고하였다. Meier, König, Parak과 Henke(2011) 역시 일주일의 지연 후의 의도적인 망각은 유지되지 않았다고 제안하였다. 즉, Nørby 등(2010)과 Meier 등(2011)은 실험실 안에서의 통제된 결과를 일반화하고자 하였고, 일주일이라는 긴 지연시간을 사용하여 지연된 회상기억검사를 통해 망각 현상이 사라졌음을 보고하였다. 이 결과들은 인지적 억제를 시도한 표적기억의 유지시간을 길게 주었고, 이로 인해 망각 현상이 사라졌을 가능성을 내포하고 있다. 사람들은 원치 않는 생각이 수시로 떠오를 때마다 그런 생각을 회피하기 위해 인지적인 억제를 시도한다. 인지적인 억제는 수시로 사용할 수 있는 전략이다.

본 연구는 의도적인 망각을 유도하는 생각억제 전략과 생각대체전략을 직접 비교하고자 하였다. 사고훈련전략을 생각조건, 생각억제조건, 그리고 생각대체조건으로 명확히 구분하였으며, 동일한 참가자를 대상으로 연구를 진행하였다. 또한 본 연구는 인지적 노력을 들여야 하는 생각 혹은 회피자극(회피해야하는 단어)과 단서자극(회피자극과 동시에 제시되는 단어)을 비교하여 억제가설

과 간섭가설의 상대적인 효과를 보다 직접적으로 검증하고자 하였다. 그리고 훈련전략에 따라 망각의 효과가 발생한다면 그 효과가 어느 정도 지속적으로 유지되는지를 검증하고자 즉시 회상기억 검사와 실험 종료 후 24시간 후에 지연 회상기억 검사를 수행하였다.

의도적인 망각을 유도하는 TNT 효과를 검증하게 된다면, 망각을 유도하는 기제는 억제기제와 간섭기제로 설명할 수 있을 것이다. 그러므로 단서유형을 변화시킨 최종기억검사는 억제가설과 간섭가설의 생각회피훈련전략에 따라 회상률에서 차이가 있을 것으로 예상된다. 즉 억제가설은 단서유형에 상관없이 표적자체가 억제되어, 생각억제조건이 기저선보다 낮은 기억 회상률을 보일 것이고, 간섭가설은 단서와 표적과의 관계에서 다른 방해요인에 의한 간섭으로 망각이 유도되므로, 단서유형에 따라 기억 회상률에 차이가 있을 것으로 예상된다. 즉 억제가설과는 다르게 생각대체조건은 기저선보다 높거나 차이가 없을 것으로 예상된다. 정리하면, 본 연구에서 검증하고자 하는 것은 다음과 같다.

- 연구문제 1. 생각회피훈련과 기억단어유형에 따른 기억회상률에서 차이는 어떠한가.
- 연구문제 2. 즉시기억검사에서의 의도적인 망각이 유도된다면 지연된 기억검사에서 동일한 효과가 발생하는가.

## 2. 연구 방법

### 1) 연구 참가자

C 대학교에 재학 중인 50명(평균: 23.8세, 표준편차: 1.6; 남자 23명, 여자 27명)의 대학생이 실

험에 참여하였으며, 모든 참가자들은 화면에 제시 되는 자극을 지각하는 데 문제가 없는 정상 혹은 교정시력을 지니고 있었다. 본 연구는 IRB의 심 의를 거쳐 수행되었다.

## 2) 실험 자극 및 도구

실험에 사용된 단어 쌍은 우리말 범주기준조사 (이관용, 1991)에서 추출하였다. 실험자극의 선 정을 위해 다양한 범주에 포함된 단어목록 중 2 음절 단어 120쌍을 1차 선정하였으며, 예비실험 을 통해 50쌍의 단어를 최종자극으로 선정하였 다. 최종자극 선정을 위한 예비실험에는 남녀 대 학생 150명이 참여하였다. 이들은 1차 선정된 각 단어쌍의 관련성을 1점(전혀 관련 없음)에서 7점 (매우 관련 있음)까지 7점 척도로 평정하였다. 최 종 실험 자극은 5개의 세트로 구분되었으며, 본 실험 의 자극은 역균형화(counterbalance)하여 제시 하였다.

## 3) 실험 절차

실험은 개인용 컴퓨터(P-IV PC)를 통해 수행 하였고, E-prime 1.2버전이 사용되었다. 실험자 극은 17인치 평면 모니터를 통해 제시되었으며, 참가자와 모니터 화면 간 거리는 약 60cm를 유지 하였다. 모든 자극은 회색(RGB 128 Scale) 바탕 에 검정색으로 제시되었다.

실험 과제는 Anderson과 Green(2001)의 연구 에서 사용된 생각/생각억제 과제(Think/no-think task, TNT task)와 Hertel와 Calcaterra(2005) 의 연구에서 사용된 생각/생각대체과제를 수정하 여 생각/생각회피과제로 구성하였다. 생각대체훈 련은 생각억제 대신 생각대체전략을 사용하여 의 도적인 망각이 발생하는 이유를 간섭에 의한 것

으로 설명하는 과제이다. 따라서 본 연구에서 사 용된 생각/생각회피과제는 생각/생각억제/생각대 체 훈련으로 구성되어 있다.

실험참가자들은 실험과 관련된 설명을 듣고, 수 행 연습을 실시한 후 본 실험에 참여하였다. 참가 자들은 단어 쌍에 대한 연합학습, 생각회피훈련 (생각, 생각억제, 그리고 생각대체), 그리고 회상기 억검사(즉시와 지연기억검사)의 순서대로 수행하 였다.

## 4) 단어 쌍 연합학습 단계

연합학습 단계는 단서와 표적으로 이루어진 50 개의 단어 쌍을 학습하는 과정을 의미하며, 1회기 는 단어 쌍의 학습구획과 시험-피드백 구획으로 구성되었다. 연합학습의 회기는 실험참가자가 단 어 쌍의 50% 이상을 기억할 수 있을 때까지 반복 되었다. 학습구획에서 실험참가자는 5000ms 동 안 제시되는 50개의 단어 쌍을 기억해야 하며, 학 습구획 후에 단서단어를 통해 표적단어를 인출하 는 시험-피드백구획을 수행하였다. 시험-피드백 구획은 선행하여 제시되는 단서단어와 짝지어진 표적단어를 최대 5000ms안에 소리 내어 말하도 록 하고 200ms 동안 표적단어를 제시함으로써 피드백을 제공하였다. 본 실험에서 참가자들의 단 어 쌍 학습회기는 평균 2.26회(표준편차 0.66)였 으며, 학습 단계에서 사용된 단어 쌍은 무선으로 제시되었다.

## 5) 생각/생각회피 훈련단계

생각/생각회피 훈련단계에서 실험참가자들은 제 시되는 단어의 색에 따라 생각, 생각억제, 그리고 생각대체의 전략을 사용하여 생각을 하거나 생각 을 회피하도록 지시받았다. 생각/생각회피 훈련단

계에서 제시되는 색은 초록, 빨강, 그리고 노랑이며, 초록색의 단서단어가 제시되면 생각, 즉 단서단어와 짝지어진 표적 자극을 인출해야하고 빨간색의 단서단어가 제시되면 생각억제, 즉 표적단어에 대한 생각을 억제하도록 하였다. 또한 노란색의 단서단어가 제시되면 생각대체, 즉 표적단어가 아닌 다른 단어를 인출하도록 하였다. 생각/생각회피 훈련에는 기저선과 연습시행에 사용한 20쌍의 단어를 제외한 30쌍의 단어가 생각대체, 생각억제, 생각지시에 각각 10쌍씩 사용되었고, 8회 반복되었다(30쌍 x 8회 = 총 240회). 각 회기는 80시행으로 구성되고, 각 회기에서 제시되는 단서단어의 색은 역군형화하여 제시하였다.

## 6) 회상기억검사 단계

회상기억검사는 생각/생각회피훈련이 종료된 후에 즉시 실시되었고, 24시간 뒤에 반복 실시되었다. 회상기억검사에는 연합 학습 단계에서 학습한 총 50쌍의 단어들 중 연습시행에서 사용된 10쌍의 단어를 제외한 40쌍의 단어가 사용되었다. 실험참가자들 중 한 집단은 회상기억검사에서 단서단어가 제시되고 이와 짝지어진 표적단어를 회상하도록 지시받았으며, 다른 한 집단은 표적단어가 제시되고 이와 짝지어진 단서단어를 회상하도록 지시받았다.

## 7) 사고억제척도

사고회피 훈련 효과, 즉 생각억제를 검증하기 위하여 사고억제척도(Hertel & Calcaterra, 2005)를 수정 번안하여 사용하였다. 사고억제척도는 실험참가자들의 생각회피의 전략을 알아보기 위한 것으로 전체 다섯 문항이며, 생각억제조건에서 의도적으로 표적단어를 회상했는지에 대한 질

문 세 문항과 생각억제를 위해 억제가 아닌 다른 전략(다른 단어나 이미지 대체, 생각비우기 등)을 사용했는지에 대한 질문 두 문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 '전혀 사용하지 않음'이 1점, '매우 빈번히 사용함'이 5점인 리커트 척도로 구성되었다.

## 8) 자료 분석

본 연구는 즉시회상검사와 지연된 회상검사를 구분하여 분석을 실시하였으며, 수집된 자료는 SPSS 18.0v를 이용하였다. 최종분석에는 즉시회상검사에서 표준편차  $\pm 2$ 를 보인 천장효과(95% 이상의 정확률)와 바닥효과(42%)가 나타난 7명과 사고억제척도에서 의도적 회상을 사용한 3명을 제외한 40명이 사용되었다. 각각의 생각회피 훈련 조건에는 19명, 21명의 자료가 포함되었다. 통계분석은 기억단어검사의 유형(집단간: 단서단어 회상집단, 표적단어 회상집단)과 생각회피훈련 조건(집단내: 생각, 생각억제, 생각대체, 기저선조건)에 따른 정확 회상률의 차이를 검증하기 위해 혼합변량분석(mixed-ANOVA)을 실시하였다. 또한 집단을 분리하여 각 집단별 생각회피 훈련의 효과를 검증하기 위해 반복측정 변량분석(repeated-ANOVA)을 실시하였다.

## 3. 결 과

본 연구는 기억단어의 유형(단서단어 회상집단, 표적단어 회상집단)과 생각회피훈련(생각, 생각억제, 생각대체, 기저선)에 따라 회상률에서 차이가 있는지 검증하고자 하였다. <표 1>은 각 조건에서의 회상률에 대한 평균과 표준편차를 제시한 것이다.

<표 1> 기억단어의 유형과 생각 회피 훈련 조건에 따른 즉시 회상률 및 지연 회상률(%)

생각회피 훈련조건	기억검사유형	N	즉시 회상률		지연 회상률	
			M	SD	M	SD
생각	표적단어회상	19	82.6	.93	79.5	1.27
	단서단어회상	21	85.7	1.03	81.0	1.18
생각억제	표적단어회상	19	43.7	2.03	42.6	1.82
	단서단어회상	21	59.0	2.25	52.9	2.63
생각대체	표적단어회상	19	62.1	1.84	58.4	2.22
	단서단어회상	21	62.9	2.37	60.5	2.42
기저선	표적단어회상	19	68.4	1.74	62.1	1.78
	단서단어회상	21	70.9	1.92	59.0	2.19

**1) 기억단어의 유형과 생각회피훈련에 따른 즉시 회상률 차이**

기억단어의 유형과 각각의 생각회피훈련 조건에 따른 즉시 회상률의 차이를 검증하기 위하여 기억단어의 유형(집단간)과 생각회피훈련 조건(집단내)을 독립변인으로, 즉시 회상률을 종속변인으로 하는 혼합변량분석을 실시하였다(<표 2> 참조). 분석 결과, 생각회피훈련 조건의 주효과가 유의하였다( $F_{(2.75, 38)} = 36.79, p=.001$ ). 즉 기억검사 유형과 상관없이 생각조건이 다른 모든 조건에 비해 즉시 회상률이 높았다. 생각억제 조건의 경우, 다른 모든 조건에 비해 즉시 회상률이 낮은 것으로 나타났으며, 생각대체와 기저선은 차이가 없는 것으로 나타났다.

기억단어의 유형과 생각회피훈련조건의 상호작용 효과는 유의미하지는 않았지만 경향성이 나타났다( $F_{(2.75, 38)} = 2.18, p=.09$ ). 이에 따라 기억단어 유형(집단)을 구분하고 생각회피훈련 조건에 따른 단순주효과분석을 실시하였다.

그 결과, 먼저 표적단어 회상집단의 경우, 생각 훈련조건에 따라 즉시 회상률이 다른 것으로 나타났다(<표 3> 참조). 세부적으로 생각조건은 다른 모든 조건에 비해 회상률이 높았고 생각억제조건은 다른 모든 조건에 비해 회상률이 낮았으며, 생각대체와 기저선은 차이가 없는 것으로 나타났다. 단서단어 회상집단의 경우도 생각훈련조건에 따라 즉시 회상률이 다른 것으로 나타났다(<표 4> 참조). 세부적으로 생각조건은 다른 모든 조건에 비해 회상률이 높았고 생각억제조건은 생각조건과

<표 2> 기억단어의 유형과 생각회피훈련 조건에 따른 즉시 회상률 차이

Source	SS	df	MS	F	$\eta^2$	Bonferoni <sup>1)</sup>
훈련전략	226.21	2.75	82.14	36.79***	.492	1>3, 4>2
훈련전략×기억단어유형	13.41	2.75	4.87	2.18	.054	
오차(훈련전략)	223.67	104.65	2.23			
기억단어유형	11.78	1	11.76	1.59	.040	
오차(기억단어유형)	281.17	38	7.40			

\*\*\* $p < .001$

A 1: 생각, 2: 생각억제, 3: 생각대체, 4: 기저선

<표 3> 표적단어회상 집단에서 생각회피훈련조건에 따른 즉시 회상률 차이

Source	SS	df	MS	F	$\eta^2$	Bonferoni <sup>A</sup>
훈련전략	148.74	2.69	49.58	27.39***	.603	1>3, 4>2
오차	97.76	54	1.81			

\*\*\* $p < .001$

A 1: 생각, 2: 생각억제, 3: 생각대체, 4: 기저선

<표 4> 단서단어회상 집단에서 생각회피훈련조건에 따른 즉시 회상률 차이

Source	SS	df	MS	F	$\eta^2$	Bonferoni <sup>A</sup>
훈련전략	87.85	2.42	29.28	12.93***	.393	1>2, 3, 4
오차	135.91	60	2.27			2<4

\*\*\* $p < .001$

A 1: 생각, 2: 생각억제, 3: 생각대체, 4: 기저선

기저선에 비해 회상률이 낮았으며, 생각억제와 생각대체, 그리고 생각대체와 기저선은 차이가 없는 것으로 나타났다.

## 2) 기억단어의 유형과 생각회피훈련에 따른 지연 회상률 차이

기억단어의 유형과 생각회피훈련 조건에 따른 지연 회상률의 차이를 검증하기 위해 기억단어의 유형(집단 간)과 생각회피훈련 조건(집단 내)을 독립변인으로 하고 지연 회상률을 종속변인으로 하여 혼합변량분석을 실시하였다(<표 5> 참조). 그 결과, 생각회피전략의 주효과가 유의미하였고

( $F_{(2.93, 38)} = 34.61, p = .001$ ) 상호작용효과는 나타나지 않았다. 즉 기억단어검사 유형과 상관없이 생각조건은 다른 모든 조건에 비해 지연 회상률이 높았다.

생각억제 조건의 경우, 다른 모든 조건에 비해 지연 회상률이 낮은 것으로 나타났으며, 생각대체와 기저선은 차이가 없는 것으로 나타났다. 앞서 검증한 즉시 회상률의 결과와 지연된 회상률의 결과를 비교하기 위해 기억단어검사 유형(집단)을 구분하고 생각회피훈련 조건에 따른 추가분석인 반복측정을 실시하였다. 그 결과, 먼저 표적단어 회상집단의 경우, 즉시 회상률과 비슷한 결과가 나타났다. 즉 생각회피훈련조건에 따라 지연

<표 5> 기억단어의 유형과 생각회피훈련 조건에 따른 지연 회상률 차이

Source	SS	df	MS	F	$\eta^2$	Bonferoni <sup>1)</sup>
훈련전략	216.85	2.93	74.03	34.61***	.477	1>3, 4>2
훈련전략×기억단어유형	9.15	2.93	3.12	1.46	.037	
오차(훈련전략)	238.09	111.30	2.14			
기억단어유형	2.86	1	2.86	.29	.008	
오차(기억단어유형)	375.09	38	9.87			

\*\*\* $p < .001$

<표 6> 표적단어회상 집단에서 생각회피훈련조건에 따른 지연 회상률 차이

Source	SS	df	MS	F	$\eta^2$	Bonferoni <sup>A</sup>
훈련전략	130.36	2.58	50.48	24.34***	.575	1>3, 4>2
오차	96.40	46.48	2.07			

\*\*\* $p < .001$

A 1: 생각, 2: 생각억제, 3: 생각대체, 4: 기저선

<표 7> 단서단어회상 집단에서 생각회피훈련조건에 따른 즉시 회상률 차이

Source	SS	df	MS	F	$\eta^2$	Bonferoni <sup>A</sup>
훈련전략	93.81	2.83	33.15	13.24***	.398	1>2, 3, 4
오차	141.69	56.61	2.50			

\*\*\* $p < .001$

A 1: 생각, 2: 생각억제, 3: 생각대체, 4: 기저선

회상률이 다른 것으로 나타났으며(<표 6> 참조), 세부적으로 생각조건은 다른 모든 조건에 비해 회상률이 높았고 생각억제조건은 다른 모든 조건에 비해 회상률이 낮았으며, 생각대체와 기저선은 차이가 없는 것으로 나타났다.

단서단어 회상집단의 경우에도 즉시 회상률의 결과와 유사한 결과가 나타났다. 즉 생각회피훈련 조건에 따라 지연된 회상률이 다른 것으로 나타났다(<표 7> 참조). 세부적으로 생각조건은 다른 모든 조건에 비해 회상률이 높았으며, 생각억제, 생각대체, 그리고 기저선 조건에서의 회상률은 다르지 않은 것으로 나타났다

#### 4. 논 의

본 연구는 기억단어유형(단서단어 회상집단, 표적단어 회상집단)과 생각회피훈련 조건(생각, 생각억제, 생각대체)이 정확 회상률에 미치는 영향을 알아보고, 지연된 TNT과제가 망각을 지속적으로 유지하는지를 알아보고자 하였다. 먼저 기억단어 유형에 따른 생각회피훈련 조건의 즉시 회

상률에서 차이가 나타났다. 즉 생각을 지시한 조건은 두 집단 모두 다른 모든 조건들에 비해 회상률이 높았다. 반면 생각을 억제하라고 지시한 조건은 다른 모든 조건들에 비하여 회상률이 낮았다. 하지만 생각을 대체하라고 지시한 조건에서는 두 집단 모두 기저선과 차이가 없었다. 이는 TNT과제가 생각/생각억제/생각대체의 훈련전략에 따라 추후 회상률에서 차이를 나타내며, 특히 생각을 억제하도록 지시한 전략은 확연한 망각현상을 이끈다는 것을 의미한다. 이러한 결과는 의도적인 망각을 유도하는 억제기제와 간섭기제가 다른 기제임을 보여주는 결과라 할 수 있다(Benoit & Anderson, 2012; Bergström et al., 2009). 또한 기억단어유형이 훈련전략에 따라 차이가 있다는 Racsmany 등(2012)의 결과와도 일치한다고 할 수 있다.

억제기제와 간섭기제가 다른 기제임을 보여주는 예로 기능적 자기공명영상 기법(functional magnetic resource imaging, fMRI)을 사용하여 억제가설과 간섭기제를 비교한 Benoit과 Anderson(2012)의 연구를 들 수 있다. Benoit과 Anderson(2012)은 생각억제전략을 사용하는 동안 오른쪽 전전두

엽피질(PFC)은 활성화되고, 해마의 활성화는 감소하였다고 보고하였다. 반면 우선적으로 떠오르는 표적기억을 다른 선택적인 생각으로 치환하는 과정을 거치는 생각대체전략을 사용하는 경우에는 중간 복외측 전전두엽피질(midventrolateral PFC)이 활성화 되었으며, 이와 함께 기억 회상률의 결과는 생각억제와 생각대체전략 모두 기저선의 조건보다 회상률이 낮았음을 보고하였다. 이는 억제와 간섭은 다른 신경기제를 가지고 있음에도 생각억제와 생각대체의 회상률이 비슷한 양상을 보일 수 있다고 설명하였다.

Bergström 등(2009)도 사건관련 전위(event-related potentials, ERPs)를 통해 생각억제전략과 생각대체전략이 다른 기제를 가질 수 있음을 제안하였다. 생각억제를 시도하는 동안 300-600ms 내의 두정영역(parietal)에서 정적전위가 감소하였고, 회상률과 ERP가 일관성있게 감소하였다. 반면 생각대체를 시도하는 경우에는 회상과 연관되어 아무런 효과가 나타나지 않음을 보여주었다. 이러한 발견은 생각대체가 아닌 생각의 직접적인 억제만으로 기억을 망각할 수 있다는 것을 보여주는 것이었다.

본 연구는 또한 의도적인 망각의 효과가 24시간 지연 후에도 동일한 양상을 보여주는 것을 확인하였다. 이는 TNT과제가 24시간 후에도 여전히 유도된 망각을 유지하는 데 효과가 있음을 보고한 Hotta와 Kawaguchi(2009)의 연구와 일치하는 결과이다. 표적단어를 지연 회상하는 집단은 즉시 회상검사와 동일한 양상을 보였으며, 단서단어를 회상하는 집단은 생각억제, 생각대체, 그리고 기저선 조건에서의 회상률과 유의미한 차이가 없었다. 하지만 단서단어를 회상하는 집단 역시 즉시 회상검사와 비슷한 양상을 보이는 것으로 해석할 수 있었다. 기억은 시간의 흐름에 따라 소멸되고, 기억 흔적 또한 자연적으로 소멸된다(Peterson &

Peterson, 1959). 또는 새로운 항목에 의해 이전 항목들이 대체되기도 한다(Atkinson & Shiffrin, 1968). 따라서 위와 같은 결과는 모든 조건에서 회상률이 감소하였음을 보여주는 것이다. 특히 다른 전략의 회상률보다 기저선의 회상률이 크게 감소함으로써 명확한 차이가 사라지게 된 것으로 해석할 수 있다. 그러므로 이러한 차이를 명확히 하기 위해 다양한 지연시간을 추가적으로 조작하여 각 훈련전략조건에 따른 회상률의 시간 경과에 따른 변화를 후속연구를 통해 확인해볼 필요가 있을 것이다. 더불어 기억에서 단서는 표적을 인출하는 데 유용하게 작용한다. 하지만 TNT과제에서 단서는 회피하고 싶은 표적을 매개해주는 역할을 함으로써 표적에 대한 사고를 억제할 수 있게 도와주는 역할로 사용될 수 있을 것이다. 이와 같은 억제효과는 단서단어를 통해 표적단어를 회상하는 집단에서만 나타났다. 단서단어를 보고 표적단어를 회상하도록 지시한 집단에선 생각조건과 생각억제조건에서 유의미한 차이가 있었지만, 표적단어를 보고 단서단어를 회상해야 하는 집단에선 생각조건에서만 유의미한 차이가 있었다. 단서단어에서 표적단어로의 관계는 억제되었지만, 표적단어에서 단서단어로의 억제는 실패하였다. 즉 단서를 통해 표적단어를 억제하는 훈련은 단서단어에서 표적단어로의 관계를 억제시켰지만, 억제했어야 하는 단어인 표적 단어를 통해 단서단어를 회상하게끔 한 결과에선 표적단어를 보는 순간 단서단어가 떠올라 생각억제가 실패하였다. 이는 표적 단어자체가 프라이밍되어 억제가 실패하였다고 해석할 수 있다.

이에 반면 Racsmány 등(2012)은 단서단어와 표적단어 사이가 양 방향으로 작용한다고 주장하고 있다. 즉 두 조건 모두 단서단어를 통해 표적단어를 인출하거나 인출을 억제하는 훈련을 실시하였음에도 불구하고, 표적단어를 통해 단서단

어를 회상하는 조건에서 역시 억제효과가 발생하였다는 것이다. 이 연구 역시 이러한 현상은 표적 단어를 대체하라는 지시에서는 나타나지 않았다. 이는 기억단어유형(단서유형)이 훈련전략에 따라 차이가 있을 수 있다는 결과와는 일치한다고 볼 수 있지만, 단서단어와 표적단어사이에 대한 명확한 관계를 알아보기 위해 후속연구를 통해 확인해볼 필요가 있다. 위의 결과를 종합하면, 훈련전략에 따른 표적단어의 즉시/지연기억검사 회상률은 동일한 양상을 보이고 있다. 또한 생각억제훈련전략을 생각대체훈련전략과 직접비교한 결과, 생각억제훈련전략이 의도적인 망각을 유도하는 데 더 효과적임을 보여준다. 이는 단어 쌍과 같은 단서-표적으로 이루어진 기억검사유형에서 표적을 대체하

는 과정보다 억제하는 기억과정이 보다 효율적으로 망각을 유도할 수 있다는 것을 시사한다.

본 연구는 두 기제를 명확히 하기 위해 자극을 중립 단어 쌍에 한정했다. 즉 중립적인 단서단어와 표적단어를 사용하여 억제기제와 간섭기제를 살펴보았지만, 기억의 폭넓은 이해를 위해서는 단어 쌍의 정서가 및 개인관련성 등을 고려한 후속 연구가 필요하다. 그럼에도 본 연구결과가 시사하는 바는 인지적인 억제훈련이 의도적인 망각을 유도하며 24시간 후에도 비슷한 양상을 유지할 수 있다는 점에 있다. 또한 수정된 TNT과제 패러다임을 통해 상반된 두 기제(억제기제/ 간섭기제)를 직접적이고, 통합적으로 검증함으로써 망각에 대한 이해의 폭을 넓혔다는 데 의의가 있다.

## 참 고 문 헌

- 이관용 (1991). 우리말 범주규준조사: 본보기 산출빈도, 전형성, 그리고 세부특징 조사. <한국심리학회지: 인지 및 생물>, 3, 131-160.
- Anderson, M. C. (2003). Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting. *Journal of Memory and Language*, 49(4), 415-445.
- Anderson, M. C., & Green, C. (2001). Suppressing unwanted memories by executive control. *Nature*, 410(6826), 366-369.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of Learning and Motivation*, 2, 89-195.
- Benoit, R. G., & Anderson, M. C. (2012). Opposing mechanisms support the voluntary forgetting of unwanted memories. *Neuron*, 76(2), 450-460.
- Bergström, Z. M., de Fockert, J. W., & Richardson-Klavehn, A. (2009). ERP and behavioural evidence for direct suppression of unwanted memories. *Neuroimage*, 48(4), 726-737.
- Bjork, R. A. (1972). Theoretical implications of directed forgetting. In A. W. Melton & E. Martin (Eds.), *Coding processes in human memory*(pp. 217-235). Washington, DC: Winston.
- Bulevich, J. B., Roediger, H. I., Balota, D. A., & Butler, A. C. (2006). Failures to find suppression of episodic memories in the think/no-think paradigm. *Memory & Cognition*, 34, 1569-1577.
- Depue, B. E., Curran, T., & Banich, M. T. (2007). Prefrontal regions orchestrate suppression of emotional

- memories via a two-phase process. *Science*, 317(5835), 215-219.
- de-Zubicaray, G. I., Andrew, C., Zelaya, F. O., Williams, S. C. R., & Dumanoir, C. (2000). Motor response suppression and the prepotent tendency to respond: A parametric fMRI study. *Neuropsychologia*, 38, 1280-1291.
- Garavan, H., Ross, T. J., & Stein, E. A. (1999). Right hemispheric dominance of inhibitory control: An event-related functional MRI study. *Proceedings of the National Academy of Science*, 96, 8301-8306.
- Geiselman, R. E., Bjork, R. A., & Fishman, D. L. (1983). Disrupted retrieval in directed forgetting: A link with posthypnotic amnesia. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 58-72.
- Hamm, V. P., & Hasher, L. (1992). Age and the availability of inferences. *Psychology and Aging*, 7, 56-64.
- Harnishfeger, K. K. (1995). The development of cognitive inhibition: Theories, definitions, and research evidence. In F. N. Dempster and C. J. Brainerd (Eds.), *Interference and Inhibition in Cognition*. San Diego: Academic Press.
- Hertel, P. T., & Calcaterra, G. (2005). Intentional forgetting benefits from thought substitution. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(3), 484-489.
- Hotta, C., & Kawaguchi, J. (2009). Self-initiated use of thought substitution can lead to long term forgetting. *Psychologia*, 52, 141-149.
- Levy, B. J., & Anderson, M. C. (2008). Individual differences in the suppression of unwanted memories: The executive deficit hypothesis. *Acta Psychologica*, 127(3), 623-635.
- Meier, B., König, A., Parak, S., & Henke, K. (2011). Suppressed, but not forgotten. *Swiss Journal of Psychology*, 70, 5-11.
- Nørby, S., Lange, M., & Larsen, A. (2010). Forgetting to forget: On the duration of voluntary suppression of neutral and emotional memories. *Acta Psychologica*, 133, 73-80.
- Peterson, L. R., & Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198.
- Racsmány, M., Conway, M. A., Keresztes, A., & Krajcsi, A. (2012). Inhibition and interference in the think/no-think task. *Memory & Cognition*, 40(2), 168-176.
- Swinney, D. A., & Prather, P. (1989). On the comprehension of lexical ambiguity by young children: Investigations into the development of mental modularity. In D. S. Gorfein(Ed.), *Resolving Semantic Ambiguity*(pp.225-238). New York: Springer-Verlag.
- Wegner, D. M. (1989). *White Bears and Other Unwanted Thoughts: Suppression, Obsession, and The Psychology of Mental Control*. New York: Viking.

## Difference in the Memory of Performance by Inhibition and Interference Strategy in the Intentional Forgetting

Song Hee Kim, Un-Yeong Lee, Yoon-Ki Min

Department of Psychology, Chungnam National University

Cognitive inhibition refers to how cognitive conflict is addressed by suppressing information unrelated to the goal behavior. An inhibition and interference mechanism can account for the intentional forgetting caused by a 'Think and No Think' task (TNT), which makes the cognitive inhibition occur. This study examined the inhibition and interference mechanism through an experiment with a TNT task. The experiment was to test whether there is a difference in the effects between think avoidance strategy (think/no-think/think substitution) and memory test type (recalling cues/recalling targets) and whether a delayed TNT task has a similar effect to an immediate TNT task. The experimental results showed that the recall rate varies according to the strategy types: think /no-think/think substitution. In particular, the level of forgetting is higher in the no-think strategy than in the think substitution condition. The finding suggests that inhibition and interference mechanism function as a different mechanism and that the inhibition mechanism works better than forgetting.

*Keywords: TNT task, Intentional Forgetting, Cognitive Inhibition*