

## 알츠하이머병 환자와 파킨슨병 환자의 범주화와 재인의 해리\*

최 성 진<sup>†</sup>

신 현 정

홍 창 희

메리놀병원 정신건강의학과

부산대학교 심리학과

본 연구는 정상 노인과 알츠하이머병, 파킨슨병 환자를 대상으로 점패턴을 실험자극으로 하고, 학습-전이 실험 패러다임을 사용하여 범주화와 재인 사이에 해리가 일어나는지를 살펴보았다. Knowlton과 Squire(1993)의 연구가 범주화와 재인 검사단계에서 서로 다른 항목을 제시 하였던 것과는 달리 본 연구에서는 검사단계 조건을 동일하게 조작하여 수행을 직접 비교하였다. 연구 결과, 범주화의 정확반응률은 노인과 알츠하이머병 환자 간에 그리고 노인과 파킨슨병 환자 간에 수행 차이가 없었지만, 재인에서는 알츠하이머병 환자가 노인보다 수행이 저조한 해리가 관찰되었다. 논의에서는 이 연구의 임상적 함의와 연구 방향을 제시하였다.

주요어 : 범주화, 재인, 해리, 점패턴 과제, 알츠하이머병, 파킨슨병

---

\* 본 논문은 제 1저자의 박사학위 논문을 수정, 보완한 것임.

† 교신저자 : 최성진, 메리놀병원 정신건강의학과, (600-730) 부산광역시 중구 대청동 4가  
E-mail : dalimdrama@hanmail.net

기억은 지식체계 형성의 토대가 된다. 특히 장기기억은 상호 연관되어 있으면서 독자적으로 기능하는 하위체계들로 구성된 다중기억체계로 여겨진다(Schacter & Tulving, 1994). 이러한 장기기억의 대표적인 분류 중 하나가 암묵기억과 외현기억이다(Squire, 1992). 암묵기억과 외현기억은 장기기억 인출 단계의 의도성 유무에 따라 구분할 수 있다. 범주화<sup>1)</sup>와 재인도 암묵기억과 외현기억의 구분과 마찬가지로 인출 단계의 의도성 유무에 따라 나눌 수 있다. 범주화는 범주정보의 의도적 인출을 상대적으로 덜 요구한다는 점에서 암묵기억의 특성이 많은 반면, 재인은 학습한 사례들에 관한 의도적 인출을 더 많이 요구한다는 점에서 외현기억의 특성이 많다.

암묵기억과 외현기억의 구분은 기억과제 수행에서 나타나는 해리(dissociation) 현상에 기초하고 있다. 해리란 기억에 영향을 미치는 요인이 과제 수행에 서로 다른 결과를 초래하는 것을 말한다. 예를 들어 A라는 뇌구조가 손상되었을 때 X의 기능은 와해되지만, Y의 기능은 잘 유지되는 것이다. 이는 X와 Y의 기능이 서로 독립적임을 반영한다. Knowlton과 Squire(1993)는 암묵기억 체계는 원형을 표상하는 범주 지식과 관련이 있지만, 외현기억 체계는 본보기에 대한 기억을 수반하는 재인을 중재한다고 생각하였다. 즉, 암묵기억과 외현기억

의 해리처럼 범주화와 재인도 서로 다른 뇌영역이 그 기능을 담당하고 있다고 주장하면서 범주화와 재인의 해리를 다중기억체계를 지지하는 증거로 보았다.

일반적으로 범주화와 재인 사이의 다양한 해리는 다중기억체계를 지지하는 증거로 간주되어왔다(Ashby & Maddox, 2005; Knowlton & Squire, 1993; Knowlton, Squire, & Gluck, 1994; Reber, Gitelman, Parrish, & Mesulam, 2003; Reber & Squire, 1999; Reed, Squire, Patalano, Smith, & Jonides, 1999; Squire & Knowlton, 1995). 그 중에서 가장 대표적으로 인용되는 것이 Knowlton과 Squire(1993)의 연구이다. Knowlton과 Squire(1993)는 점패턴(dot pattern)을 실험자극으로 하고, 학습-전이단계 실험패러다임을 사용하여 범주화와 재인 과제를 기억장애 환자와 정상인에게 실시하였다. 실험참가자들은 범주화 과제의 학습단계에서 9개의 점으로 구성된 원형(prototype) 점패턴을 고변형 시킨<sup>2)</sup> 40개의 자극을 동일 범주 사례로 학습하였다. 이후 전이단계에서는 새롭게 제시되는 점패턴을 그 범주에 속한 것과 그렇지 않은 것으로 범주화하였다. 재인 과제의 학습단계에서는 5개의 무관련 패턴을 각각 8번 제시하고, 전이단계에서는 이전에 보았던 패턴과 새로운 패턴을 재인하였다. 그 결과, 범주화 과제에서는

1) 본 연구에서 사용한 ‘범주화’라는 용어는 감각기관을 통해 지각되는 속성들에 근거한 지각적 범주화(perceptual categorization)를 지칭한다. 이는 개념정보에 근거한 개념적 범주화(conceptual categorization)와 구분된다. 이 논문에서 ‘범주화’는 특별한 언급이 없는 한 지각적 범주화를 의미한다.

2) Posner, Goldsmith와 Welton(1967)은 확률 변형 알고리즘을 이용하여 원형을 높은 수준에서 변형시킨 점패턴(이후 고변형 패턴)과 낮은 수준에서 변형시킨 점패턴(이후 저변형 패턴)을 생성하였다. 그리고 원형과는 무관한 점패턴을 추가로 생성하였다. Posner 등(1967)의 방식에 따르면, 저변형은 4 bit/dot, 고변형은 7.7 bit/dot의 정보량을 갖는다.

기억장애 환자와 정상인 간에 수행 차이가 없었으나, 재인 과제에서는 정상인에 비해 기억장애 환자의 수행이 저조하였다.

최근의 여러 문헌들도 외현기억이 의식적 자각을 요구하는 반면(최성진, 신현정, 2009; 최성진, 홍창희, 신현정, 2007; Ashby, Alfonso-Reese, Turken, & Waldron, 1998; Cohen & Squire, 1980; Zhang et al., 2010), 암묵기억은 의식적 자각을 요구하지 않는 것으로 보고 있다 (Schacter, 1987). 특히, 점패턴의 학습-전이단계 실험패러다임을 이용하여 기억장애가 발생한 뇌손상 환자의 해리를 살펴본 연구들에 따르면, 변연계-간뇌의 선언기억체계는 외현기억을 담당하지만, 신피질의 비선언기억체계는 암묵기억과 관련이 있는 것으로 여겨지고 있다 (Knowlton & Squire, 1993; Squire & Knowlton, 1995).

최근 들어서는 고령화 사회로 접어들면서 관심이 많아진 노인인 퇴행성 뇌손상 환자를 대상으로 유기체 변인이 기억의 해리에 미치는 영향에 대한 연구도 증가하고 있다. 노인을 대상으로 한 연구에서는 자유회상, 단서회상, 재인과 같은 외현기억 과제는 성인보다 노인의 수행이 저조하지만, 단어완성과 같은 암묵기억 과제에서는 노인의 수행이 성인의 수행과 비교해 떨어지지 않았다(Light & Singh, 1987). Java와 Gardiner(1991)의 연구에서도 외현기억 과제인 단서회상에서는 성인이 노인보다 수행이 좋았지만, 어간완성과 같은 암묵기억 과제에서는 두 집단 간에 차이가 없는 해리를 관찰할 수 있었다.

퇴행성 뇌손상 환자를 대상으로 기억의 해리를 살펴본 연구들도 있었다. 알츠하이머병

은 의식적이고 통제된 선언기억 손상이 주된 증상인데, 이 환자군을 대상으로 실시한 신경영상 연구 결과에서는 외현기억 손상과 내측두엽의 신진대사 이상 사이에 정적인 상관관계를 살펴볼 수 있었다(deToledo-Morrell, Sullivan, Morrell, Wilson, Bennett, & Spencer, 1997; Ishii, Kitagaki, Kono, & Mori, 1996; Mori et al., 1997). 반면, 반복 점화와 같은 무의식적이고 자동적인 암묵기억 기능은 알츠하이머병 후기까지 유지되고 있다는 연구도 있었다 (Fleischman et al., 2008; Gabrieli, 1996; Martins & Lloyd-Jones, 2006).

그러나 알츠하이머병 환자와는 반대로 중뇌 흑질과 복측 피개에서 도파민을 만들어내는 세포가 파괴되어 생기는 질환으로 알려진 파킨슨병 환자는 암묵기억에는 손상이 있지만, 외현기억은 정상적이었다(Dormal, Grade, Mormont, & Pesenti, 2012; Jahanshahi, Brown, & Marsden, 1992; Saint-Cyr, Taylor, & Lang, 1988). 또한, 기억장애 환자들이 성공적으로 획득할 수 있었던 습관학습 과제에 있어 파킨슨병 환자의 수행은 저조하였다(Brown & Marsden, 1988). 파킨슨병과 동일하게 기저핵의 문제로 생기는 헌팅턴병 환자에게 범주학습 과제를 실시한 결과에서도 헌팅턴병 환자는 범주학습의 수행이 저조하였다(Knowlton et al., 1996). 요컨대, 파킨슨병과 헌팅턴병 환자 모두 인지기술 학습을 요구하는 암묵기억 과제를 수행하는 데 문제가 있었다. 이는 알츠하이머병 환자의 외현기억 손상에 따른 해리와 대비되는 결과였다. 또한, 기억장애 환자와 파킨슨병 환자의 외현기억과 암묵기억을 다룬 연구에서는 기억장애 환자는 외현기억이 손상되었으나

암묵적인 확률범주학습은 정상인과 차이가 없었다. 그러나 파킨슨병 환자들은 선언적 외현 기억과제 수행은 손상이 없었지만, 확률범주 학습은 정상적으로 수행하는 해리가 나타났다 (Knowlton, Mangels, & Squire, 1996) 즉, 두 집단 간에 이중해리(double dissociation)<sup>3)</sup>가 관찰되었다.

한편, 파킨슨병과 헌팅턴병 환자들이 암묵 학습에서 손상을 보인다는 선행 연구와 상반되는 연구결과도 있었다. 예컨대, 파킨슨병 환자를 대상으로 암묵기억 과제인 인공 문법 학습 과제를 실시한 연구에서는 이전 연구와 달리 문법학습 수행이 정상적이었다. 또한, 점패턴을 이용한 범주화와 재인 과제에서도 정상 집단과 수행 차이가 없었다(Reber & Squire, 1999). 헌팅턴병 환자의 경우도 특정 인공문법에서 생성된 문자열을 학습한 후 새로운 문자열의 문법성을 판단하는 과제에서 그 성과가 정상인과 차이가 없었다(Knowlton et al, 1996). 이는 파킨슨병 환자에게 손상이 있는 것으로 알려진 선조체 관련 구조가 암묵기억 학습의 단일 구조가 아닐 수 있다는 것을 시사하였다. 비록 집단 간에 차이가 없어 영가설을 부정하지 못한다는 분석상의 문제가 있기는 하지만, 파킨슨병 환자들의 범주화가 정상이라는 결과

는 선조체가 추상적이고 시공간적인 범주 학습에 필수적이지 않음을 의미했다. 게다가 선조체 이외에 전두엽과 같은 구조가 파킨슨병과 관련 있을 가능성도 제기되었다(Dubois & Pillon, 1997).

본 연구는 알츠하이머병과 파킨슨병 환자를 대상으로 퇴행성 뇌손상이 범주화와 재인에 어떤 영향을 미치는지를 살펴보았다. 앞서 언급한 바대로 알츠하이머병 환자는 선언적인 외현기억에 결함이 있으나 비선언적인 암묵기억은 정상이었다(Knowlton & Squire, 1993). 반대로 파킨슨병 환자는 선언적인 외현기억은 정상이나 비선언적인 암묵기억은 손상이 있었다(Jahanshahi et al., 1992). 그렇지만 파킨슨병 환자의 경우 점패턴을 이용한 범주화와 재인 과제에서 정상인과 수행 차이가 없다는 결과가 있었다(Reber & Squire, 1999). 기존 연구 결과에 근거하면, 알츠하이머병 환자는 외현적 뇌손상으로 인해 범주화 기능은 유지되지만, 재인 기능은 손상되는 해리가 나타날 것이다. 반면, Reber와 Squire(1999)의 연구에 근거하면, 파킨슨병 환자는 재인 기능이 유지되고, 범주화 기능도 정상인과 비교하여 차이가 없어 해리가 나타나지 않을 것이다.

본 연구와 이전 연구의 차이점은 다음과 같다. Knowlton과 Squire(1993)의 연구는 범주화와 재인 과제의 전이 단계에서 서로 다른 과제를 제시하였다. 그러한 이유로 관찰된 해리는 전이단계에서 사용한 사례들의 차이에 기인했을 가능성이 있었다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 본 연구에서는 범주화와 재인 과제의 전이단계에서 동일한 사례들을 사용함으로써 두 과제 수행을 직접 비교하였다.

3) 이중해리는 A라는 뇌구조 손상이 X의 기능에는 손상을 주지만 Y의 기능은 유지되고, 반대로 B라는 뇌구조 손상은 Y의 기능에는 손상을 주지만 X의 기능은 유지되는 것을 말한다. 이러한 이중해리는 뇌구조와 기능의 국재화를 추론하고, 분리된 기억체계를 지지하는 증거로 사용된다. 외현기억과 암묵기억 사이에 발생하는 이중해리는 다중기억체계를 보다 분명하게 지지하는 증거가 될 수 있다.

**방 법**

**실험참가자** 정상 노인 60명, 알츠하이머병 환자 60명, 파킨슨병 환자 53명이 실험에 참가하였다. 정상 노인과 알츠하이머병 환자는 범주화와 재인 과제에 각각 30명이, 파킨슨병 환자는 각각 25명과 28명이 배정되었다. 과제 별로 실험참가자의 인구통계학적 변인과 K-MMSE 점수를 표 1과 2에 제시하였다. 한국 관 간이정신상태검사(K-MMSE)는 인지기능을 평가하기 위한 것이었다(강연욱, 나덕렬, 한승혜, 1999).

정상 노인은 부산 소재 노인대학에 재학 중인 노인 60명이었다. 범주화 과제에는 남자 12

명, 여자 18명이, 재인 과제에는 남자 13명, 여자 17명이 참가하였다. K-MMSE를 실시하였으며, 병력 청취 및 과거 정신과 병력이 있거나 신경학적 문제가 있는 참가자는 제외시켰다. 범주화 집단과 재인 집단 간에 연령, 교육연령, K-MMSE 점수는 차이가 없었다.

알츠하이머병 환자는 치료를 목적으로 부산 소재 M병원 신경과와 정신건강의학과 외래 기억장애 클리닉을 방문한 환자 60명이었다. 신경과와 정신건강의학과 전문의 임상 소견, 신경심리평가 결과, 컴퓨터 단층촬영(CT)과 자기공명영상(MRI) 검사결과, 그리고 DSM-IV와 NINCDS-ADRDA의 진단기준(Mckhann et al., 1984)에 근거하여 경도 알츠하이머병 환자를

표 1. 범주화 과제에 참가한 노인, 알츠하이머병, 파킨슨병 환자의 인구 통계학적 변인과 K-MMSE, BDI 점수

	집단			F	Scheffé
	노인* 평균(표준편차)	알츠하이머병* 평균(표준편차)	파킨슨병 평균(표준편차)		
연령	70.23(3.82)	70.20(4.34)	71.04(2.44)	.44	1=2=3
교육연령	6.37(1.83)	7.07(1.78)	6.08(2.86)	1.55	1=2=3
K-MMSE	25.17(1.51)	20.00(2.61)	25.2(1.47)	67.59**	1>2, 2<3, 1=3

\*\* $p < .01$ , 1=노인, 2=알츠하이머병, 3=파킨슨병

표 2. 재인 과제에 참가한 노인, 알츠하이머병, 파킨슨병 환자의 인구 통계학적 변인과 K-MMSE, BDI 점수

	집단			F	Scheffé
	노인* 평균(표준편차)	알츠하이머병* 평균(표준편차)	파킨슨병 평균(표준편차)		
연령	72.13(4.77)	71.77(4.17)	71.07(2.45)	.54	1=2=3
교육연령	6.07(2.13)	6.80(1.80)	5.86(2.74)	1.44	1=2=3
K-MMSE	25.97(1.83)	20.27(1.87)	24.43(2.04)	70.93**	1>2, 2<3, 1>3

\*\* $p < .01$ , 1=노인, 2=알츠하이머병, 3=파킨슨병

선정하였다. 이들은 모두 임상 치매 평정 (Clinical Dementia Rating; 이하 CDR) 척도 점수 (Hughes, Berg, Danziger, Cober, & Martin, 1982) 가 0.5-1.0이었다. 범주화 과제에는 남자 8명과 여자 22명이, 재인 과제에는 남자 10명과 여자 20명이 참가하였다. 두 집단 간에 연령, 교육연령, K-MMSE 점수는 차이가 없었다.

파킨슨병 환자는 치료를 목적으로 부산소재 D대학교 병원 파킨슨병센터 외래 클리닉을 방문한 환자 53명이었다. 신경과 전문의 임상 소견, 신경심리평가 결과, 컴퓨터 단층촬영 및 자기공명영상검사 결과에 근거하여 파킨슨병 환자를 선정하였다. 이들은 Hoehn과 Yahr(1967)의 방법에 따라 파킨슨병 분류 5단계 중 1-3 단계에 해당되었다. 범주화 과제에는 남자 11명과 여자 14명이, 재인 과제에는 남자 13명과 여자 15명이 참가하였다. 두 집단 간에 연령, 교육연령, K-MMSE 점수는 차이가 없었다.

**재료** 9개의 점으로 구성된 점패턴을 사용하였다. 점패턴을 사용한 이유는 범주들이 등위 구조(graded structure)를 가지고 있고, 사례수가 거의 무한하며, 복잡한 차원을 가지고 있어 자연범주의 특성을 비교적 잘 반영하고 있으며(Egley & Homa, 1984), 점패턴을 사용한 선행 연구들과 직접 비교하기 위해서였다. 우선

Posner 등(1967)의 방식을 이용하여 원형으로 사용할 점패턴을 생성한 후, 예비실험을 통해 특별한 의미를 부여하기 어려운 점패턴 하나를 선정하였다. 이는 점패턴에 특정 의미를 부여하게 되면, 범주화와 재인이 그 의미에 의해서 왜곡될 가능성이 커지기 때문이다. 그런 다음 Posner 등(1967)이 사용한 확률 변형 알고리즘을 이용하여 원형을 높은 수준에서 변형시킨 점패턴(고변형 패턴) 60개와 낮은 수준에서 변형시킨 점패턴(저변형 패턴) 20개를 생성하였다. 그리고 원형과는 무관한 점패턴 40개를 추가로 생성하였다. 그림 1은 실험에 사용한 점패턴의 사례들이다.

**설계** 3(집단; 즉시/1주 지연/2주 지연) × 2(과제; 범주화/재인) × 4(점패턴 유형; 원형/저변형/고변형/무관련)인 분할 소구획 요인설계였다. 참가자간 변인은 집단과 과제이었고, 참가자내 변인은 점패턴 유형이었다. 범주화 과제의 종속변인은 원형과 고/저변형 패턴의 정확 범주화와 무관련 패턴의 기각 판단 비율이었고, 이를 범주화의 정확반응률로 정의하였다. 재인 과제의 종속변인은 원형의 정확 재인반응과 고/저변형 패턴과 무관련 패턴의 기각 판단 비율이었고, 이를 재인 과제의 정확반응률로 정의하였다.

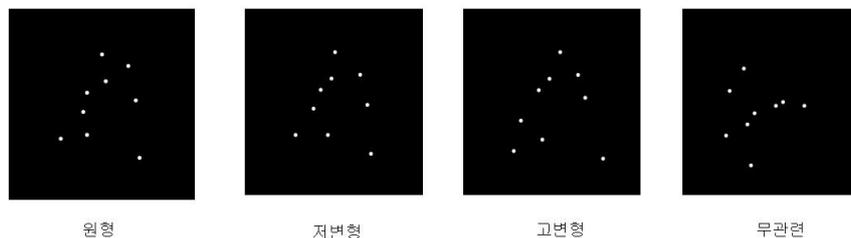


그림 1. 원형과 변형된 점패턴의 사례

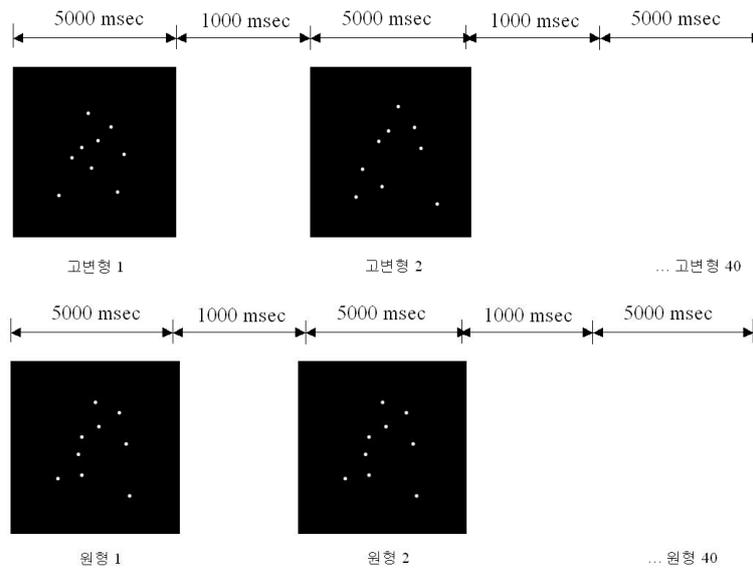


그림 2. 범주화와 재인 과제의 학습단계 절차

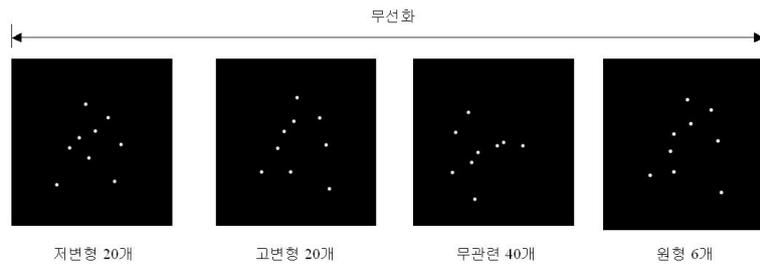


그림 3. 범주화와 재인 과제의 전이단계 절차

**절차** 범주화와 재인과제 모두 학습/전이단계 실험패러다임을 사용하였다. 실험참가자들은 실험 절차를 충분히 이해할 때까지 반복 설명을 들었으며, 본 시행에 앞서 연습시행을 실시하였다.

범주화 과제 학습단계에서 실험참가자에게 고변형 점패턴 40개를 하나씩 무선적으로 제시하였다. 각 패턴은 5,000msec 동안 모니터 화면에 제시되었고, 1,000msec의 자극 간 간격이 있었다. 실험참가자는 제시된 점패턴의 중

앙을 응시하라는 지시를 받았다. 학습단계가 종료되면, 다양한 특징을 가진 여러 종류의 개 그림을 보여주었다. 여러 종류의 개 그림이 모두 ‘개’라는 범주에 포함되는 것처럼 학습단계에서 보았던 점패턴 모두가 하나의 범주에 포함된 것이라고 설명하였다. 전이단계에서는 학습단계에서 제시되지 않았던 총 86개(저변형 20개, 고변형 20개, 무관련 40개, 그리고 원형. 단, 원형은 6번 제시되었다<sup>4)</sup>)의

4) Knowlton과 Squire(1993)의 연구 패러다임과의 비

새로운 점패턴을 하나씩 무선적으로 제시하고 학습단계의 범주에 속하는지의 여부를 판단토록 하였다. 교정 피드백은 제공하지 않았다. 범주화 판단은 시간 제약이 없는 자기조절 방식으로 진행하였으나, 가능한 신속하고 정확하게 반응하도록 지시하였다. 실험 참가자가 반응을 하면 다음 시행이 시작되었다.

재인 과제의 학습단계에서는 동일한 원형 패턴을 40번 반복 제시하였다. 지시와 자극 노출시간은 범주화 과제의 학습단계 절차와 동일하였다. 전이단계에서는 20개의 저변형 패턴, 20개의 고변형 패턴, 40개의 무관련 패턴, 그리고 학습단계에서 제시하였던 원형을 6번 무선적으로 제시하였다. 실험참가자들은 제시한 패턴이 학습단계에서 보았던 패턴과 동일하다는 판단이 들면 '예' 버튼을, 그렇지 않으면 '아니오' 버튼을 눌러 반응하였다. 범주화와 재인 과제의 학습단계와 전이단계 절차를 나타낸 것이 그림 2와 3이다.

## 결 과

정확반응률에서 집단(노인/알츠하이머병/파킨슨병)과 과제(범주화/재인)는 참가자간 변인으로 점패턴 유형(원형/저변형/고변형/무관련)은 참가자내 변인으로 하는 삼원 변량분석을 실시하였다.

교를 위해 본 실험 패러다임에서도 동일하게 원형을 6번 제시하였다. Knowlton과 Squire(1993)의 본 논문에는 원형을 6번만 제시한 이유에 대해 자세한 설명이 없다. 추측컨대, 원형을 학습하게 되는 것을 방지하기 위한 목적으로 생각된다.

**정확반응률** 퇴행성 뇌손상과 점패턴 유형에 따른 범주화와 재인의 정확반응률을 정리한 것이 표 3과 그림 4, 5이다. 삼원 변량분석 결과, 집단, 과제, 점패턴 유형 각각의 주효과와 이원상호작용, 삼원상호작용이 모두 유의하였다. 차례대로 살펴보면, 집단 $[F(2, 167)=23.48, p<.01]$ 과 과제 $[F(1, 167)=87.64, p<.01]$ , 점패턴 유형의 주효과가 유의하였다 $[F(3, 501)=159.78, p<.01]$ . 집단과 과제 간에도 상호작용이 있었고 $[F(2, 167)=17.47, p<.01]$ , 점패턴 유형과 집단 $[F(6, 501)=2.41, p<.05]$ , 점패턴 유형과 과제 $[F(3, 501)=221.06, p<.01]$  간에도 상호작용이 있었다. 그리고 점패턴 유형, 집단, 과제 간에 삼원 상호작용이 있었다 $[F(6, 501)=5.37, p<.01]$ . 이 결과는 퇴행성 뇌손상은 점패턴 유형과 과제에 차별적인 영향을 주었음을 시사하는 결과이다.

집단 간의 차이를 과제 별로 분석해 본 결과, 범주화에서는 집단 간에 차이가 없었다 $[F(2, 82)=.45, p>.1]$ . 노인과 알츠하이머병 환자 $(p>.1)$ , 노인과 파킨슨병 환자 $(p>.1)$ , 알츠하이머병과 파킨슨병 환자 $(p>.1)$  모두 집단 간에 정확반응률에서 차이를 보이지 않았다. 반면에 재인에서는 집단 간에 정확반응률의 차이가 있었는데 $[F(2, 85)=33.63, p<.01]$ , 알츠하이머병 환자가 노인 보다 $(p<.01)$ , 알츠하이머병 환자가 파킨슨병 환자보다 $(p<.01)$  저조하였다. 그러나 파킨슨병 환자와 노인 간에는 차이가 없었다 $(p>.1)$ . 예상한 바와 같이, 외현적 뇌손상에 따라 알츠하이머병 환자의 범주화는 유지되었지만, 재인은 손상되는 해리가 관찰되었다. 반면, 파킨슨병 환자는 재인과 범주화 모두 정상인과 비교하여 정확반응률에서 차이

표 3. 퇴행성 뇌손상과 점패턴 유형에 따른 범주화와 재인의 정확반응률

점패턴 유형	과제	집단		
		노인 평균(표준편차)	알츠하이머병 평균(표준편차)	파킨슨병 평균(표준편차)
원형	범주화	92.22(11.36)	90.56(10.43)	92.67(10.84)
	재인	83.33(13.84)	77.78(11.01)	85.12(16.57)
저변형	범주화	91.83(11.71)	87.00(7.61)	90.20(7.29)
	재인	46.83(19.89)	34.17(14.02)	43.39(16.28)
고변형	범주화	67.17(17.20)	69.33(8.49)	65.8(13.12)
	재인	83.17(12.07)	55.83(16.61)	81.96(15.83)
무관련	범주화	84.83(8.12)	82.33(11.20)	82.80(10.78)
	재인	96.67(3.24)	74.33(15.27)	95.36(5.26)

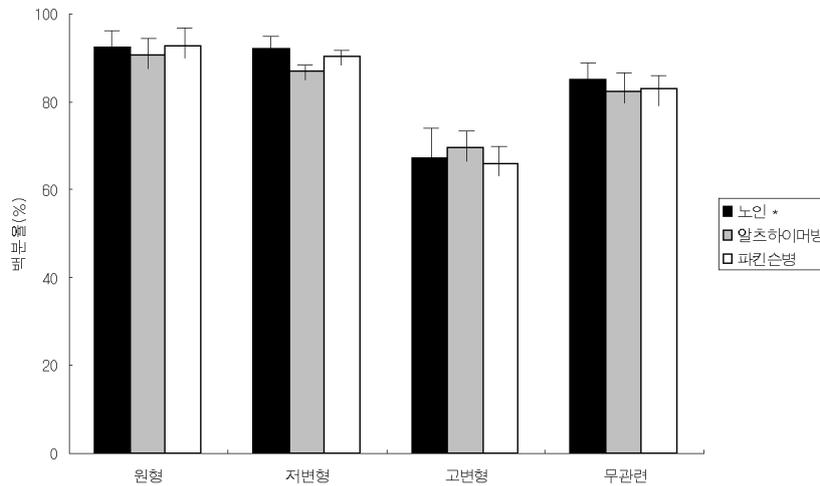


그림 4. 퇴행성 뇌손상과 점패턴 유형에 따른 범주화의 정확반응률 (오차막대는 표준편차)

가 없었다. 즉, 알츠하이머병과 파킨슨병 환자의 전형적인 이중해리는 관찰할 수 없었다.

집단 간의 차이를 점패턴 유형별로 분석해 본 결과, 고변형 [ $F(2, 170)=11.34, p<.01$ ]과 무관련 [ $F(2, 170)=21.97, p<.01$ ]에서는 집단 간에 차이가 있었다. 고변형에서는 알츠하이머병

환자가 노인보다( $p<.01$ ), 알츠하이머병 환자가 파킨슨병 환자보다 정확반응률이 저조하였다( $p<.01$ ). 그리고 무관련에서는 알츠하이머병 환자가 노인보다( $p<.01$ ), 알츠하이머병 환자가 파킨슨병 환자보다( $p<.01$ ) 정확반응률이 저조하였다. 원형 [ $F(2, 170)=1.84, p>.1$ ]과 저변형

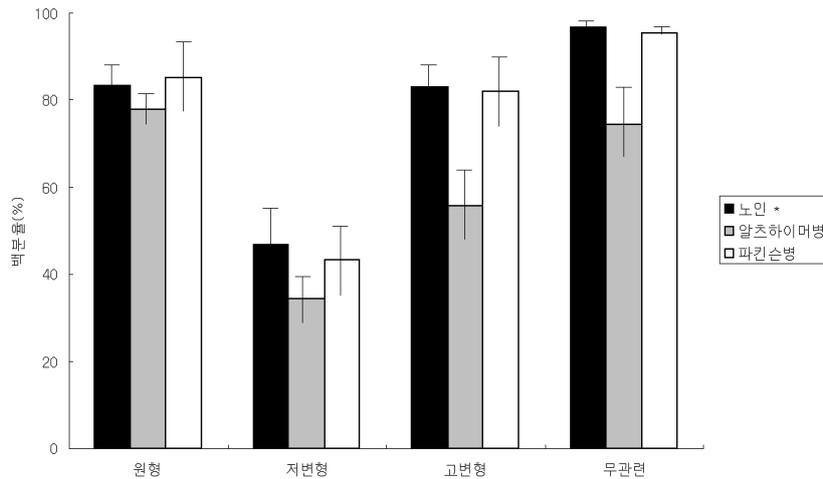


그림 5. 퇴행성 뇌손상과 점패턴 유형에 따른 재인의 정확반응률 (오차는 표준편차)

[ $F(2, 170)=1.48, p>.1$ ]에서는 세 집단 간에 차이가 없었다( $p>.1$ ).

과제 간의 차이를 점패턴 유형별로 분석해 본 결과, 원형 [ $F(1, 171)=25.94, p<.01$ ]과 저변형 [ $F(1, 171)=503.00, p<.01$ ]에서는 재인이 범주화보다 정확반응률이 저조한 반면, 고변형 [ $F(1, 171)=5.41, p<.05$ ]과 무관련 [ $F(1, 171)=8.06, p<.01$ ]에서는 범주화가 재인보다 저조하였다. 즉, 점패턴 유형이 범주화와 재인에 차별적인 영향을 주었다. 이는 원형과 저변형의 점패턴이 범주화에서는 학습한 범주와의 유사성이 높아 쉽게 적응할 수 있었던 반면, 고변형과 무관련은 재인 과제에서 학습단계의 원형과 유사성이 낮아 쉽게 기각하였던 것으로 생각된다. 범주화에서는 원형, 저변형, 고변형 순으로 정확반응률이 저조한 전형성 효과가 관찰되어 사례 경험을 통해 원형이 추출되었을 가능성이 시사된다. 재인에서는 원형, 고변형, 저변형 순으로 정확반응률이 저조하였는데, 저변형은 학습한 원형과의 유사성이 높아 재

인판단이 어려워 정확반응률의 수행이 저조했던 것으로 생각된다.

### 논 의

전술한 결과를 정리하면 다음과 같다. 정확반응률에서는 퇴행성 뇌손상이 범주화와 재인에 차별적인 영향을 주었다. 범주화의 경우 노인과 알츠하이머병 환자 간에 정확반응률의 차이가 없었고, 노인과 파킨슨병 환자 간에도 차이가 없었다. 반면, 재인의 경우에는 알츠하이머병 환자가 노인보다 정확반응률이 저조하여 외현적 뇌손상에 따른 해리가 있었다. 그러나 노인과 파킨슨병 환자는 집단 간에 차이가 없었다. 즉, 전형적인 이중해리는 나타나지 않았다.

앞서 살펴 본 바대로 외현기억은 내측두-간뇌 기억체계가 중재한다. 알츠하이머병 환자는 외현기억의 손상 때문에 그 수행이 저조한 반면, 암묵 범주학습은 정상인과 차이가 없다.

연구자들은 이에 대해 내측두-간뇌에 손상이 있는 기억장애 환자들은 암묵 범주학습 능력은 유지되어 있지만, 외현 재인학습은 손상되었기 때문으로 생각했다. 본 연구에서 살펴본 바대로 알츠하이머병 환자들의 범주학습은 정상인과 차이가 없었다. 그러나 최근 연구 중에는 알츠하이머병 환자들이 원형 획득에 선택적인 손상이 있다는 결과도 있었다(Keri et al., 1999). 이처럼 알츠하이머병 환자의 범주학습에 관한 결과는 일관적이지 않았다. 연구 결과가 비일관적인 것은 다른 의미를 가질 수 있다. 즉, 알츠하이머병 환자의 다른 뇌 영역의 손상 가능성도 고려해 볼 수 있다. 이와 관련하여 Keri 등(1999)은 시각 피질의 질병 특수적인 병리 과정이 범주학습 수행 저하에 반영된다는 주장을 제기하였다. 또 다른 연구는 치매 심도가 중간 정도인 알츠하이머병 환자는 범주학습이 유지되지 않는다는 결과도 보고하고 있다(Keri, Kalman, Kelemen, Benedek, & Janka, 2001). 결국 이 같은 연구의 비일관성 때문에 동질적인 환자 집단을 대상으로 한 반복 검증의 필요성이 제기되고 있다.

한편, 노인과 파킨슨병 환자 간에는 재인에서 차이가 나타나지 않아 전형적인 이중해리를 관찰 할 수 없었다. 사실 이중해리는 다중 기억체계 관점을 지지하는 확실한 증거가 된다. 다중기억체계의 관점에서 보면, 파킨슨병 환자들이 노인과 범주화에서 차이가 없었던 것은 점패턴에 대한 범주학습이 기존의 전통적인 비선언기억체계가 담당하고 있는 구조와는 다른 뇌 부위가 관여할 수 있다는 생각을 지지한다. 앞서 언급한 바대로 점패턴 범주학습은 초기 시각처리 영역과 관련이 있고, 선

조체 이외 전두엽과 같은 구조가 파킨슨병과 관련이 있을 가능성이 있다(Dubois & Pillon, 1997; Clark, Nearing, & Cronin-Golomb, 2010). 아직까지 시각 표상체계에 기초한 정교한 범주학습 모형이 제안되지는 않았지만, 본 결과는 Curran과 Schacter(1996)가 제안한 바대로 시각 범주학습 체계가 감각 피질에 기초할 수 있다는 대안적인 설명이 가능하다.

이를 지지하는 예로, Reber, Stark와 Squire (1998)는 정상인을 대상으로 수행한 신경영상 연구에서 점패턴을 실험 자료로 학습-전이단계 실험 패러다임을 사용하여 범주를 학습시킨 후 전이단계에서 그 범주에 속하는 사례와 속하지 않는 사례를 제시하였다. 그 결과, 범주 사례 여부에 따라 후두피질 영역이 다르게 활성화되었다. 즉, 비범주 사례보다는 범주 사례를 처리할 때 후두피질이 덜 활성화 되었다. 이 결과는 점패턴의 범주학습이 초기 시각처리 영역의 재조직화에 의한 것임을 시사한다. 연구자들은 이 결과에 근거하여 점패턴에서 범주 정보를 추출하는 것은 초기 시각처리 영역에서 일어난다고 생각했다. 다시 말해, 시각 범주학습은 시각학습의 형태이기 때문에 초기 시각피질 영역과 관련이 있다는 것이다(Gilbert, 1998). 이처럼 범주화는 기존의 전통적인 비선언기억체계가 담당하고 있는 구조와 다른 뇌 부위가 관여한다는 견해가 있다. 이와 같이 다양한 해리적 특성의 증거들이 발견되고 있는 것을 고려하면, 관련 연구의 필요성이 더욱 제기된다고 할 수 있다.

본 연구는 다음과 같은 의의를 살펴 볼 수 있다. 첫째, 퇴행성 뇌손상 환자에게 인지기능 해리로 나타나는 선택적 손상은 인지재활의

효율성 측면에서 중요한 고려 대상이 될 수 있다. 특히, 알츠하이머병 환자가 정상으로 기능하고 있는 암묵 범주학습의 강화는 퇴행성 뇌손상 환자의 인지재활에 중요한 역할을 할 수 있다. 반대로 파킨슨병 환자는 정상으로 기능하고 있는 외현 재인학습 기능의 강화와 유지 보존을 인지재활의 주요 목표로 삼을 수 있다. 사실, 퇴행성 뇌손상 환자의 경우 외현 기억의 손상으로 지금 일어나고 있는 사건이나 자신의 과거력은 기억하지 못하더라도 암묵기억은 유지되고 있기 때문에 걷기, 말하기, 옷입기, 먹기 등과 같은 습관적인 기능은 유지가 가능하다. 이러한 암묵 기능체계의 강화 및 유지는 퇴행성 뇌손상 환자가 새로운 환경에 적응하는데 도움을 줄 수 있다. 그러므로 퇴행성 뇌손상 환자의 인지재활프로그램은 외현적 기능에 근거한 접근보다는 암묵적 기능을 사용하는 것이 더욱 효율적일 것이다. 실제로 Zanetti 등(1997)은 운동기술과 인지기술, 지각학습, 고전적 조건화 등의 암묵적 양식을 이용한 인지재활 방법을 제안하였다. 즉, 다른 방식으로는 회상할 수 없었던 기억을 인출하기 위해서 암묵기억을 이용한 연상의 과정을 통해 삽화기억이나 의미기억을 자극함으로써 암묵기억의 재활과 더불어 손상된 외현기억 기능을 개선시킬 수 있다는 것이다.

둘째, 암묵적인 비선언적 기억 검사 개발을 위한 기초 자료로써 본 연구에서 사용된 지각 점패턴 과제는 암묵 범주학습을 평가할 수 있는 좋은 방법이 될 수 있다. 사실 임상 장면에서 기억을 평가하기 위한 외현적인 기억과제는 많이 개발되어 있으나 암묵학습이나 암묵기억을 평가하는 과제는 거의 없는 실정이

다. 특히, 뇌손상 환자를 대상으로 기억을 측정할 수 있는 표준화된 기억 검사가 개발된 것은 비교적 최근의 일이다. 그나마 대부분은 외현기억을 측정하는 과제에 초점이 맞추어져 있었고, 암묵기억을 평가할 수 있는 표준화된 검사는 거의 없었다. 본 연구에서 살펴 본 바대로, 퇴행성 뇌손상 환자를 대상으로 한 기억 연구는 외현기억과 암묵기억의 여러 측면을 탐색함으로써 퇴행성 뇌질환과 관련된 신경심리학적 구조를 밝히고, 그 과정을 이해하는 데 기여할 것이다.

본 연구의 제한점을 살펴보면 다음과 같다. 첫째로 알츠하이머병 환자는 외현기억에 손상이 있는 것으로 알려져 있다. 하지만, 퇴행 과정의 확산적 특징 때문에 다른 환자 전집에 비해 인지기능에는 상당한 변이가 있다. 따라서 피질 국재화에 관한 정확한 해부학적 결론을 내리기는 쉽지 않다. 본 연구에 참여한 알츠하이머병과 파킨슨병 환자도 뇌손상의 국재화를 명확히 구분하여 정의하기가 어려운 점이 있었다. 그러므로 추후에는 임상 실험참가자들의 이질적인 뇌손상을 통제할 필요가 있다. 둘째로는 본 연구에서 사용한 K-MMSE가 지남력, 시공간 능력, 언어, 기억력, 주의력 등 전반적인 인지 기능 정도를 선별하는 수준에서 평가했다는 제한점이 있다. 그 결과, 알츠하이머병 환자와 파킨슨병 환자 집단의 전반적인 인지기능 수준이 동등하지 않았다. 따라서 범주화 과제에서는 집단간에 차이를 보이지 않았으나 재인과제에서 집단간 차이를 보인 것을 재인과제가 범주화 과제보다 어렵다고 보는 과제 난이도의 차이로 설명할 수도 있다. 즉, 알츠하이머병 환자집단의 인지 기능

수준이 다른 두 집단보다 유의하게 낮으므로 상대적으로 쉬운 범주화과제에서는 집단 차이가 나타나지 않고, 두 과제 중에서 더 어려운 재인과제에서 알츠하이머병 집단만 수행이 저하되었을 수도 있다는 것이다. 하지만, 알츠하이머병 환자와 파킨슨병 환자의 K-MMSE의 하위 소검사간에 차이가 있었던 인지 기능이 지남력, 시공간 능력, 언어 등인 것으로 보아 그러한 해석 가능성은 낮아 보인다. 이는 추후 집단 간 엄격한 인지 기능의 통제를 통해 재검증을 하고자 한다. 셋째, 점패턴 범주화 과제가 각 실험참가자들의 인지적 문제에 민감하지 못할 과제 특성의 문제 가능성이 있다. 따라서 이러한 문제에 대한 대안으로 암묵기억의 효과를 살펴보기 위해 낯씨예측과제나 암묵단계학습과 같은 다른 패러다임을 이용하여 추후 연구를 해 볼 수 있을 것이다. 넷째, 점패턴 과제는 자연범주의 특징을 가지고 있지만, 현실적인 자극이라고 할 수 없어 점패턴 자극 보다 현실을 잘 반영하는 자극을 개발할 필요성을 제시해 본다.

### 참고문헌

강연욱, 나덕렬, 한승혜 (1997). 치매환자들을 대상으로 한 K-MMSE의 타당도 연구. *대한신경과학회지*, 15(2), 300-308.

최성진, 신현정 (2009). 노화와 뇌손상에 따른 범주화와 재인기억의 해리: 대학생과 노인, 알츠하이머형 치매 환자를 대상으로. *한국심리학회지: 일반*, 28(1), 67-82.

최성진, 홍창희, 신현정 (2007). 처리수준에 따른 외현기억과 암묵기억의 해리: 대학생,

노인, 알츠하이머형 치매, 파킨슨병 환자를 대상으로. *한국심리학회지: 실험*, 19(2), 93-111.

Ashby, F. G., Alfonso-Reese, L. A., Turken, A. U., & Waldron, E. M. (1998). A neuropsychological theory of multiple systems in category learning. *Psychological Review*, 105, 442-481.

Ashby, F. G., & Maddox, W. T. (2005). Human category learning. *Annual Review of Psychology* 5, 149-178.

Brown, R. G., & Marsden, C. D. (1988). Internal versus external cues and the control of attention in Parkinson's disease. *Brain*, 111, 323-345.

Clark, U. S., Neargarder, S., & Cronin-Golomb, A. (2010). Visual exploration of emotional facial expressions in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 48, 1901-1913.

Cohen, N. J., & Squire, L. R. (1980). Preserved learning and retention of pattern analyzing skill in amnesics: Dissociation of knowing how and knowing that. *Science*, 210, 207-210.

Cummings, J. L. (1986). Subcortical dementia: Neuropsychology, neuropsychiatry, and pathophysiology. *British Journal of Psychiatry*, 149, 682-697.

Curran, T. & Schacter, D. L. (1996). Implicit memory and perceptual brain mechanisms. *Basic and applied memory research: Theory in context*. 1, 221-240.

deToledo-Morrell, L., Sullivan, M. P., Morrell, F., Wilson, R. S., Bennett, D. A., & Spencer, S.

- (1997). Alzheimer's disease: In vivo detection of differential vulnerability of brain regions. *Neurobiology of Aging*, 18, 463-468.
- Dormal, V., Grade, S., Mormont, E., & Pesenti, M. (2012). Dissociation between numerosity and duration processing in aging and early Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 50, 2365-2370.
- Dubois, B., & Pillon, B. (1997). Cognitive deficits in Parkinson's disease. *Journal of neurology*, 244, 2-8.
- Egely, R., & Homa, D. (1984). Sensitization of the visual field. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 10, 778-793.
- Fleischman, D. A., Wilson, R. S., Gabrieli, J. D., Schneider, J. A., Bienias, J. L., & Bennett, D. A. (2008). Implicit memory and Alzheimer's disease neuropathology. *Brain*, 128, 2006-2015.
- Gabrieli, J. D. (1996). Memory systems analyses of mnemonic disorders in aging and age-related disease. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 93, 13534-13540.
- Gilbert, C. D. (1998). Adult cortical dynamics. *Physiological Reviews*, 78, 467-485.
- Hoehn, M. M., & Yahr, M. D. (1967). Parkinsonism: onset, progression, and mortality. *Neurology*, 17, 427-442.
- Hughes, C. P., Berg, L., Danziger, W. L., Cober, L. A., & Martin, R. L. (1982). A new clinical scale for the staging of dementia. *British Journal of Psychiatry*, 140, 556-572.
- Ishii, K., Kitagaki, H., Kono, M., & Mori, E. (1996). Decreased medial temporal oxygen metabolism in Alzheimer's disease shown by positron emission tomography. *Journal of Nuclear Medicine*, 37, 1159-1165.
- Jahanshahi, M., Brown, R. G., & Marsden, C. (1992). The effect of withdrawal of dopaminergic medication on simple and choice reaction time and the use of advance information in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 55, 1168-1176.
- Java, R. L., & Gardiner, J. M. (1991). Priming and aging: Further evidence of preserved memory function. *American Journal of Psychology*, 104, 89-100.
- Keri, S., Kalman, J., Kelemen, O., Benedek, G., & Janka, Z. (2001). Are Alzheimer's disease patients able to learn visual prototypes? *Neuropsychologia*, 39, 1218-1223.
- Keri, S., Kalman, J., Rapcsak, S. Z., Antal, A., Benedek, G., & Janka, Z. (1999). Classification learning in Alzheimer's disease. *Brain*, 122, 1063-1068.
- Knowlton, B. J., Mangels, J. A., & Squire, L. R. (1996). A neostriatal habit learning system in humans. *Science*, 273, 1399-1402.
- Knowlton, B. J., & Squire, L. R. (1993). The learning of categories: Parallel brain systems for item memory and category knowledge. *Science*, 262, 1747-1749.
- Knowlton, B. J., Squire, L. R., & Gluck, M. A. (1994). Probabilistic classification learning in

- amnesia. *Learning and Memory*, 1, 106-120.
- Knowlton, B. J., Squire, L. R., Paulsen, J. S., Swerdlow, N. R., Swenson, M., & Butters, N. (1996). Dissociations within nondeclarative memory in Huntington's disease. *Neuropsychology*, 10, 538-548.
- Light, L. L., & Singh, A. (1987). Implicit and explicit memory in young and older adults. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13(4), 531-541.
- McKhann, G., Drachman, D., Folstein, M., Katzman, R., Price, D., & Stadlan, E. M. (1984). Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: Report of the NINCDS-ADRDA Work Group under the auspices of the Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's disease. *Neurology*, 34, 939-944.
- Martins, C. A., & Lloyd-Jones, T. J. (2006). Preserved conceptual priming in Alzheimer's disease. *Cortex*, 42, 995-1004.
- Mori, E., Yoneda, Y., Yamashita, H., Hirono, N., Ikeda, M., & Yamadori, A. (1997). Medial temporal structures related to memory impairment in Alzheimer's disease: an MRI volumetric study. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 63, 214-221.
- Posner, M. I., Goldsmith, R., & Welton, K. E. (1967). Perceived distance and the classification of distorted patterns. *Journal of Experimental Psychology*, 73, 28-38.
- Reber, P. J., Gitelman, D. R., Parrish, T. B., & Mesulam, M. M. (2003). Dissociating explicit and implicit category knowledge with fMRI. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15, 574-583.
- Reber, P. J., Stark, C. E. L., & Squire, L. R. (1998). Cortical areas supporting category learning identified using functional MRI. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 95, 747-750.
- Reber, P. J., & Squire, L. R. (1999). Intact learning of artificial grammars and intact category learning by patients with Parkinson's disease. *Behavioral Neuroscience*, 113, 235-242.
- Reed, J. M., Squire, L. R., Patalano, A. L., Smith, E. E., & Jonides, J. (1999). Learning about categories that are defined by objects like stimuli despite impaired declarative memory. *Behavioral Neuroscience*, 113, 411-419.
- Saint-Cyr, J. A., Taylor, A. E., & Lang, A. E. (1988). Procedural learning and neostriatal dysfunction in man. *Brain*, 111, 941-959.
- Schacter, D. L. (1987). Implicit memory: History and current status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 501-518.
- Schacter, D. L., & Tulving, E. (1994). What are the memory systems of 1994? In D. L. Schacter & E. Tulving (Eds.), *Memory systems of 1994*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Squire, L. R. (1992). Memory and the hippocampus: A synthesis from findings with rats, monkeys, and humans. *Psychological Review*, 99, 195-231.
- Squire, L. R., & Knowlton, B. J. (1995). Learning about categories in the absence of memory.

- Proceedings of the National Academy of Science*, 92, 12470-12474.
- Zanetti, O., Binetti, G., Magni, E., Rozzini, L., Bianchetti, A., & Trabucchi, M. (1997). Procedural memory stimulation in Alzheimer's disease: impact of training programme. *Acta Neurologica Scandinavica*, 95, 152-157.
- Zhang, Y., Tosun, D., Mojabi, P., Nezamzadeh, M., Zhan, W., Shirley, C., Kang, G., Glass, G., Marks, W., Weiner, M. W., & Schuff, N. (2010). Dissociated gray matter atrophy and hypoperfusion in Alzheimer's disease and Parkinson's disease. *Alzheimer's & dementia: the journal of the Alzheimer's Association*, 6, S426.

1 차원고접수 : 2013. 07. 29

수정원고접수 : 2013. 08. 27

최종게재결정 : 2013. 09. 02

## Dissociation between categorization and recognition in the Alzheimer's and Parkinson's disease patients

**SeongJin Choi**

Department of Psychiatry  
Maryknoll Medical Center

**HyunJung Shin**

Department of Psychology  
Pusan National University

**Changhee Hong**

We investigated whether the dissociation between categorization and recognition are occurred in the elderly, Dementia of the Alzheimer's Type and Parkinson's disease patients by using the learning-transfer phase experimental paradigm and dot patterns as experimental material. While Knowlton and Squire(1993) used different items(dot patterns) in the transfer stages in categorization task and recognition task, we used the same items in both categorization and recognition transfer stage to compare the results with each other directly. The results showed that recognition is impaired in the elderly and Dementia of the Alzheimer's Type patients, while categorization is preserved. However, there is no difference in performance between Parkinson's disease patients and controls on categorization and recognition. The clinical implications of these results were discussed in the final section.

*Key words* : categorization, recognition, dissociation, dot-pattern task, Dementia of the Alzheimer's Type, Parkinson's disease