Korean Journal of Clinical Psychology
2018. Vol. 37, No. 3, 289-300

Original Article
© 2018 Korean Clinical Psychology Association
https://doi.org/10.15842/kjcp.2018.37.3.003
eISSN 2733-4538

Effects of Perceptual and Semantic Encodings on Recall and Recognition Memory in Subjective Cognitive Decline

Haeyoon Kim[1] Yeonwook Kang[1,2†] Kyung-Ho Yu[1] Byung-Chul Lee[1]

[1]Department of Neurology, Hallym University Sacred Heart Hospital, Anyang; [2]Department of Psychology, Hallym University, Chuncheon, Korea

The present study was conducted to examine the differential effects of perceptual and semantic encodings on recall and recognition memory in elderly people with Subjective Cognitive Decline (SCD) and to compare them with those in the normal elderly (NE) and amnestic Mild Cognitive Impairment (amMCI). Computerized perceptual (number of letters) and semantic (man-made/natural) verbal encoding tests were administered. After a 20-minute delay, free-recall and recognition tests for the encoded target words were performed. At the comparison of the difference (semantic encoding-perceptual encoding) of memory performances between perceptual and semantic encodings, the NE showed a greater difference than the amMCI, but the SCD *did not* show any differences with either NE or amMCI. Although the amMCI showed poorer performance on both recall and recognition tests than the NE and SCD, the SCD did not show any differences in both tests with NE. At the comparison of the difference (recognition-delayed free recall) of the memory performance between the delayed free-recall and recognition, the NE showed a greater difference than the amMCI, but the SCD *did not* show the difference with either group. These results showed that the SCD already had subtle problems in semantic encoding and memory retrieval but with less degree than amMCI. They suggest that the SCD is an intermediate stage between the NE and amMCI.

Keywords: subjective cognitive decline, mild cognitive impairment, perceptual encoding, semantic encoding, memory retrieval

주관적 인지저하(Subjective Cognitive Decline, SCD; Jessen et al., 2014)는 기존에 사용되던 "주관적 기억장애(Subjective Memory Impairment, SMI; Tobiansky, Blizard, Livingston, & Mann, 1995)"의 개념을 기억을 넘어서 다른 인지기능에까지 확장한 새로운 개념이다. Jessen 등(2014)은 1) 주관적으로 인지기능의 저하를 지속적으로 경험하고 있으나, 2) 표준화된 인지기능 검사에서는 정상범주의 수행을 보이고, 3) 경도인지장애나 치매, 정신과적 질환이나 신경과적 질환 및 의학적 상태나 약물 사용으로 인한 인지적 변화에 해당되지 않는 경우를 SCD의 진단기준으로 제안하였다. 즉, 스스로는 기억력, 언어기능, 시공간기능 등의 인지기능 장애가 있다고 호소하지만 객관적인 신경심리검사상에서는 정상범주의 수행을 나타내고 일상생활도 잘 유지되고 있는 사람들을 지칭한다.

†Correspondence to Yeonwook Kang, Department of Psychology, Hallym University, 1 Hallymdaehak-gil, Chuncheon, Korea; E-mail: ykang@hallym.ac.kr

Received Feb 10, 2018; Revised May 19, 2018; Accepted May 25, 2018

SCD 개념이 나타나기 전까지는 주관적으로 저하되었다고 느끼는 인지능력이 기억력에 국한된 SMI를 대상으로 연구가 많이 진행되었다. 선행연구들은 SMI가 우울이나 불안과 같은 부정적인 정서(Clarnette, Almeida, Forstl, Paton, & Martins, 2001), 성격차원 중 하나인 신경증(neuroticism) 성격 특질(Pearman & Storandt, 2004, 2005), 자기초점화 주의(Yi, 2008) 및 완벽주의 성향(Lee, 2004)과 관련이 있다고 보고하였고, SMI가 실제 인지 기능 손상과는 관련이 없다고 주장하였다(Kliegel, Zimprich, & Eschen, 2005). 그러나, 신경병리학적인 측면에서의 연구가 진행되면서, 주관적으로 기억력 저하를 호소하는 증상이 정서나 성격적인 특성에 의한 것만은 아닐 수 있다는 의견이 대두되었다. Jessen 등(2006)은 SMI 집단이 정상 집단보다 기억력에 있어 중요한 역할을 하는 부위인 내후각피질(entorhinal cortex)의 부피가 감소하였다는 것을 확인하였고, Stewart 등(2008)과 Cantero, Iglesias, Van Leemput와 Atienza(2016)는 SMI 집단의 해마(hippocampus)의 크기가 정상 집단에 비해 작다는 사실을 발견하였다. 또한 생전에 주관적인 기억력 저하를 호

소한 사람(SMI)의 사후 뇌 조직에서 알츠하이머형 치매를 유발하는 독성물질인 베타아밀로이드 단백질과 타우 단백질이 발견되기도 하였다(Barnes, Schneider, Boyle, Bienias, & Bennett, 2006). Jack 등(2010)은 알츠하이머병의 신경병리적 과정이 임상 증상이 발현되기 수년 전이나 심지어 수십 년 전부터 시작된다고 주장하였고 SCD가 알츠하이머형 치매와 동일한 비정상적인 병리적 특성을 지니고 있다는 증거들이 발견되었다(van Harten et al., 2013). 최근 Kielb, Rogalski, Weintraub와 Rademaker(2017)는 지난 8년 동안 실시된 34개의 종단연구자료(2–9년)를 분석한 결과 주관적인 인지저하를 호소하지 않은 사람들보다 SCD가 MCI나 치매로 진전되는 경우가 유의하게 더 많았다고 보고하였고, Snitz 등(2018)은 병원에 내원한 SCD가 주관적 인지저하를 호소하지 않은 사람들보다 MCI로 진행할 가능성이 16배에 달한다고 보고하였다. 즉, SCD에게 임상에서 사용되는 인지기능검사들을 실시하면 인지기능 수준이 아직 정상 범주에 속하는 것으로 판정되지만, SCD는 경도인지장애나 치매로 발전될 가능성을 시사하는 증후군으로 인정받고 있으며 그에 따라서 최근 관련 학계의 많은 관심을 받고 있다(Jessen et al., 2014; Wolfsgruber et al., 2017).

기억력의 저하는 노화로 인한 인지기능 문제들 중에서 노인들이 가장 심각하게 느끼고 많이 경험하며 두려워하는 문제이다(McDougall, 2000). 기억 과정은 부호화와 저장 및 인출의 3단계로 구성된다. 부호화 단계는 기억의 첫 번째 단계로, 들어오는 정보를 저장하기 전에 정보를 입력하는 단계이다. 기억의 두 번째 단계인 저장 단계는 부호화된 정보를 영구적인 기록으로 변환하고 유지하는 과정을 의미하며, 저장 단계 동안 경험의 다양한 측면을 한 개의 기억으로 통합하는 응고화(consolidation) 과정을 거치면서 더욱 견고한 기억으로 자리 잡을 수 있게 된다. 기억의 마지막 단계인 인출 단계는 부호화되고 저장된 정보를 의식 수준에서 처리하는 과정이다.

특히, 첫 번째 단계인 부호화 단계는 효율적인 부호화가 기억 단계 전반에 영향을 미치고 인출의 성공을 이끌 수 있다는 점에서 매우 중요하다(Demb et al., 1995). Craik과 Lockhart(1972)는 정보를 얼마나 깊게 처리했느냐에 따라서 정보를 회상하는 정도가 달라진다는 처리수준모형을 주장하였다. 부호화 단계에서의 정보 처리 수준은 지각적 부호화(shallow encoding; 예: 단어가 'ㄱ' 자로 시작하는가? 단어가 두 글자인가?), 음운적(청각적) 부호화(intermediate encoding; 예: "색다른"이 "괜찮은"과 운(韻, rhyme)이 같은가?) 및 의미적 부호화(semantic encoding; 예: 단어가 "자연물[또는 인공물]"인가?)로 구분할 수 있는데, 지각적 부호화보다 음운적 부호화가, 음운적 부호화보다 의미적 부호화가 더 깊은 부호화 처리를 의미하며, 깊은 수준의 부호화를 할수록 정보 회상이 좋아진다(Craik & Tulving, 1975).

정상적인 노화과정으로 인해서 노인들은 새로운 정보를 입력할 때 효율적인 부호화 전략을 사용하는 능력이 감소하게 되지만, 부호화 시에 의미적인 처리를 할 수 있도록 노인들을 도와주면 자유회상과 재인회상에서 모두 기억수행이 향상될 수 있고 심지어 젊은 성인만큼의 기억수행을 보일 수 있다(Craik & Broadbent, 1983; Troyer, Häfliger, Cadieux, & Craik, 2006). Logan, Sanders, Snyder, Moriss와 Buckner(2002)는 정상 노인과 젊은 성인에게 지각적 수준의 부호화 조건("제시된 단어의 첫 번째 글자(letter)와 마지막 글자 중 어느 글자가 알파벳 순서에서 먼저 나옵니까?")과 의미적 수준의 부호화 조건("단어가 추상명사입니까? 보통명사입니까?") 및 중립 조건("제시되는 단어를 외워주십시오")의 3가지 부호화 조건을 제시한 후 재인검사와 fMRI를 실시하였다. 그 결과 젊은 성인 집단과 정상 노인 집단 모두 의미적 부호화 시에 가장 높은 점수를 나타냈고, 지각적 부호화와 의미적 부호화 및 중립 조건 모두에서 젊은 성인 집단이 정상 노인 집단보다 더 나은 수행을 보였으나, 중립 조건과 의미적 부호화 조건 간의 기억수행의 차이는 정상 노인 집단이 젊은 성인 집단보다 더 컸다. fMRI 결과에서는 두 집단 모두 다른 조건들보다 의미적 부호화 시에 전전두엽의 활동이 유의하게 증가하는 것으로 밝혀졌고, 중립 조건에서는 정상 노인 집단이 젊은 성인 집단보다 전전두엽의 활동이 적었으나, 지각적 부호화 조건과 의미적 부호화 조건에서는 두 집단이 전전두엽 활동의 유의한 차이를 보이지 않았다. 즉, 지각적 부호화 조건의 경우에는 젊은 성인 집단의 전전두엽 활동이 감소하여 노인 집단과 유의한 차이를 보이지 않은 반면, 의미적 부호화 조건의 경우에는 젊은 성인 집단과 유의한 차이가 나지 않을 정도로 노인 집단의 전전두엽 활동이 증가하였다. 이러한 결과들에 근거하여 Logan 등(2002)은 노인들은 새로운 정보를 입력할 때 효율적인 전략(의미적 부호화)을 사용하는 능력이 감소했기 때문에 기억력 저하가 나타나는 것이라고 제안하였다.

정상 노인들의 경우는 의미적 부호화를 통해서 자유회상과 재인회상이 모두 향상되었지만(Craik & Broadbent, 1983; Logan et al., 2002; Troyer et al., 2006), 알츠하이머형 치매 환자들의 경우에는 의미적인 처리를 하도록 외부에서 도움을 주었을 때, 자유회상에서는 기억수행이 향상되지 않았고 재인회상에서만 기억수행이 향상되었다(Barba & Goldblum, 1996; Lipinska & Bäckman, 1997). 즉, 알츠하이머형 치매 환자들은 부호화 시 의미적 처리를 하도록 도와주는 것과 동시에 회상 시에도 외부적인 단서를 제공해주어야만 기억수행이 향상되었다. 또한, 알츠하이머형 치매 환자들은 의미적 부호화를 하더라도 정상 노인보다 저하된 기억수행을 보였고, 의미

https://doi.org/10.15842/kjcp.2018.37.3.003

적 수행으로부터 얻는 효과 또한 정상 노인보다 적었다(Barba & Goldblum, 1996; Walla et al., 2005). Keilp, Gorlyn, Alexander, Stern과 Prohovnik(1999)는 이러한 결과들이 알츠하이머형 치매 환자들의 경우 자발적으로 효율적인 부호화를 사용하는 능력이 저하되어 있을 뿐만 아니라 정보를 의미적으로 처리(semantic processing)하는 능력도 손상되었음을 시사한다고 제안하였다.

치매의 전 단계에 해당하는 경도인지장애 환자들은 알츠하이머병 환자들과는 달리 의미적 부호화를 하는 경우 자유회상과 재인회상 모두에서 기억수행의 향상을 보였다(Froger, Taconnat, Landré, Beigneux, & Isingrini, 2009). 또한 의미적 처리를 하도록 도와주었을 때 재인회상이 향상되는 정도가 정상 노인 집단과 동일한 수준을 보였다. 하지만 경도인지장애 환자들은 의미적 부호화 시에 자유회상과 재인회상 모두에서 정상 노인들보다는 낮은 기억수행을 보였다(Froger et al., 2009; Mandzia, McAndrews, Grady, Graham, & Black, 2009). 연구자들은 기억력의 저하를 보이는 기억성 경도인지장애(amnestic Mild Cognitive Impairment, amMCI) 집단이 의미적 부호화 조건에서도 정상 집단만큼의 수행을 보이지 못하는 것은 amMCI 집단이 알츠하이머형 치매 집단과 마찬가지로 의미적인 처리를 하는 회로(semantic network)가 이미 손상되었음을 시사한다고 제안하였다. 그러나 의미적 부호화 시에 자유회상과 재인회상이 모두 향상되었다는 결과는 amMCI가 알츠하이머형 치매만큼 의미적 처리 능력이 손상된 것은 아니라는 증거로 해석하였다(Froger et al., 2009; Mandzia et al., 2009).

현재까지 SCD의 기억력에 대한 선행연구들은 임상에서 흔히 사용되고 있는 신경심리학적 검사를 실시하여 경도인지장애나 치매 환자들의 수행 수준과 비교하는 연구들이었다(Jessen et al., 2014; Stogmann et al., 2016). 그러나 기존의 신경심리학적 검사들이 SMI의 미세한 기억력 저하를 예민하게 측정하지 못하다는 단점이 지적되어 왔고(Abdulrab & Heun, 2008), SCD의 기억 특성, 특히 부호화 처리 과정에 대해서는 현재까지 연구되거나 보고된 바가 없다. 따라서 본 연구는 부호화의 처리 수준에 따라서 SCD의 기억수행이 어떤 영향을 받는지 실험 과제를 사용하여 살펴보고자 하였다. 특히, 선행연구들에서 회상의 유형에 따라 부호화 수준이 기억수행에 미치는 영향이 달라진다는 점이 밝혀진 바, 부호화 수준을 지각적 부호화와 의미적 부호화로 나누고 회상의 유형을 자유회상과 재인회상으로 구분하여 부호화 수준과 회상의 유형에 따른 SCD의 기억 특성을 구체적으로 살펴보았다. 또한, 이러한 SCD의 기억 특성이 정상노인의 특성을 유지하고 있는지 아니면 이미 경도인지장애와 유사한지를 확인하기 위해서 정상노인 및 amMCI 집단과 비교하였다.

방 법

연구대상

정상 노인 35명(남자 13명, 여자 22명), SCD 33명(남자 20명, 여자 13명) 및 amMCI 환자 29명(남자 16명, 여자 13명)이 연구에 참여하였다(Table 1). 정상 노인들은 건강 선별 설문지(Christensen, Multithaup, Nordstrone, & Voss, 1991)상 인지 기능에 영향을 미치는 신경과적 질환이나 정신과적 질환이 없는 것으로 확인된 노인들이었고, 한국판 간이정신상태검사(Korean Mini-Mental State Examination, K-MMSE; Kang, 2006)에서 16 percentile 이상의 수행을 나타낸 사람들이었다. 또한 단축형 노인 우울 척도(Short version of

Table 1. *Demographical, Cognitive, and Psychological Characteristics of the Subjects*

	NE[a] (n = 35)	SCD[b] (n = 33)	amMCI[c] (n = 29)	F or χ^2	*Post-hoc* (Tukey)
	M ± SD	M ± SD	M ± SD		
Age (yr)	68.29 ± 4.56	69.55 ± 6.23	75.28 ± 6.04	3.51***	a = b < c
Sex (M/F)	13/22	20/13	16/13	χ^2 = .13	-
Education (yr)	11.03 ± 2.93	11.91 ± 4.03	9.03 ± 5.17	3.40*	a = b, a = c, b > c
SGDS	1.23 ± 1.65	1.76 ± 2.09	3.66 ± 3.11	9.39***	a = b < c
GAI	1.77 ± 3.10	1.58 ± 2.39	1.62 ± 2.50	.49	-
K-MMSE	29.00 ± 1.28	28.88 ± 1.32	24.34 ± 2.72	63.50***	a = b > c
K-IADL	.03 ± .08	.05 ± .07	.21 ± .12	31.24***	a = b < c
CDR-GS	-	-	.50 ± .00	-	-
CDR-SB	-	-	2.14 ± 1.10	-	-

Note. NE = Normal Elderly; SCD = Subjective Cognitive Decline; amMCI = amnestic Mild Cognitive Impairment; SGDS = Short version of the Geriatric Depression Scale; GAI = Geriatric Anxiety Inventory; K-MMSE = Korean- Mini Mental State Examination; K-IADL = Korean-Instrumental Activities of Daily Living; CDR-GS = Clinical Dementia Rating - Global Score; CDR-SB = Clinical Dementia Rating - Sum of Boxes.
*p < .05. ***p < .001.

Geriatric Depression Scale, SGDS; Cho et al., 1999)와 노인 불안 척도(Geriatric Anxiety Inventory, GAI; Chin, Oh, Seo, Shin, & Na, 2010)를 실시하여 인지기능에 영향을 줄 수 있는 유의한 수준의 우울감과 불안감을 호소하지 않는 노인들로 선별하였고, 한국형 도구적 일상생활기능평가(Korean version of Instrumental Activities of Daily Living, K-IADL; Kang, Choi, Lee, & Kwon, 2002)를 실시하여 일상생활기능수준이 정상 범주에 속한 노인들만 포함시켰다.

SCD 집단은 정상 노인 집단과 동일한 기준을 만족하는 동시에 주관적인 인지기능저하 수준을 평가하는 주관적 인지저하 설문지(Subjective Cognitive Decline-Questionnaire, SCD-Q; Rami et al., 2014)가 7점 이상이고 나이에 따른 기억 감퇴 호소 설문지(Memory Age-associated Complaint-Questionnaire, MAC-Q; Crook, Feher, & Larrabee, 1992)가 25점 이상인 노인들로 선정하였다.

amMCI 집단은 대학병원 신경과 외래에 내원하여 신경과 전문의의 임상적 면접, 신경학적 검사, 뇌 영상 검사 및 신경심리학적 검사를 받은 환자들로서 상기 결과를 종합하여 신경과 전문의가 최종적으로 amMCI로 진단한 환자들이었다. 이들은 모두 신경심리검사상에서 기억력 장애와 함께 한 가지 이상의 다른 인지기능 장애를 나타냈으나 일상생활기능은 정상범주로 유지되고 있는 기억성 다영역 경도인지장애 환자들이었고, 치매의 심각도를 평가하는 치매 평가 척도(Clinical Dementia Rating, CDR) 점수가 0.5(경도인지장애/치매의심)인 환자들이었다.

검사 도구

피험자 선별 검사

건강 선별 설문지

건강 선별 설문지(Christensen et al., 1991)는 인지기능 저하의 원인이 될 수 있는 신경학적이거나 정신과적 질환(예: 뇌졸중, 고혈압, 외상성 뇌손상, 뇌전증, 파킨슨병, 정신병 등)의 병력을 조사하는 설문지이다.

한국판 간이 정신상태 검사

Mini-Mental State Examination(MMSE; Folstein, Folstein, & McHugh, 1975)을 한국의 실정에 맞게 번안한 K-MMSE(Kang, 2006)는 전반적인 인지기능을 짧은 시간 내에 측정할 수 있도록 고안된 30점 만점의 선별검사이다.

주관적 인지저하 설문지

SCD-Q(Rami et al., 2014)는 인지기능의 감퇴 여부를 주관적으로 평가하는 24문항의 설문지이며 절단점수는 7점이다. 국내에서 Kim (2015)이 번안한 것을 사용하였다.

나이에 따른 기억 감퇴 호소 설문지

MAC-Q(Crook et al., 1992)는 나이에 따른 기억력 저하 여부를 주관적으로 평정하는 6문항의 설문지로서 Song & Kang(2011)이 번안한 것을 사용하였고, Crook 등(1992)이 제시한 25점을 절단점수로 사용하였다.

단축형 노인 우울 척도

SGDS(Cho et al., 1999)는 노인용 우울척도인 Geriatric Depression Scale(Yesavage et al., 1983)을 한국판으로 번안하여 국내에서 표준화한 척도이다. 총 15문항으로 구성되었고 절단점수는 8점이다.

노인 불안 척도

GAI(Chin et al., 2010)는 Pachana 등(2007)이 개발한 것을 한국어로 번안하여 국내에서 표준화한 척도이다. 총 20문항으로 구성되었고 절단점수는 10점이다.

한국형 도구적 일상생활기능평가

K-IADL(Kang et al., 2002)은 일상생활 수행능력을 평가하는 척도로 최근 1개월 동안의 환자의 상태를 기초로 하여 보호자가 평가한다. 총 11문항으로 구성되어 있고 절단점수는 0.43점이다.

서울신경심리검사 2판

서울신경심리검사 2판(Seoul Neuropsychological Screening Battery, 2nd Edition, SNSB-II; Kang, Jahng, & Na, 2012)은 주의집중능력, 언어기능, 시공간능력, 기억력, 전두엽/집행기능 등 다양한 인지기능을 종합적으로 평가하는 신경심리학적 검사 총집(battery)으로 본 연구에서는 임상적 진단을 위해서 병원에 내원한 amMCI 집단에게만 실시되었다.

연구 절차

정상 노인과 SCD 집단은 연구참여에 동의한 사람에 한하여 연구동의서에 서명을 받고 선별검사를 실시하였고, 선별 기준에 부합하는 노인만을 대상으로 실험과제를 실시하였다. amMCI 집단의 경우에는, 기억성 다영역 경도인지장애로 진단된 환자들을 대상으로 연구 참여 의사를 확인하였고, 연구 동의서에 서명을 받은 후 실험과제를 실시하였다. 모든 집단에게 실험과제는 개인검사로 진행하였고 한 사람당 약 30–40분 정도가 소요되었다. 실험이 끝난 후에는 실험의 내용에 대한 설명과 함께 연구 참여에 대한 답례품(상품

https://doi.org/10.15842/kjcp.2018.37.3.003

권)을 제공하였다. 본 연구는 한림대학교의료원 기관윤리심의위원회의 승인을 받았다.

실험은 총 4단계로 (1) 두 조건(지각적 부호화, 의미적 부호화)의 부호화 과제를 실시하였고, (2) 20분 동안의 지연시간 동안 다양한 인지과제를 실시한 후, (3) 지연 자유회상 과제를 실시하였으며, (4) 마지막으로 재인회상 과제를 실시하였다.

실험 과제

정상 노인, SCD 및 amMCI 집단의 부호화 수준에 따른 기억수행을 평가하기 위해 Froger 등(2009)과 Mandzia 등(2009)이 사용한 실험 패러다임을 일부 수정하여 사용하였다. 우선, 현대 국어 사용 빈도 조사(National Institute of Korean Language, 2005)와 55–74세 성인의 명사범주 규준 조사(Kim, Kang, & Yoon, 2015) 및 노년층을 대상으로 한 명사 범주별 본보기 산출빈도, 의미전형성 및 친숙도 연구(Sung, Mo, Lee, & Sim, 2014)에 제시된 단어들의 빈도(frequency)와 전형성(typicality)을 고려하여 부호화 과제(encoding task)와 재인 과제(recognition task)에 사용될 2글자나 3글자로 이루어진 단어들을 선정하였다. 부호화 과제는 자연물(natural)을 지칭하는 단어 12개와 인공물(artifact)을 지칭하는 단어 12개, 총 24개 단어로 구성하였다. 자연물에 속하는 단어들 중 6개는 "채소," 나머지 6개는 "동물" 범주에 속하는 단어들이었고, 인공물에 속하는 단어들 중 6개는 "가구," 나머지 6개는 "소지품" 범주에 속하는 단어들이었다. 각 범주에 해당하는 단어가 각각 3개씩 포함되도록(채소 3개, 동물 3개, 가구 3개, 소지품 3개) 12개 단어로 구성된 2가지 단어목록(A목록과 B목록)을 만들었다. 또한, 재인 과제를 위해서 간섭 단어로 사용될 24개 단어도 새로이 선정하였다. 그 중 12개 단어는 각 범주에 3개씩 목표 단어와 같은 범주(채소, 동물, 가구, 소지품)의 단어들로 구성하였고 나머지 12개 단어는 목표 단어에는 없는 다른 범주(꽃, 수중생물, 교통수단, 옷)의 단어들로 구성하였다.

부호화 과제와 재인 과제에 선정된 단어 자극들이 컴퓨터 모니터 상에 제시되고 피험자의 반응이 키보드를 통해서 컴퓨터에 기록될 수 있도록 E-prime 2.0을 사용하여 실험 프로그램을 제작하였다. 실험에는 Intel® Core™ i5-2410의 CPU를 가진 PC를 사용하였고, 모든 단어 자극은 1,366×768 해상도와 60 Hz의 주사율을 지닌 13.3인치 LED 모니터로 제시되었다.

부호화 과제

컴퓨터 화면 중앙에 응시점(+)이 500 ms 동안 제시된 후 단어 자극이 5,000 ms 동안 제시되었으며, 단어와 다음 단어의 간격은 500 ms였다(Figure 1). 단어가 제시되면 피험자로 하여금 단어를 소리내어 읽도록 하였고, 조건에 따라서 키보드의 "Z"나 "/" 버튼을 누르도록 지시하였다. 즉, 지각적 부호화 조건에서는 제시되는 단어의 글자 수가 2글자인지 혹은 3글자인지를 판단하여, 제시되는 단어가 "2글자"이면 "Z" 버튼을 누르고 "3글자"이면 "/" 버튼을 누르도록 지시하였다. 의미적 부호화 조건에서는 글자의 의미를 판단하여 제시된 단어가 "자연물"이면 "Z" 버튼을, "인공물"이면 "/" 버튼을 누르도록 하였다. 피험자는 지각적 부호화와 의미적 부호화 조건 모두를 수행하였고, 부호화 조건의 순서(지각적 부호화→의미적 부호화, 의미적 부호화→지각적 부호화)와 두 조건에 제시되는 단어목록(A목록, B목록)을 역균형화하여 실시하였으며 각 단어목록의 단어들은 시행마다 무선적인 순서로 제시되었다. 각 부호화 조건마

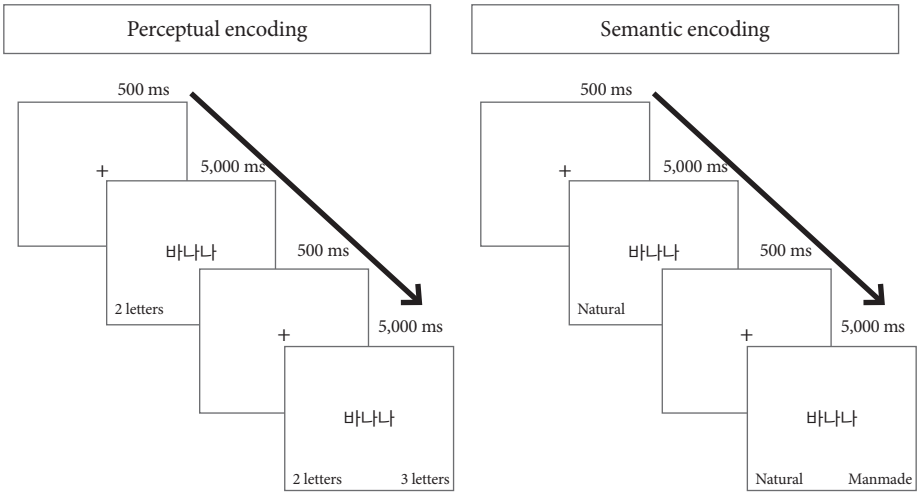

Figure 1. *Experimental task.*

다 6개의 단어로 연습 시행을 실시한 후 본 시행을 실시하였고, 연습 시행 시에는 수행에 대한 피드백을 제공하였으나 본 시행에서는 수행에 대한 피드백을 제공하지 않았다.

지연 과제

부호화 과제를 실시한 후 지연 자유회상과 재인회상 과제를 실시하기 전까지 약 20분 동안의 지연시간을 두었다. 지연시간 동안 부호화 과제 수행에 영향을 주지 않을 것으로 사료되는 인지과제들(한국판 색깔-글자 스트룹 검사, 기호 쓰기, 한국판 노인용 기호 잇기 검사)을 실시하였다.

지연 자유회상 과제

20분의 지연시간 후에 피험자가 부호화 과제에서 제시한 단어들을 기억하고 있는지 확인하기 위해서 자유회상 과제를 실시하였다. 부호화 과제 수행 시 화면에 제시되었던 단어들 중 기억나는 단어를 순서에 상관없이 떠오르는 대로 말하도록 지시하였다.

재인회상 과제

지연 자유회상 과제를 실시한 후, 재인회상 과제를 실시하였다. 재인회상 과제로는 부호화 과제에서 제시되었던 24개 목표 단어와 부호화 과제에서 제시되지 않았던 24개 간섭 단어, 총 48개의 단어가 무선적으로 제시되었다. 모니터 화면의 정중앙에 단어가 하나씩 제시되면 피험자는 그 단어가 부호화 과제에서 본 단어이면 "Z" 버튼을, 보지 못한 단어이면 "/" 버튼을 누르도록 지시하였고, 피험자가 어느 쪽이건 버튼을 눌러야만 다음 단어가 제시되었다.

통계 분석

정상 노인, SCD 및 amMCI 집단의 나이, 교육연수, SGDS 점수, GAI 점수, K-MMSE 점수 및 일상생활기능 평가 점수의 차이를 확인하기 위해서 일원 분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 집단 간 구체적인 차이를 살펴보기 위해서 *Tukey* 조정 후 사후 분석을 실시하였다. 또한 세 집단의 성별 구성에 차이가 있는지 알아보기 위하여 *Chi-square* 검증을 실시하였다.

실험 설계는 3(집단 유형: 정상, SCD, amMCI)×2(부호화 수준: 지각적 부호화, 의미적 부호화)×2(기억회상의 유형: 지연 자유회상, 재인회상)의 혼합 설계였다. 3개의 독립변수 중 집단 유형은 집단 간 변인이었고 부호화 수준과 기억회상의 유형은 집단 내 변인이었으며 종속변수는 기억수행 점수(정반응 수)였다. 부호화 수준과 기억회상의 유형에 따른 집단 간 기억수행의 차이를 검토하기 위하여 선행 연구들에서 기억수행에 영향을 주는 것으로 밝혀진 변수 중 집단 차이가 발견된 나이, 교육년수, 성별 및 우울 정도의 영향을 통제한 혼합공변량분석(mixed ANCOVA)을 실시하였고 *Bonferroni* 조정 후 사후분석을 실시하였다. 모든 통계 처리를 위해서는 SPSS 21.0을 사용하였다.

결 과

실험 참가자 특성

집단 간 인구통계학적 변인과 인지적, 정서적 특성의 차이를 알아보기 위하여 일원 분산분석과 *Chi-square* 검증을 실시한 결과, 세 집단의 성별 구성과 GAI 점수의 차이는 관찰되지 않았으나 나이, 교육년수, SGDS 점수, K-MMSE 점수 및 일상생활기능 평가 점수에 있어 집단 차이가 발견되었다(Table 1). 집단 간의 구체적인 차이를 확인하기 위해서 *Tukey* 조정 후 사후 검증을 시행하였다. 그 결과 정상 노인 집단과 SCD 집단의 차이는 어떤 변인들에서도 발견되지 않았으나, 나이와 SGDS 점수 및 일상생활기능 평가 점수는 amMCI 집단이 정상 노인 집단이나 SCD 집단보다 유의하게 높았고, 교육년수는 amMCI 집단이 SCD 집단보다는 유의하게 적었으나 amMCI 집단과 정상 노인 집단과의 차이는 발견되지 않았다. 또한 K-MMSE 점수는 amMCI 집단이 정상 노인이나 SCD 집단보다 유의하게 낮았다.

기억수행 비교

집단, 부호화 수준 및 기억회상의 유형에 따른 기억수행의 평균과 표준편차를 Table 2에 제시하였다. 혼합 공변량분석(mixed ANCOVA) 결과(Table 3), 정상 노인, SCD 및 amMCI 집단의 기억수행에 있어 집단 간 차이가 발견되었다, $F(2, 91) = 10.03$, $p < .001$, $d = .18$. *Bonferroni* 조정 후 사후 분석 결과, 정상 노인 집단과 SCD 집단 간의 차이는 유의하지 않았으나, $t(66) = 1.86$, *ns*, $d = .46$, 정상 노인 집단과 SCD 집단은 amMCI 집단보다 더 우수한 기억수행을 보이는 것으로 밝혀졌다, $t(62) = 4.46$, $p < .001$, $d = 1.13$; $t(61) = 3.05$, $p < .01$,

Table 2. *Performance (Mean ± Standard Deviation) of Memory Tasks in NE, SCD, and amMCI*

	Perceptual encoding		Semantic encoding	
	Recall ($M \pm SD$)	Recognition ($M \pm SD$)	Recall ($M \pm SD$)	Recognition ($M \pm SD$)
NE	.49 ± .14	5.23 ± .49	1.07 ± .17	8.53 ± .44
SCD	.45 ± .13	4.45 ± .48	.98 ± .17	7.21 ± .44
amMCI	.18 ± .16	3.49 ± .58	.21 ± .21	4.89 ± .53

Note. NE = Normal Elderly; SCD = Subjective Cognitive Decline; amMCI = amnestic Mild Cognitive Impairment.

https://doi.org/10.15842/kjcp.2018.37.3.003

Table 3. *Mixed ANCOVA for Memory Performance*

	Sum of squares	*df*	Mean Square	*F*	n_p^2
Group	119.83	2	59.91	10.03***	.18
Encoding level	7.09	1	7.09	2.81	.03
Group × Encoding level	17.25	2	8.63	3.42*	.07
Type of recall	61.97	1	61.97	13.01**	.13
Group × Type of recall	50.44	2	25.22	5.29**	.10
Encoding level × Type of recall	5.65	1	5.65	3.43	.04
Group × Encoding level × Type of recall	5.09	2	1.65	1.55	.03

Note. Groups included Normal Elderly, SCD, & amMCI. Encoding level were perceptual encoding and semantic encoding. Type of recall were recall and recognition.
*$p < .05$. **$p < .01$. ***$p < .001$.

$d = .78$. 부호화 수준에 따른 기억수행의 차이는 경향성만이 관찰되었으나, $F(1, 91) = 2.81$, $p = .097$, $d = .03$, 기억회상의 유형에 따른 기억수행 차이가 발견되었는데, $F(1, 91) = 13.01$, $p < .01$, $d = .13$, 지연 자유회상보다 재인회상 과제에서 더 우수한 기억수행이 관찰되었다.

집단과 부호화 수준 간의 유의한 상호작용이 관찰되었다. 즉, 부호화 수준에 따라서 집단 간의 기억수행 차이가 있었다, $F(2, 91) = 3.42$, $p < .05$, $d = .07$. 지각적 부호화 조건에서는 정상 노인, SCD, amMCI 집단 간 기억수행의 차이가 유의하지 않았으나, $F(2, 91) = 2.53$, *ns*, $d = .05$, 의미적 부호화 조건에서는 유의한 집단 간 기억수행 차이가 발견되었다, $F(2, 91) = 14.75$, $p < .001$, $d = .25$. 사후분석 결과, 의미적 부호화 조건에서 정상 노인과 SCD 집단은 동일한 수준의 기억수행을 보였으나, $t(66) = 2.07$, *ns*, $d = .51$, amMCI 집단은 정상 노인과 SCD 집단보다 더 낮은 기억수행을 보였다, $t(62) = 5.41$, $p < .001$, $d = 1.38$; $t(61) = 3.83$, $p < .01$, $d = .98$. 그러나, 정상 노인, SCD 및 amMCI 집단은 모두 지각적 부호화보다 의미적 부호화에서 더 높은 기억수행을 보였다, $t(34) = 6.82$, $p < .001$, $d = 2.34$; $t(32) = 5.83$, $p < .001$, $d = 2.00$; $t(28) = 2.11$, $p < .05$, $d = 0.72$.

지각적 부호화와 의미적 부호화 조건, 두 조건 간의 기억수행 차이가 집단에 따라서 다른지 비교하기 위해서 지각적 부호화와 의미적 부호화 조건 간의 기억수행 차이값(의미적 부호화 - 지각적 부호화)을 집단별로 비교하였다. 그 결과, 부호화 조건 간 기억수행 차이값에 있어 집단 간에 유의한 차이가 있음이 밝혀졌다, $F(2, 91) = 3.42$, $p < .05$, $d = .07$. 사후분석 결과, 정상 노인 집단과 SCD 집단, SCD 집단과 amMCI 집단은 각각 두 부호화 조건 간의 기억수행 차이값에 있어 유의한 차이를 나타내지 않았으나, $t(66) = 0.74$, *ns*, $d = .18$, $t(61) = 2.02$, *ns*, $d = .52$, 정상 노인 집단은 amMCI 집단보다 부호화 조건 간 기억수행 차이값이 더 큰 것으로 밝혀졌다, $t(62) = 2.57$, $p < .05$, $d = .65$. 즉 정상 노인 집단은 amMCI 집단보다 의미적 부호화와 지각적 부호화 조건 간의 기억수행 차이값이 더 큰 반면 SCD 집단은 amMCI와 기억수행 차이값에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

부호화 수준과 기억회상 유형 간 상호작용은 유의하지 않았으나, $F(1, 91) = 3.43$, *ns*, $d = .04$, 집단과 기억회상 유형 간의 상호작용이 발견되었다, $F(2, 91) = 5.29$, $p < .01$, $d = .10$. 기억회상의 유형에 따른 집단 간 차이를 살펴본 결과, 지연 자유회상과 재인회상 모두에서 정상 노인, SCD 및 amMCI 집단 간의 기억수행 차이가 유의한 것으로 나타났다, $F(2, 91) = 4.12$, $p < .05$, $d = .08$; $F(2, 91) = 8.33$, $p < .001$, $d = .16$. 사후분석 결과, 어떤 회상의 유형에서도 정상 노인 집단과 SCD 집단 간의 기억수행의 차이가 나타나지 않았으나, $t(66) = .40$, *ns*, $d = .10$; $t(66) = 1.94$, *ns*, $d = .48$, 지연 자유회상과 재인회상 과제 모두에서 정상 노인 집단과 SCD 집단의 기억수행이 amMCI 집단보다 더 높았다, $t(62) = 2.72$, $p < .05$, $d = .69$; $t(61) = 2.47$, $p < .05$, $d = .63$, $t(62) = 4.08$, $p < .001$, $d = 1.04$; $t(61) = 2.57$, $p < .05$, $d = .66$. 집단별로 기억회상의 유형에 따른 기억수행의 차이를 살펴본 결과, 정상 노인, SCD 및 amMCI 집단 모두 지연 자유회상보다 재인회상에서 더 높은 수행을 보였다, $t(34) = 15.60$, $p < .001$, $d = 5.35$; $t(32) = 13.17$, $p < .001$, $d = 4.66$; $t(28) = 8.57$, $p < .001$, $d = 3.24$.

지연 자유회상과 재인회상 간의 차이(재인회상-지연자유회상)를 비교한 결과, 정상 노인, SCD 및 amMCI 집단 간 차이가 발견되었다, $F(2, 91) = 5.29$, $p < .01$, $d = .10$. 회상 유형 간 차이값은 정상 노인 집단과 SCD 집단, SCD 집단과 amMCI 집단 간에서는 유의한 차이를 보이지 않았으나, $t(66) = 1.82$, *ns*, $d = .45$; $t(61) = 1.78$, *ns*, $d = .46$, 정상 노인 집단은 amMCI 집단보다 지연 자유회상과 재인회상의 차이값이 더 컸다, $t(62) = 3.23$, $p < .01$, $d = .82$. 그러나 집단, 부호화 수준 및 회상의 유형 간의 삼원상호작용은 유의하지 않았다, $F(2, 91) = 1.55$, *ns*, $d = .03$.

논 의

본 연구는 최근 MCI의 선행단계로 주목받고 있는 SCD의 기억 특성을 구체적으로 살펴보고자, 컴퓨터 기억 과제를 통하여 부호화의 처리 수준과 기억회상의 유형에 따른 기억수행 능력을 정상노인 및 amMCI와 비교하여 살펴보았다. 연구 결과, 전반적인 기억수행 능력에 있어서는 SCD 집단이 정상 노인 집단과는 차이를 나타내지 않았고 amMCI 집단보다는 우수한 수행을 보였다. 그러나 부호화 수준에 따라서 살펴보았을 때 지각적 부호화 조건에서는 SCD가 정상 노인뿐만 아니라 amMCI 집단과도 기억수행의 차이를 보이지 않았으나, 의미적 부호화 조건에서 SCD 집단은 정상 노인 집단과는 차이를 나타내지 않았으나 amMCI 집단보다 우수한 기억수행을 보였다. 이 결과는 지각적 부호화와 같은 얕은 수준의 부호화를 강제로 하게 한다면 인지기능이 정상인 정상 노인과 SCD도 amMCI과 동일한 수준으로 기억력이 저하될 수 있고, 평소에 정상 노인과 SCD는 자발적으로 깊은 수준의 부호화를 하고 있음을 시사하는 결과로 사료된다. 또한, SCD가 의미적 부호화 조건에서 amMCI 집단보다 우수하고 정상 노인 집단과 같은 수준의 기억수행을 나타낸 결과는 SCD의 의미적 처리 능력이 아직 손상되지 않았음을 시사하며 의미적 처리 능력의 손상이 amMCI의 기억력 저하에 영향을 주었을 수 있음을 시사하는 결과로서 Froger 등(2009)의 연구 결과와 일치한다.

부호화 수준에 따라서 살펴보면 정상 노인, SCD 및 amMCI 집단이 모두 지각적 부호화보다 의미적 부호화에서 더 좋은 기억수행을 보였다. 이러한 결과는 정상인 집단(주로 성인집단)에 있어 지각적 부호화보다 의미적 부호화가 기억수행을 더 증진시킨다는 잘 알려진 사실(Craik & Tulving, 1975; Tulving & Thomson, 1973)이 노인들에게도 그대로 적용된다는 것을 다시 한 번 보여주며, 의미적 처리능력이 손상된 amMCI 집단(Keilp et al., 1999)이 부호화 과정에서 의미적 처리를 하도록 외적인 도움을 주면 기억수행에 도움을 받을 수 있다는 선행연구 결과들(Froger et al., 2009; Logan et al., 2002; Mandzia et al., 2009; Troyer et al., 2006)과도 일치하는 결과이다. 특히, SCD 집단이 정상 노인들과 마찬가지로 지각적 부호화 조건에서보다 의미적 부호화 조건에서 더 우수한 기억수행을 보였고 의미적 부호화 조건에서의 기억수행 수준이 정상집단과 차이가 없다는 사실은 SCD가 아직 깊은 수준의 부호화를 통해서 기억수행에 도움을 받을 수 있음을 시사한다. 그러나, 이 결과를 SCD에게 객관적인 신경심리학적 평가를 실시하였을 때 SCD 집단이 정상 노인 집단보다 저하된 기억수행을 보였음을 보고한 선행연구들(Jessen et al., 2006; Jonker, Launer, Hooijer, & Lindeboom, 1996; Minnett, da Silva, Ortiz, & Bertolucci, 2008)의 결과와 함께 고려하면, SCD는 자발적으로는 정상인만큼 효율적인 부호화 전략(의미적 부호화)을 사용하지 못하지만 부호화 단계에서 의미적 처리를 하도록 도움을 준다면 정상인만큼의 기억수행을 보일 수 있다는 사실을 시사한다. 부호화 단계에서의 SCD의 이런 문제는 SCD가 기억과정에서 언어적 자극의 부호화를 담당하는 영역으로 알려진 좌측 전전두엽(left prefrontal cortex)의 효율성이 저하되었다는 연구결과(Rodda, Dannhauser, Cutinha, Shergill, & Walker, 2009)가 시사하는 바와 일치한다.

또한, 부호화 수준에 따른 기억수행의 차이값(의미적 부호화-지각적 부호화)에 집단 간 유의한 차이가 있음이 밝혀졌는데 이는 정상 노인, SCD 및 amMCI 집단이 모두 지각적 부호화보다 의미적 부호화 시에 향상된 기억수행을 보이지만 그 향상 정도에 있어서 집단 간에 차이가 있음을 의미한다. 즉, 부호화 단계에서 지각적 부호화를 하도록 하였을 때보다 의미적 처리를 하도록 하였을 때 정상 노인들은 우수한 기억수행을 보였고, 두 부호화 조건 간의 수행차이가 amMCI보다 유의하게 더 컸다. 결과에서 기술한 바와 같이 지각적 부호화 조건에서는 정상 노인, SCD 및 amMCI 집단의 기억수행 차이가 발견되지 않았고, 의미적 부호화 조건에서는 정상 노인 집단과 SCD 집단은 차이를 나타내지 않았으나 amMCI 집단만이 다른 두 집단보다 저하된 수행을 보였음을 상기할 때 정상 노인 집단과 amMCI 집단의 이런 차이는 의미적 부호화 조건의 수행차이에서 비롯된 결과임을 알 수 있다. 선행연구 결과들(e.g., Froger et al., 2009)이 부호화 과정에서 의미적 처리를 하도록 외적인 도움을 주면 amMCI도 기억수행에 도움을 받을 수 있다고 주장하였으나 본 연구의 결과는 amMCI가 도움을 받는 정도가 정상 노인들이 도움을 받는 정도에는 미치지 못한다는 사실을 보여준다. 반면에 SCD는 두 부호화 조건의 수행차이에 있어 정상 노인 집단과 차이를 나타내지 않았지만 amMCI와도 차이를 나타내지 않았다. 부호화 수준 간의 기억수행 차이값에 있어서 정상집단이 amMCI와 유의한 차이를 보인 반면 SCD는 amMCI와 차이를 보이지 않았다는 사실은 amMCI가 되어서야 의미적 부호화로 기억수행에 도움을 받을 수 있는 정도가 유의미한 수준으로 손상되지만 SCD에서도 의미적 부호화로 도움을 받는 정도가 이미 다소 저하되었음을 시사하는 결과로 사료된다.

회상의 유형에 따른 집단 간 차이에 있어서는 지연 자유회상과 재인회상 모두에서 정상 노인 집단과 SCD 집단은 같은 수행 수준을 보였으나 amMCI 집단은 두 집단보다 저하된 수행을 보였고, 세 집단 모두 지연 자유회상보다는 재인회상 시에 더 우수한 수행을 보였다. 정상 노인과 amMCI, 두 집단 모두 재인회상 과제에서와 같

https://doi.org/10.15842/kjcp.2018.37.3.003

이 단서(힌트)가 주어지면 기억수행이 향상될 수 있다고 선행연구(Froger et al., 2009)가 보고하였으나 Lemos, Simões, Santiago와 Santana(2015)는 정상 노인과 amMCI가 서로 다른 기억 문제를 지니고 있다고 주장하였다. 정상 노인은 정보 저장능력에는 문제가 없으나 정보를 자발적으로 떠올리지 못하기 때문에 단서를 제공하였을 때 기억수행이 증가하는(Craik, Byrd, & Swanson, 1987) 반면에 amMCI는 정보를 자발적으로 떠올리지 못할 뿐만 아니라(Greenaway et al., 2006), 저장능력이 저하되어 단서를 제공하여도 정상 노인만큼의 기억수행을 보이지 못한다고 한다(Lemos et al., 2015; Petersen et al., 1999). 이러한 amMCI의 기억 문제 양상은 알츠하이머형 치매와 유사하다(Trivedi et al., 2008).

세 집단 모두 지연 자유회상보다 재인회상 과제에서 더 우수한 수행을 보인 반면, 회상의 유형 간 차이값(재인회상-지연 자유회상)에 있어서는 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다. 이러한 결과는 정상 노인, SCD 및 amMCI가 모두 단서로부터 기억수행의 도움을 받을 수 있으나 단서로부터 얻는 효과가 집단에 따라서 차이가 있음을 시사한다. 즉, 정상 노인 집단은 amMCI 집단보다 지연 자유회상과 재인회상 과제의 점수 간 차이값이 유의하게 큰 것으로 밝혀졌는데, 정상 노인들은 지연 자유회상 과제보다 재인 과제에서 훨씬 높은 점수를 받았고 두 과제의 이런 점수 차이가 amMCI 집단의 점수 차이보다 더 컸다. 그러나, SCD는 정상 노인 집단뿐만 아니라 amMCI 집단과도 회상 유형 간 차이값의 차이를 나타내지 않았다. 이러한 사실들로 미루어 볼 때 단서로부터 기억수행에 도움을 받지 못하는 본격적인 손상은 amMCI가 되어서야 나타나며, SCD가 단서로부터 기억수행의 도움을 받을 수 있는 정도는 정상 노인 집단과 amMCI 집단 사이에 위치하고 있음이 시사된다.

MCI의 전구단계로 여러 개념들이 제안되어 왔지만, SCD는 기억력에만 한정된 개념인 주관적 기억장애(SMI)와 "10년 동안"이라는 만성적이고 안정적인 인지특성을 강조하는 주관적 인지장애(Subjective Cognitive Impairment, SCI; Reisberg et al., 2005)의 제한점을 보완한 개념이라는 점에서 차이를 가진다. 또한 SCD는 SMI나 SCI와는 다르게 "2년 전"과 비교해서 주관적으로 느끼는 인지기능의 저하를 확인하도록 함으로써 점진적으로 진행되는 인지변화의 경과를 반영한다. 현재의 인지기능을 비교하는 기간이 긴 경우보다 짧은 경우에 치매 예측률이 더 높았다는 Dufouil, Fuhrer와 Alperovitch(2005)의 연구는 SCD의 유용성을 지지한다. 본 연구는 이러한 유용성을 지니는 SCD가 기억의 부호화 단계와 회상 과정에서 정상 노인 및 amMCI 집단과 비교하여 어떤 차이가 있는지를 최초로 밝혔다는 점에서 의의를 가진다. 연구 결과, SCD는 부호화 단계에서 의미적 처리를 하도록 도움이 주어진다면 정상 노인만큼의 기억수행을 보일 수 있지만, 의미적 부호화로 기억 수행에 도움을 받을 수 있는 정도는 정상 노인뿐만 아니라 MCI와도 차이를 보이지 않았다. 또한, SCD 집단은 기억수행에 있어서 단서가 제공되었을 때 회상에 도움을 받는 정도가 정상 노인과 amMCI 집단 사이에 위치한다는 사실이 시사되었다. 이와 같은 본 연구의 결과들은 부호화 책략의 사용과 단서에 의한 회상의 증진 측면에 있어 SCD가 정상 노인과 비교할 때 이미 미묘한 차이를 지니고 있을 가능성을 시사한다. 이 결과는 Wang 등(2016)이 SCD와 amMCI 환자의 대뇌 백질 네트워크를 확산텐서영상(Diffuse Tensor Imaging)으로 정상인과 비교한 연구 결과와 매우 유사하다. Wang 등(2016)은 네트워크의 효율성이 정상인과 MCI 간에서만 유의한 차이가 있고, SCD는 정상인이나 MCI와 차이를 보이지 않았음을 보고하면서 본격적인 대뇌 백질 네트워크의 손상은 MCI가 되어서야 나타나지만 SCD의 네트워크의 효율성은 정상인과 MCI 사이에 위치하는 것으로 보인다고 주장하였다.

본 연구에서는 SCD가 가장 많이 호소하는 인지영역인 기억력의 특징을 살펴 보았으나, 자세한 인지과정을 관찰할 수 있는 실험과제를 사용하여 언어능력, 시공간기능, 집행기능 등의 다양한 인지영역에 대하여 추후연구에서 살펴본다면 SCD의 미묘한 인지적 변화에 대한 정보를 얻을 수 있을 것이라 기대한다.

References

Abdulrab, K., & Heun, R. (2008). Subjective memory impairment. A review of its definitions indicates the need for a comprehensive set of standardized and validated criteria. *European Psychiatry, 23,* 321-330.

Barba, G., & Goldblum, M. C. (1996). The influence of semantic encoding on recognition memory in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia, 34,* 1181-1186.

Barnes, L. L., Schneider, J. A., Boyle, P. A., Bienias, J. L., & Bennett, D. A. (2006). Memory complaints are related to Alzheimer disease pathology in older persons. *Neurology, 67,* 1581-1585.

Cantero, J. L., Iglesias, J. E., Van Leemput, K., & Atienza, M. (2016). Regional hippocampal atrophy and higher levels of plasma amyloid-beta are associated with subjective memory complaints in nondemented elderly subjects. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences, 71,* 1210-1215.

Chin, J. H., Oh, K. J., Seo, S. W., Shin, H. Y., & Na, D. L. (2010). The characteristics and subtypes of subjective memory impairment in older adults. *Dementia and Neurocognitive Disorder, 9,* 115-121.

Cho, M. J., Rae, J. N., Suh, G. H., Hahm, B. J., Kim, J. K., & Lee, D. W. (1999). Validation of geriatric depression scale Korean version (GDS) in the assessment of DSM-III-R major depression.

Journal of Korean Neuropsychiatric Association, 38, 48-63.

Christensen, K. J., Multhaup, K. S., Nordstrom, S., & Voss, K. (1991). A cognitive battery for dementia: Development and measurement characteristics. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 3,* 168-174.

Clarnette, R. M., Almeida, O. P., Forstl, H., Paton, A., & Martins, R. N. (2001). Clinical characteristics of individuals with subjective memory loss in Western Australia: Results from a cross-sectional survey. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 16,* 168-174.

Craik, F. I., & Broadbent, D. E. (1983). On the transfer of information from temporary to permanent memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 302,* 341-359.

Craik, F. I., Byrd, M., & Swanson, J. M. (1987). Patterns of memory loss in three elderly samples. *Psychology and Aging, 2,* 79-86.

Craik, F. I., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11,* 671-684.

Craik, F. I., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General, 104,* 268-294.

Crook, T. H., Feher, E. P., & Larrabee, G. J. (1992). Assessment of memory complaint in age-associated memory impairment: The MAC-Q. *International Psychogeriatrics, 4,* 165-176.

Demb, J. B., Desmond, J. E., Wagner, A. D., Vaidya, C. J., Glover, G. H., & Gabrieli, J. D. (1995). Semantic encoding and retrieval in the left inferior prefrontal cortex: A functional MRI study of task difficulty and process specificity. *Journal of Neuroscience, 15,* 5870-5878.

Dufouil, C., Fuhrer, R., & Alpérovitch, A. (2005). Subjective cognitive complaints and cognitive decline: Consequence or predictor? The epidemiology of vascular aging study. *Journal of the American Geriatrics Society, 53,* 616-621.

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research, 12,* 189-198.

Froger, C., Taconnat, L., Landré, L., Beigneux, K., & Isingrini, M. (2009). Effects of level of processing at encoding and types of retrieval task in mild cognitive impairment and normal aging. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 31,* 312-321.

Greenaway, M. C., Lacritz, L. H., Binegar, D., Weiner, M. F., Lipton, A., & Cullum, C. M. (2006). Patterns of verbal memory performance in mild cognitive impairment, Alzheimer disease, and normal aging. *Cognitive and Behavioral Neurology, 19,* 79-84.

Jack, Jr., C. R., Knopman, D. S., Jagust, W. J., Shaw, L. M., Aisen, P. S., Weiner, M. W., . . . Trojanowski, J. Q. (2010). Hypothetical model of dynamic biomarkers of the Alzheimer's pathological cascade. *The Lancet Neurology, 9,* 119-128.

Jessen, F., Amariglio, R. E., Van Boxtel, M., Breteler, M., Ceccaldi, M., Chételat, G., . . . Glodzik, L. (2014). A conceptual framework for research on subjective cognitive decline in preclinical Alzheimer's disease. *Alzheimer's and Dementia, 10,* 844-852.

Jessen, F., Feyen, L., Freymann, K., Tepest, R., Maier, W., Heun, R., . . . Scheef, L. (2006). Volume reduction of the entorhinal cortex in subjective memory impairment. *Neurobiology of Aging, 27,* 1751-1756.

Jonker, C., Launer, L. J., Hooijer, C., & Lindeboom, J. (1996). Memory complaints and memory impairment in older individuals. *Journal of the American Geriatrics Society, 44,* 44-49.

Kang, S. J., Choi, S. H., Lee, B. H., & Kwon, J. C. (2002). Korean dementia research group. The reliability and validity of the Korean instrumental activities of daily living (K-IADL). *Journal of the Korean Neurological Association, 20,* 8-14.

Kang, Y. (2006). A normative study of the Korean-mini mental state examination (K-MMSE) in the elderly. *Korean Journal of Clinical Psychology, 25,* 1-12.

Kang, Y., Jahng, S. M., & Na, D. L. (2012). *Seoul neuropsychological screening battery* (2nd Ed.). Seoul, Korea: Human Brain Research & Consulting.

Keilp, J. G., Gorlyn, M., Alexander, G. E., Stern, Y., & Prohovnik, I. (1999). Cerebral blood flow patterns underlying the differential impairment in category vs letter fluency in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia, 37,* 1251-1261.

Kielb, S., Rogalski, E., Weintraub, S., & Rademaker, A. (2017). Objective features of subjective cognitive decline in a United States national database. *Alzheimer's and Dementia, 13,* 1337-1344.

Kim, B. H. (2015). *Cognitive profiles of "subjective cognitive decline" and clinical implications of its subgroups based on memory strategy types* (Master's thesis). Hallym University, Chuncheon, Korea.

Kim, J., Kang, Y., & Yoon, J. H. (2015). Category norms for Korean adults age 55 to 74. *Communication Sciences and Disorders, 20,* 559-569.

Kliegel, M., Zimprich, D., & Eschen, A. (2005). What do subjective cognitive complaints in persons with aging-associated cognitive decline reflect?. *International Psychogeriatrics, 17,* 499-512.

Lee, M. R. (2004). *The effects of perfectionism and academic motivation problems on academic procrastination* (Master's thesis). Yonsei University, Seoul, Korea.

Lemos, R., Simões, M. R., Santiago, B., & Santana, I. (2015). The free and cued selective reminding test: Validation for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Journal of Neuropsychology, 9,* 242-257.

Lipinska, B., & Bäckman, L. (1997). Encoding–retrieval interactions in mild Alzheimer's disease: The role of access to categorical information. *Brain and Cognition, 34,* 274-286.

Logan, J. M., Sanders, A. L., Snyder, A. Z., Morris, J. C., & Buckner,

 https://doi.org/10.15842/kjcp.2018.37.3.003

R. L. (2002). Under-recruitment and nonselective recruitment: Dissociable neural mechanisms associated with aging. *Neuron, 33,* 827-840.

Mandzia, J. L., McAndrews, M. P., Grady, C. L., Graham, S. J., & Black, S. E. (2009). Neural correlates of incidental memory in mild cognitive impairment: An fMRI study. *Neurobiology of Aging, 30,* 717-730.

McDougall, G. J. (2000). Memory improvement in assisted living elders. *Issues in Mental Health Nursing, 21,* 217-233.

Minett, T. S. C., Da Silva, R. V., Ortiz, K. Z., & Bertolucci, P. H. F. (2008). Subjective memory complaints in an elderly sample: A cross-sectional study. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 23,* 49-54.

National Institute of Korean Language. (2005). *Frequency of modern Korean usage* (MC Publication No. ADM 2005-01-33). Seoul, Korea: National Institute of Korean Language.

Pachana, N. A., Byrne, G. J., Siddle, H., Koloski, N., Harley, E., & Arnold, E. (2007). Development and validation of the geriatric anxiety inventory. *International Psychogeriatrics, 19,* 103-114.

Pearman, A., & Storandt, M. (2004). Predictors of subjective memory in older adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 59,* 4-6.

Pearman, A., & Storandt, M. (2005). Self-discipline and self-consciousness predict subjective memory in older adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 60,* 153-157.

Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G., & Kokmen, E. (1999). Mild cognitive impairment: Clinical characterization and outcome. *Archives of Neurology, 56,* 303-308.

Rami, L., Mollica, M. A., Garcia-Sanchez, C., Saldana, J., Sanchez, B., Sala, I., . . . & Molinuevo, J. L. (2014). The Subjective Cognitive Decline Questionnaire (SCD-Q): A validation study. *Journal of Alzheimer's Disease, 41,* 453-466.

Reisberg, B., Ferris, S., De Leon, M. J., Torossian, C., Kadiyala, S., & Zhu, W. (2005). Subjective cognitive impairment: The pre-mild cognitive impairment stage of brain degeneration: Longitudinal outcome after a mean of 7 years follow-up. *Neuropsychopharmacology, 30,* 81.

Rodda, J. E., Dannhauser, T. M., Cutinha, D. J., Shergill, S. S., & Walker, Z. (2009). Subjective cognitive impairment: Increased prefrontal cortex activation compared to controls during an encoding task. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 24,* 865-874.

Snitz, B. E., Wang, T., Cloonan, Y. K., Jacobsen, E., Chang, C. C. H., Hughes, T. F., . . . & Ganguli, M. (2018). Risk of progression from subjective cognitive decline to mild cognitive impairment: The role of study setting. *Alzheimer's and Dementia, 14,* 734-742. doi: 10.1016/j.jalz.2017.12.003

Song, M., & Kang, Y. (2011). Characteristics of memory complaints, cognitive function, and emotion in subjective memory impairment (SMI). *Dementia and Neurocognitive Disorder, 10,* 125-136.

Stewart, R., Dufouil, C., Godin, O., Ritchie, K., Maillard, P., Delcroix, N., . . . & Tzourio, C. (2008). Neuroimaging correlates of subjective memory deficits in a community population. *Neurology, 70,* 1601-1607.

Stogmann, E., Moser, D., Klug, S., Gleiss, A., Auff, E., Dal-Bianco, P., . . . Lehrner, J. (2016). Activities of daily living and depressive symptoms in patients with subjective cognitive decline, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease, 49,* 1043-1050.

Sung, J. E., Mo, K. O., Lee, J. S., & Sim, H. S. (2014). Production frequency, semantic typicality, and familiarity of noun exemplars for elderly adults. *Communication Sciences and Disorders, 19,* 213-225.

Tobiansky, R., Blizard, R., Livingston, G., & Mann, A. (1995). The Gospel Oak Study stage IV: The clinical relevance of subjective memory impairment in older people. *Psychological Medicine, 25,* 779-786.

Trivedi, M. A., Murphy, C. M., Goetz, C., Shah, R. C., Gabrieli, J. D., Whitfield-Gabrieli, S., . . . Stebbins, G. T. (2008). fMRI activation changes during successful episodic memory encoding and recognition in amnestic mild cognitive impairment relative to cognitively healthy older adults. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 26,* 123-137.

Troyer, A. K., Häfliger, A., Cadieux, M. J., & Craik, F. I. (2006). Name and face learning in older adults: Effects of level of processing, self-generation, and intention to learn. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 61,* 67-74.

Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review, 80,* 352-373.

van Harten, A. C., Visser, P. J., Pijnenburg, Y. A., Teunissen, C. E., Blankenstein, M. A., Scheltens, P., & van der Flier, W. M. (2013). Cerebrospinal fluid Aβ42 is the best predictor of clinical progression in patients with subjective complaints. *Alzheimer's and Dementia, 9,* 481-487.

Walla, P., Püregger, E., Lehrner, J., Mayer, D., Deecke, L., & Dal Bianco, P. (2005). Depth of word processing in Alzheimer patients and normal controls: A magnetoencephalographic (MEG) study. *Journal of Neural Transmission, 112,* 713-730.

Wang, X. N., Zeng, Y., Chen, G. Q., Zhang, Y. H., Li, X. Y., Hao, X. Y., . . . Sun, Y. (2016). Abnormal organization of white matter networks in patients with subjective cognitive decline and mild cognitive impairment. *Oncotarget, 7,* 48953-48962.

Wolfsgruber, S., Polcher, A., Koppara, A., Kleineidam, L., Frölich, L., Peters, O., . . . Kornhuber, J. (2017). Cerebrospinal fluid biomarkers and clinical progression in patients with subjective cognitive decline and mild cognitive impairment. *Journal of Alzheim-*

er's Disease, 58, 939-950.
Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. O. (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research, 17,* 37-49.
Yi, I. H. (2008). Adaptive and maladaptive effects of self-focused attention on over-general autobiographical memory and depression. *Korean Journal of Clinical Psychology, 27,* 633-651.

국문초록

지각적 부호화와 의미적 부호화가 주관적 인지저하의 자유회상과 재인회상에 미치는 효과

[1]김해윤 · [2]강연욱 · [1]유경호 · [1]이병철

[1]한림대학교성심병원 신경과, [2]한림대학교 심리학과

본 연구는 주관적 인지저하(Subjective Cognitive Decline, SCD)를 대상으로 부호화 수준(지각적 부호화/의미적 부호화)이 자유회상과 재인기억에 미치는 영향을 살펴보고, 정상 노인 및 기억성 경도인지장애(amnestic Mild Cognitive Impairment, amMCI)와 비교하기 위해서 수행되었다. 정상 노인, SCD 및 amMCI 집단의 모든 피험자들에게 전산화된 지각적 부호화 검사와 의미적 부호화 검사를 실시하였고, 20분 지연 후 자유회상과 재인회상 검사를 실시하였다. 부호화 수준에 따른 기억수행의 차이(의미적 부호화-지각적 부호화)를 비교한 결과, 정상 노인 집단은 amMCI 집단보다 두 부호화 조건 간 기억수행의 차이가 컸으나, SCD 집단은 다른 두 집단과 차이를 보이지 않았다. 자유회상과 재인검사에서 amMCI 집단은 정상 노인이나 SCD 집단보다 저하된 수행을 보였으나, SCD 집단은 자유회상과 재인에서 모두 정상 노인 집단과 수행 차이를 나타내지 않았다. 자유회상과 재인회상의 차이(재인회상-지연 자유회상)를 비교한 결과, 두 회상 조건 간 수행차이는 정상 노인 집단이 amMCI 집단보다 더 컸으나, SCD 집단은 어느 집단과도 차이를 나타내지 않았다. 본 연구의 결과는 SCD가 amMCI보다는 덜 심각하지만 이미 의미적 부호화와 기억 인출에 있어 문제를 지니고 있음을 보여주며, SCD가 정상 노인과 amMCI 사이에 위치한 집단임을 시사한다.

주요어: 주관적 인지저하, 지각적 부호화, 의미적 부호화, 기억 회상

https://doi.org/10.15842/kjcp.2018.37.3.003