한국심리학회지 : 인지 및 생물
The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology
2012, Vol. 24, No. 2, 127-148

연령에 따른 인지 변화 양상*

이 혜 원† 김 선 경 이 고 은 정 유 진 박 지 윤

이화여자대학교 심리학과

본 연구에서는 노화에 따른 인지적 변화 양상을 여러 인지 영역에 걸쳐 포괄적으로 살펴보았다. 청년, 중년, 노인의 세 연령 집단을 대상으로 다양한 검사도구와 실험과제를 사용하여 어휘력, 기억, 지각, 주의, 언어처리에서의 수행을 비교하였다. 검사도구(K-WAIS, K-MAS)를 사용해 어휘력, 작업기억, 언어적 기억, 지각 및 공간 능력을 검토했으며, 실험과제(스트룹, 어휘판단, 의미범주판단)를 사용해 선택적 주의 및 언어처리과정을 검토했다. 연구 결과 모든 영역에서 연령 증가에 따른 전반적 쇠퇴를 공통적으로 확인할 수 있었으며, 그 변화 양상은 영역 별로 차이가 있었다. 연령 증가에 따라 지각능력은 급격한 쇠퇴를 보였으나 어휘력은 상대적으로 보존되었으며, 작업 및 언어기억은 지각보다는 완만하나 역시 지속적 감소를 보였다. 실험 결과에서 반응시간의 증가 양상이 세 과제에서 일치하면서 노화에 따른 공통적 속도 저하를 보여주었으며, 오반응률에서는 과제 간 대조적 패턴을 보여 노화에 대한 민감성이 주의와 언어처리에서 차이가 있음을 보여주었다. 본 연구 결과는 노화에 따른 인지적 변화 양상에 전반적으로 공통된 부분과 영역 특수적인 부분이 공존하고 있음을 시사해준다.

주제어 : 인지, 노화, 연령, 노인, 청년, 어휘력, 기억, 지각, 주의, 언어

* 이 논문은 2010년도 정부재원(교육과학기술부 인문사회연구역량강화사업비)으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2010-330-B00209). 실험 수행에 도움을 준 안서연에게 감사한다.

† 교신저자 : 이혜원, 이화여자대학교 심리학과, (120-750) 서울시 서대문구 대현동 11-1
E-mail : hwlee@ewha.ac.kr

www.kci.go.kr

연령이 증가하면서 노인은 생물학적 노화와 함께 주의, 기억, 언어와 같은 인지적 기능의 변화를 경험한다. 인지 기능의 노화에 대한 최근의 연구들은 연령에 따른 변화 정도가 인지 세부 영역별로 다르게 나타난다는 결과를 보고하고 있다. 노년기 초기부터 빠르게 감퇴하는 기능이 있는 반면 노년기 후기까지 유지되거나 오히려 향상되는 인지기능도 있다. 인지의 어떤 측면이 노화에 가장 취약하고 어떤 측면이 연령과 상관없이 유지, 보존되는지 규명하는 것은 노인의 인지 기능을 이해하는데 중요하다고 할 수 있다. 그동안 인지 세부 영역별로는 노화의 영향에 대한 연구들이 진행되어 왔으나, 단일 연구 내에서 인지기능의 연령적 변화를 종합적으로 파악하려는 시도는 부족했다. 본 연구는 여러 검사와 실험 과제를 사용해서 다양한 인지 영역에서의 연령 관련 변화를 종합적으로 살펴보려는 목적에서 계획되었다. 본 연구는 크게 기억, 지각, 주의, 언어 영역을 검토 대상으로 하고 있다. 기존 연구들에서 지각, 주의, 작업기억, 일화기억은 연령이 증가할수록 저하되나 의미기억, 어휘력, 언어 기능은 연령의 영향을 적게 받는 경향을 보였다(Dennis & Cabeza, 2008; Faubert, 2002; Humes & Floyd, 2005; Salthouse, 2004). 그러나 과제가 이루어지는 환경이나 과제 특성에 따라 수행에 미치는 연령의 영향은 달라지기도 한다.

주의는 정보를 처리할 때 제한된 용량의 정신자원을 적절하게 배분하는 역할을 한다(Kramer & Madden, 2008). 이 중 선택적 주의에 관한 여러 과제들에서 일반적으로 연령 차이가 관찰되어 왔다. 선택적 주의를 살펴보기 위한 과제인 시각적 탐색 과제나 부적 점화효과, 주의의 회귀억제, 스트룹 간섭효과에서의 연령 차이가 이를 지지하는 결과이다(Bélanger, Belleville, & Gauthier, 2010; Bugg, DeLosh, Davalos, & Davis, 2007; Davidson, Zacks, & Williams, 2003; McCrae & Abrams, 2001; Spieler, Balota, & Faust, 1996; West & Alain, 2000). 한편, 선택적 주의에 연령 관련 차이가 없거나, 주의 능력이 노화에 의해 차별적으로 쇠퇴한다는 주장도 있다. 선택적 주의 과제에서의 연령 차이는 노인에게서 나타나는 일반적 속도 저하의 영향력을 제거하면 사라지기도 하고, 과제의 복잡성이나 요구에 따라 확대되거나 나타나지 않는 경우도 있기 때문이다(McLaughlin et al., 2010; Verhaeghen & De Meersman, 1998).

작업기억 용량은 청년에 비해 노인에게서 감퇴되는 것으로 나타난다(Salthouse, 1994). 작업기억은 일시적으로 정보를 유지, 저장, 처리하는 제한된 용량의 작업체계이며(Baddeley, 2003), 정보의 파지와 함께 정신 작업을 수행하는 단기 저장소이다(Brickman & Stern, 2009). 작업기억 용량에서의 연령 차이가 정보의 단순 저장보다는 처리 기능에서 더 현저하게 나타난다고 제안되었다. 작업기억 용량을 측정하기 위해 사용되는 숫자 폭 검사에서 단순 저장 기능만을 측정하는 바로 외우기(forward)보다 저장 외에 숫자의 재배열을 추가적으로 요구하는 거꾸로 외우기(backward)에서 연령 관련 감퇴가 더 증가한다는 결과가 이를 지지한다(Bopp & Verhaeghen, 2005; Brickman & Stern, 2009). 정보의 저장과 처리 간의 상호작용을 요구하는 검사(예, 읽기 폭 검사)에서도 연령

www.kci.go.kr

에 따른 손상이 뚜렷하게 나타나고 있다(Braver & West, 2008; Kemper & Sumner, 2001; May, Hasher, & Kane, 1999).

작업기억 용량에서의 연령 차이는 주의 능력에서의 연령 차이와 무관하지 않다. 작업기억 용량이 큰 개인들은 작업기억 용량이 작은 개인들보다 비관련 정보를 억제하고 목표와 관련된 자극에 집중하는 능력이 더 우월하다고 제안되었는데(Poole & Kane, 2009), 작업기억 용량이 큰 개인은 더 작은 스트룹 간섭효과를 보였으며(Kane & Engle, 2003), 더 큰 부적 점화 효과를 보인다(Long & Prat, 2002). 이와 유사하게 청년보다 작업기억 용량이 쇠퇴한 노인은 비관련 정보를 억제하는 능력에서 감퇴를 보이며 선택적 주의에 어려움을 겪게 되는데, 단기기억에 정보를 유지하는 것과 비관련 반응을 억제하는 것이 동시에 요구될 때 이 어려움은 더 크게 나타날 수 있다. 청년은 스트룹 간섭효과에서 기억 부담에 따른 차이가 관찰되지 않았으나, 노인의 경우에는 기억 부담이 증가함에 따라 스트룹 간섭효과가 급격히 증가하는 양상을 보였다(McCabe, Robertson, & Smith, 2005).

기억은 노화의 영향을 가장 많이 받는 인지기능으로 알려져 있다(Craik & Jennings, 1992; Spencer & Raz, 1995; Zacks, Hasher, & Li, 2000). 특히 일화기억의 연령 관련 저하는 여러 연구들에서 꾸준히 관찰되어 왔다. 단어, 문장이나 그림, 얼굴 사진 등을 학습한 후 일정시간이 지난 뒤 재인하거나 회상하는 능력이 연령에 따라 감소한다는 결과들이 제시되었다(Ally et al., 2008; Balota, Burgess, Cortese, & Adams, 2002; Bopp & Verhaeghen, 2005; Old & Naveh-Benjamin, 2008). 그러나 최근 연구자들은 기억의 모든 측면이 정상 노화에 의해 손상되지는 않으며, 과제에서 요구하는 기억 유형, 통제적 처리와 자동적 처리의 관여 정도, 과제 복잡성 정도, 사전 지식이나 환경적 단서의 유무 등에 따라 기억에 미치는 연령의 영향이 달라진다고 제안하였다(Balota, Dolan, & Duchek, 2000; Brickman & Stern, 2009; Craik, 1994; Hess, 2005). 일화기억 과제라도 자동적 처리에 의해 중재되거나 맥락 단서로부터 지지를 받아서 처리 자원의 감소를 보상 받을 수 있으면 노인도 청년과 유사한 수준의 수행이 가능하다는 것이다(Buckner, 2004; Naveh-Benjamin & Old, 2008).

의도적이고 의식적인 외현적 회상과 달리 암묵적이고 내현적인 회상에서는 청년과 노인의 차이가 축소되거나 나타나지 않는다(Brickman & Stern, 2009; Naveh-Benjamin & Old, 2008). 어간 완성 과제와 반복 점화 과제에서 촉진 효과에 연령 차이가 없으며, 암묵기억이 노인에게서 보존된다는 결과들이 보고되어 왔다(Hudson, 2008). 의미기억도 정상 노화에 의해 거의 감퇴하지 않는 것으로 보이는데, 어휘력이나 의미처리에서 노인은 청년과 비슷하거나 향상된 수행을 보인다(Burke & Peters, 1986; Kemper & Sumner, 2001; Laver, 2000; Park et al., 2002). Bowles와 Salthouse(2008)는 광범위한 연령대의 성인을 대상으로 어휘력 검사를 실시하였는데, 어휘력 표준 점수가 연령에 따라 증가하여 약 58세에 최고점에 도달하고 70세 이전까지 유지되다가 이후 점차 감소하는 추세를 보였다.

언어처리는 단어 재인부터 글 이해에 이르

www.kci.go.kr

기까지 여러 수준의 정보처리를 포함하고, 말하기, 듣기, 읽기, 쓰기와 같은 이해 및 산출 과정에 다양한 표상들이 관여하며, 지각에서부터 장기기억에 이르기까지 광범위한 인지 영역들과의 상호작용이 수반되므로, 한 측면만을 가지고 언어의 연령 관련 변화에 대한 결론을 내리기에는 어려움이 있다. 다만 지각적 결함, 처리 속도 저하, 및 처리 자원 감소와 같은 일반적인 인지 노화 기제를 고려하고 나면 언어처리는 성인기와 노년기에서 안정적으로 유지되며, 일부 언어 기능에서는 연령에 따른 향상을 보이는 것으로 특징지을 수 있다(Burke & Shafto, 2008).

노인의 의미처리에 대한 보존은 의미점화효과에 관한 연구들에서 잘 나타난다. 어휘판단 과제를 사용하여 청년과 노인의 의미점화효과를 비교한 연구들에서 노인의 전체적인 반응시간에 지연이 있지만 점화효과의 최대치 수준에는 연령 관련 차이가 발생하지 않거나 노인에게서 더 큰 점화효과를 관찰하였다(김선경, 이혜원, 2007; Balota & Duchek, 1988; Howard, Shaw, & Heisey, 1986; Laver, 2000). 의미처리에서 노인의 기능이 보존되는 것은 문장 처리에서도 나타난다. 노인이 청년에 비해 전체 읽기 시간 및 표적 단어에 대한 응시시간과 응시횟수가 증가하는 것과 같이 문장의 실시간 처리에서는 연령에 의한 감퇴가 나타나지만(Kemper & McDowd, 2006; Rayner, Reichle, Stroud, Williams, & Pollatsek, 2006), 이야기의 의미를 파악하고 해석하는 측면에서는 노인이 청년보다 통합적이고 질적으로 나은 수준을 보인다. 이야기의 세부사항에 대한 회상에서도 노인의 수행 저하가 나타나지만 이야기의 요지에 대한 회상에는 연령 차이가 없고, 이야기의 해석적 의미에 대해서는 노인이 더 깊이있고 종합적인 표상을 갖고 있다는 결과가 제시되었다(Adams, 1991; Adams, Smith, Nyquist, & Perlmutter, 1997).

이상의 결과들은 연령이 인지에 미치는 영향이 단일하지 않다는 것을 보여준다. 연령이 증가하면서 인지 기능이 전반적으로 쇠퇴할 수 있지만 그 변화는 영역 별로 다르게 나타나고 있다. 어떤 기제가 영역 간에 공통점과 차이점을 가져오는지 설명하기 위한 이론적 접근들이 제안되었다. 처리속도 이론에서는 연령 증가로 인해 정신 조작을 수행하는 속도에 전반적인 감퇴가 있기 때문에 노인의 인지 기능이 저하한다고 보며, 여러 과제 수행에서 나타나는 연령 효과를 지각처리 속도로 설명한다(Salthouse, 2001; Salthouse & Prill, 1987). 다른 연구자들은 처리 자원이 노화로 인해 감소하기 때문에 자원을 많이 요구하는 과제 수행에서 노인이 결함을 보이게 되며, 처리 자원이 많이 요구되는 과제일수록 연령 효과가 증가한다고 설명한다(Craik, 1986; Craik & Byrd, 1982; Naveh-Benjamin, Craik, Guez, & Kreuger, 2005). 억제 이론에서는 연령에 따른 작업 기억 용량의 감퇴로 부적합한 정보를 효과적으로 억제하고 적합한 정보 처리에 주의를 배정하는 데 어려움을 겪게 된다고 본다(Hasher & Zacks, 1988). 상호보상적 이론에서는 감각 및 지각 처리에서의 쇠퇴에 대한 보상 전략으로 노인은 상위 수준에서의 처리에 더욱 의존하게 된다고 제안한다(Stanovich & West, 1983).

본 연구는 실험과 검사를 병행하여 연령에 따른 인지적 변화 양상을 여러 영역에 걸쳐

www.kci.go.kr

종합적으로 살펴보려는 목적에서 계획되었다. 그동안의 기존 연구 결과를 바탕으로 인지의 연령적 변화를 종합적으로 파악하기에는 제한점이 있다. 연령과 관련한 인지적 변화를 여러 영역에 걸쳐 종합적으로 검토한 연구도 적을 뿐더러, 설령 그런 종합적 시도가 있더라도 주로 메타 분석을 통한 상관 관계적 접근을 하였으며, 실험적 접근은 거의 없었다. 메타 분석에서는 단일 영역을 연구 대상으로 한 개별 연구 결과들을 수집하여 연령과 각 인지 수행이 어떤 관련성이 있는지 밝히려고 한다 (예: Salthouse, 2004; Verhaeghen, 2003). 그러나 각각의 연구들이 상이한 조건의 참가자와 과제로부터 결과를 얻었기 때문에 설령 동일한 영역을 검토한 연구들이라 하더라도 연령 효과가 다르게 나타나고 있다. 한편, 연령을 독립 변인으로 하는 기존의 실험 연구들은 주로 특정 인지 영역에 초점을 맞추기 때문에 여러 영역에서의 양상을 한 번에 포착하기는 어렵다. 다수의 검사들을 사용한 연구는 있으나 (예: Spieler et al., 1996), 다수의 실험 과제를 사용한 연구는 드물다.

본 연구에서는 다양한 검사와 실험 과제를 병행하여 연령에 따른 인지 변화 양상을 종합적으로 알아보고자 하였으며, 기존 연구들과 비교하여 다음과 같은 개선점을 포함하고자 한다. 첫째, 20대부터 70대까지 폭 넓은 연령 범위에서 청년, 중년, 노인의 세 연령 집단을 구성해서 연령 증가에 따른 인지 수행의 변화를 세밀히 검토하고자 한다. 기존 연구들은 주로 20대 청년과 60세 이후 노인의 두 연령 집단을 대상으로 한 경우가 많았는데 이러한 연령 조건의 이분법이 노화의 영향을 잘 드러내기는 하지만, 연령 증가에 따른 점진적 인지 변화 양상을 잘 보여주지는 못한다. 본 연구에서는 세 연령 조건의 비교를 통해 인지적 변화의 시간적 특성을 좀 더 잘 관찰할 수 있을 것이라 기대한다. 둘째, 한 참가자에게 모든 검사 및 실험 과제를 실시하여 여러 인지 영역을 동일 피험자 내에서 측정하고자 한다. 기존의 연구 결과들이 불일치하거나 서로 비교하기 어려운 이유 중 하나로 참가자들의 개인차를 생각해볼 수 있다. 특히 노인 참가자는 개인차가 크게 나타나는 경향이 있다. 각각의 연구들이 참가자들의 연령 조건을 유사하게 통제한다고 하더라도 개인차를 완전히 배제하기는 어렵다. 본 연구는 여러 인지 영역을 동일 참가자 내 측정하여 개인차 변인을 최소화한 상태에서 결과를 검토하고자 한다. 셋째, 본 연구에서는 표준 점수 분석을 통해 연령에 따른 인지적 변화 양상을 영역 간에 직접적으로 비교하고자 한다. 과제에 따라 데이터 유형이 다를 경우 연령 효과를 유사하게 포착할 수는 있겠으나, 변화 양상의 양적, 질적 특성을 영역 간에 직접적으로 비교하기는 어렵다. 본 연구에서는 표준 점수 분석을 통해 인지 영역 간 비교에 대한 구체적 정보를 끌어내고자 한다.

본 연구에서 검토하려는 인지 영역은 어휘력, 작업 기억, 언어적 기억, 지각, 주의, 그리고 언어처리이다. 선행 연구 결과와 이론적 입장을 토대로 다음과 같은 예상을 해볼 수 있다. 첫째, 전반적으로 연령 증가에 따른 수행의 저조가 여러 영역에서 관찰될 것으로 기대되며, 특히 실험 과제에서 반응시간의 증가가 예상된다. 관심사는 연령 증가에 따른 반

www.kci.go.kr

응시간의 증가가 과제 간에 얼마나 공통적 양상을 보일 것인가 하는 점이다. 처리속도이론에 따르면 반응시간의 유사한 패턴을 예상해 볼 수 있겠으나, 정확성 측면에서 과제 간 얼마나 유사한 패턴을 보일지는 미지수이다. 둘째, 영역 별로 연령에 따른 변화 양상을 예측해보면 우선 생물 및 감각 요인과 관계가 깊은 지각에서 가장 급격한 연령 관련 쇠퇴가 관찰될 가능성이 있으며, 작업 기억 및 작업기억과 관련이 깊은 선택적 주의 능력에서도 감퇴가 나타날 것으로 기대된다. 기억 유형 중에서는 의미기억(어휘력)보다는 일화기억(언어적 기억)이 상대적으로 큰 연령 효과를 보일 것으로 예상된다. 한편, 어휘력과 언어처리는 타 영역에 비해 상대적으로 보존되거나 향상될 가능성도 있다.

방 법

참가자 본 연구에는 청년(20대) 30명, 중년(30～50대) 30명, 노인(60～70대) 30명이 참가하였다. 청년 및 중년 참가자는 연구자 소속대학의 교내 인터넷 게시판을 통해 모집하거나 개별적으로 모집하였으며, 노인 참가자는 마포노인종합복지관을 통해 모집하였다. 세 연령 집단의 평균 연령은 22세(20～26세), 42세(31～55세), 69세(63～77세), 평균 시력은 1.13(0.8～1.2), 1.09(0.6～1.2), 0.77(0.5～1.2), 평균 교육기간은 14년(12～17년), 14년(12～18년), 15년(12～18년)이었다. 노인 참가자의 경우 인지기능 및 치매 여부를 알아보기 위해 K-MMSE와 S-K-BNT 검사를 실시하였다. K-MMSE 점수는 30점 만점에 평균 27.63점, S-K-BNT 점수는 15점 만점에 평균 11.90점으로, 모두 정상 범위에 속하였다. 참가자에게는 연구 참여에 대한 사례로 문화상품권을 지급하였다.

기구 실험 절차는 E-Prime을 사용하여 제작되었으며 노트북 컴퓨터에서 제어되었다. 실험 자극은 노트북에 연결된 19인치 모니터에 제시되었으며, 참가자의 반응은 노트북에 연결된 키보드와 마이크를 통해 수집하였다.

재료 및 설계 다양한 인지 영역에서 나타나는 연령적 변화를 포괄적으로 살펴보기 위해 검사와 실험을 병행하였다. 검사도구로는 K-WAIS(Korean-Wechsler Adult Intelligence Scale)와 K-MAS(Korean Version of Memory Assessment Scales)의 검사들을 사용하여 어휘력, 작업기억, 언어기억, 지각능력을 알아보았으며, 실험과제로는 스트룹 과제, 어휘판단 과제, 의미범주판단 과제를 사용하여 주의와 언어처리를 알아보았다.

검사도구. 어휘력 측정을 위해 K-WAIS의 어휘문제를 실시하였다. 어휘문제는 언어발달과 단어지식을 측정하는 검사로 어휘력에 대한 지표로 쓰이고 있으며, 총 35개 단어로 구성되어 있다. 단어의 뜻에 대해 정확히 설명하는 정도에 따라 점수가 부과된다. 작업기억 측정을 위해 K-WAIS 숫자외우기 검사를 실시하였다. 숫자외우기는 숫자 열을 불러주고 바로 혹은 거꾸로 따라 외우게 하여 숫자 폭을 재는 검사로 단기기억 및 작업기억의 지표로 활용된다. 언어기억의 측정을 위해 K-MAS의 관련 4개 검사를 실시하였다. 단어회상 및 단

www.kci.go.kr

어지연회상검사는 단어학습을 한 후 학습된 단어를 자유롭게 회상한 뒤 의미적 범주 내에서 단어를 회상한다. 문장기억검사에서는 짧은 이야기를 들려준 후 자유회상을 하게하고, 이어서 이야기의 세부사항에 대한 9개의 질문이 주어진다. 간섭과제 후 실시되는 문장지연회상검사에서는 이야기를 다시 들려주지 않는 것을 제외하고는 문장기억검사와 동일하게 진행된다. 지각 및 공간능력 측정을 위해 K-WAIS의 바꿔쓰기와 토막짜기 검사를 실시하였다. 바꿔쓰기는 제한시간 내에 가능한 빨리 각 숫자에 해당하는 특정기호를 찾아 써넣는 과제로 지각조직능력, 시각-운동 협응능력 및 시각-운동 속도를 측정한다. 토막짜기는 색깔이 칠해진 나무토막들을 그림카드에 제시된 모양과 동일하게 배열하도록 하며, 지각조직능력 및 공간적 표상능력, 시각-운동 협응능력을 측정한다.

실험과제. 스트룹 과제에서는 4가지 색 이름 단어(빨강, 초록, 파랑, 노랑)와 해당 색을 자극으로 사용하였고, 단어와 색의 일치여부에 따라 일치 조건과 불일치조건으로 구성하였다. 스트룹 효과는 불일치조건과 일치조건의 수행 차이로 측정된다. 일치조건 24회, 불일치조건 24회, 총 48회로 구성하였다. 자극은 검은 바탕에서 제시하였고, 색은 RGB 색상코드 중에서 해당 색을 설정하였다. 글자크기는 26, 시각도 1.15도, 폰트는 바탕체였다. 어휘판단 과제에서는 2~4글자 단어 45개를 선정하였다. 평균 단어빈도는 386.29(105~794, *SD* = 218.42)이었다('현대 한국어의 어휘빈도' 참조). 자극에 포함되지 않는 단어의 글자 혹은 철자로 바꾸어 2~4 글자 비단어 30개를 만들었다. 자극은 흰 바탕에 검정색으로 제시하였고 글자크기 및 폰트는 스트룹 과제와 동일하였다. 의미범주판단 과제에서는 동물과 비동물 사례인 명사 단어 44개를 선정하였다. '우리말 범주규준조사'(이관용, 1991)에서의 세부 범주 중 동물과 비동물 범주[1]에 속하는 사례 151개 단어(2~3 글자 길이)를 일차 선정한 뒤, 본 실험에 참가하지 않은 학부생 10명을 대상으로 동물 범주에 대한 전형성 평정을 7점 척도 상에서 실시하였다(1점: 동물 범주의 본보기로 매우 좋음 ~ 7점: 동물 범주의 본보기로 매우 좋지 않음). 평균 평정치가 낮게 산출된 항목을 동물 범주, 높게 산출된 항목을 비동물 범주로 분류하여 각 범주에서 22개, 총 44개의 자극을 구성하였다. 평균 평정치는 동물 범주 1.94(1.20~2.60, *SD* = 0.50), 비동물 범주 6.63(6.50~6.70, *SD* = 0.06)으로, 차이가 유의하였다[$t(42) = -43.41$, $p < .001$]. 평균 단어빈도는 동물 범주 383.95(132~968, *SD* = 235.21), 비동물 범주 384.00(139~983, *SD* = 256.58)이었다. 글자 크기 및 폰트 설정은 다른 두 과제와 동일하였다.

절차 검사 및 실험은 청년과 중년은 연구자 소속 대학의 실험실에서, 노인은 노인복지관 내 별도로 마련된 조용한 장소에서 3회기로 나누어 개별적으로 진행되었다. 두 장소 모두 외부와 독립적인 공간으로, 소음, 불의 밝기 등 물리적 환경 요소를 최대한 유사하게 통제

1) 동물: 네발짐승, 물고기, 뱀, 조류 / 비동물: 가구, 교통수단, 목수연장, 무기, 선박, 신발, 악기, 의복, 주방용품, 필기도구

www.kci.go.kr

하였다. 모든 참가자가 1주일 내 3회기를 완료하였다. *1회기* 참가자가 실험실에 오면 간단한 시력 검사를 실시한 다음 스트룹 과제를 실시하였다. 스트룹 과제는 12회의 연습시행과 48회의 본 시행으로 구성되었다. 한 시행에서 화면 중앙에 응시점이 700 ms 동안 제시된 후 나타난 자극에 대해 참가자는 가능한 빠르고 정확하게 단어가 칠해진 색깔을 말하도록 했으며, 실험자는 정답 여부를 기록하였다. 실험이 끝난 후 잠시 휴식한 다음 K-MMSE, S-K-BNT(K-MMSE와 S-K-BNT는 정신상태 및 치매 판별을 위해 노인에게만 실시), 어휘문제를 실시하였다. *2회기* 의미범주판단 과제는 16회의 연습시행과 44시행의 본시행으로 구성되었다. 각 시행에서 참가자는 표적단어가 동물인지 아닌지 판단하여 동물인 경우에는 "예(k)"키를 누르고, 동물이 아닌 경우에는 "아니오(d)"키를 눌러 반응하였다. 실험이 끝난 후 잠시 휴식한 다음 문장기억, 숫자외우기, 바꿔쓰기, 문장지연회상의 순으로 검사를 실시하였다. *3회기* 어휘판단 과제는 20회의 연습시행과 75회의 본시행으로 이루어졌다. 각 시행에서 참가자는 주어진 자극에 대해 단어이면 "예(k)", 단어가 아니면 "아니오(d)"키를 눌러 반응했다. 실험이 끝난 후 잠시 휴식한 다음 단어학습, 어휘문제(소요시간을 고려하여 1, 3 회기로 나누어 실시), 단어회상, 토막짜기, 단어지연회상 순서로 검사를 진행했다. 회기의 구성 및 순서는 모든 참가자에게서 동일하게 진행되었다.

결 과

검사결과 검사 영역 별 평균 점수가 표 1에 제시되어 있다. 각 점수는 영역 별로 해당되는 검사들에서의 점수를 합한 것이다. 각 영역 점수에 대하여 연령을 변인으로 분산분석한 결과 모든 영역에서 연령 효과가 유의하였다; 어휘력[$F(2, 87) = 4.70$, $MSE = 52.81$, $p < .05$], 작업기억[$F(2, 87) = 11.37$, $MSE = 17.76$, $p < .001$], 언어기억[$F(2, 87) = 28.52$, $MSE = 24.14$, $p < .001$], 지각[$F(2, 87) = 155.60$, $MSE = 181.85$, $p < .001$].

모든 영역에서 연령 효과가 유의하였으므로 Tukey HSD 사후검증(Post Hoc)을 실시하였다. 어휘력의 경우 청년과 중년, 중년과 노인 간 차이가 유의하지 않았고($ps > .05$), 청년과 노인 간 차이가 유의하였다($p < .05$). 작업기억의 경우 청년과 중년은 차이가 없었고($p > .1$), 노인의 점수는 이 두 집단에 비해 낮았다($ps < .001$). 언어기억은 세 연령 집단에서 지속적으로 감소하였는데, 청년보다 중년이($p < .05$), 중년보다 노인이 점수가 낮았다($p < .001$) 지각도 마찬가지로 청년보다 중년이, 중년보다

표 1. 연령 조건 별 각 검사 영역에서의 평균 점수

항목	청년	중년	노인
어휘력	50.23	46.10	44.70
	(4.15)	(8.16)	(8.64)
작업기억	18.50	18.13	13.83
	(3.30)	(5.44)	(3.57)
언어기억	37.17	33.50	27.67
	(3.01)	(5.11)	(6.10)
지각	128.10	107.03	67.60
	(9.56)	(16.83)	(13.06)

주. 괄호 안은 표준편차

www.kci.go.kr

노인이 점수가 낮았다($ps < .001$).

검토된 네 영역 모두에서 노화 관련 감퇴가 진행되는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 그 변화 양상은 조금씩 달랐다. 어휘력은 청년에 비해 노인에게서 감소되었으나, 청년과 중년, 중년과 노인 간 차이는 없었다. 작업기억에서는 청년에서 중년까지는 점수가 보존되다가 노인으로 가면서 감소를 보였다. 언어기억과 지각은 청년, 중년, 노인으로 가면서 지속적으로 감소하는 양상을 보였다.

실험결과 반응시간이 200 ms 보다 짧거나 2000 ms 보다 긴 시행들은 분석에서 제외하였다. 주효과가 유의한 경우 Tukey 사후검증을 실시하였다.

스트룹과제. 단어의 색을 정확히 말한 시행에 대해서 반응시간을 분석하였다. 스트룹 간섭효과는 불일치 조건의 반응시간에서 일치 조건의 반응시간을 뺀 수치로 계산하였다. 간섭효과에 대해 연령 조건을 변인으로 분산분석을 실시한 결과, 연령 효과가 유의하였다 [$F(2, 87) = 46.81$, $MSE = 5838.05$, $p < .001$]. 사후검증 결과, 청년보다 중년에서, 중년보다 노인에서 간섭효과가 각각 유의하게 증가하였다($ps < .001$).

오반응률도 반응시간과 유사한 양상을 보였다. 오반응률에서 스트룹 간섭효과도 불일치 조건의 오반응률에서 일치 조건의 오반응률을 뺀 수치로 계산하였다. 간섭효과에 대해 연령 조건을 변인으로 분산분석을 한 결과 연령 효과가 유의하였다[$F(2, 87) = 4.77$, $MSE = 89.35$, $p < .05$]. 사후검증 결과, 청년과 중년 간에는 차이가 없었으나($p > .1$), 두 집단에

표 2. 연령 조건 별 각 실험과제에서의 반응시간과 오반응률

항목		청년	중년	노인
스트룹 간섭효과	반응시간	64.18	161.04	255.07
		(37.47)	(86.60)	(92.79)
	오반응률	7.00	7.86	13.97
		(8.54)	(9.73)	(10.20)
어휘판단	반응시간	489.51	596.17	880.18
		(50.78)	(76.44)	(169.82)
	오반응률	5.33	2.30	2.08
		(4.73)	(2.22)	(3.50)
의미범주 판단	반응시간	546.10	631.67	840.39
		(78.37)	(93.92)	(98.30)
	오반응률	7.81	2.28	0.68
		(6.28)	(2.40)	(1.22)

주. 괄호 안은 표준편차, 스트룹간섭효과는 불일치 조건에서 일치 조건을 빼서 구함.

www.kci.go.kr

비해 노인에서 간섭효과가 유의하게 증가하였다($ps < .05$).

스트룹 과제에서 반응시간과 오반응률 모두에서 연령 증가에 따른 간섭효과의 증가를 확인할 수 있었다. 반응시간에서는 청년, 중년, 노인으로 가면서 간섭효과가 지속적으로 증가하였고, 오반응률에서는 청년, 중년에 비해 노인의 간섭효과가 컸다.

어휘판단과제. 단어라고 정확히 판단한 시행에 대해서 반응시간을 분석하였다. 반응시간에 대해 연령 조건을 변인으로 분산분석을 실시한 결과, 연령 효과가 유의하였다[$F(2, 87) = 98.49$, $MSE = 12420.20$, $p < .001$]. 사후검증 결과, 청년에 비해 중년에서($p < .01$), 중년에 비해 노인에서 반응시간이 증가하였다($p < .001$). 오반응률의 분산분석에서 연령 효과가 유의하였으나 방향은 반응시간과 반대로 감소추세였다[$F(2, 87) = 7.54$, $MSE = 13.17$, $p < .01$]. 사후검증에서 청년에 비해 중년에서 오반응률이 감소하였으며($p < .01$) 중년과 노인 간에는 차이가 없었다($p > .1$). 어휘판단 과제에서는 연령이 증가할수록 반응시간은 증가하나 오반응률은 감소하는 패턴을 확인할 수 있었다.

의미범주판단과제. 정확히 범주판단을 한 시행을 대상으로 반응시간을 분석하였다. 평균 반응시간에 대해 연령 조건을 변인으로 분산분석을 실시한 결과 연령 효과가 유의하였다[$F(2, 87) = 83.75$, $MSE = 8208.35$, $p < .001$]. 사후검증 결과, 청년에 비해 중년에서($p < .01$), 중년에 비해 노인에서 반응시간이 증가하였다($p < .001$). 오반응률 분석에서도 연령 효과가 유의하였는데 연령 증가에 따른 감소를 보였다[$F(2, 87) = 26.96$, $MSE = 15.55$, $p < .001$]. 사후검증에서 청년에 비해 중년에서 오반응률이 감소하였으며($p < .001$) 중년과 노인 간에는 차이가 관찰되지 않았다($p > .1$). 의미범주판단에서는 어휘판단과 유사하게 연령 증가에 따라 반응시간은 증가하나 오반응률은 감소하는 것을 확인할 수 있었다.

표준점수 분석 원 점수의 분석으로 연령 변화에 따른 각 인지 영역 별 변화 양상을 살펴볼 수는 있었으나, 이들의 상대적인 변화 양상을 비교하는 것은 점수 단위의 차이로 인해 가능하지 않다. 다양한 검사나 과제 결과를 비교하기 위해 선행연구들에서는 z 점수와 같은 표준점수를 사용하고 있다(Laver & Burke, 1993; Salthouse, 2004; Verhaeghen, 2003). z 점수는 평균과 단위가 다양한 점수들을 평균이 0, 표준편차 1인 단위분포로 동일하게 전환시키므로 점수들 간에 비교를 가능하게 한다. 본 연구에서는 각 인지 영역의 연령적 변화 양상을 비교하기 위해 검사점수와 실험과제의 반응시간 및 오반응률을 z 점수로 변환하여 분석하였다.

검사결과의 표준점수 분석. 결과가 그림 1에 제시되어 있다. 표준 점수에 대해 연령(청년, 중년, 노인)과 인지 영역(어휘력, 작업기억, 언어기억, 지각)을 변인으로 분산분석을 실시한 결과, 원 결과에서와 같이 청년, 중년, 노인으로 갈수록 점수가 감소하는 전반적 연령 효과를 다시 확인할 수 있었으며[$F(2, 87) =$

www.kci.go.kr

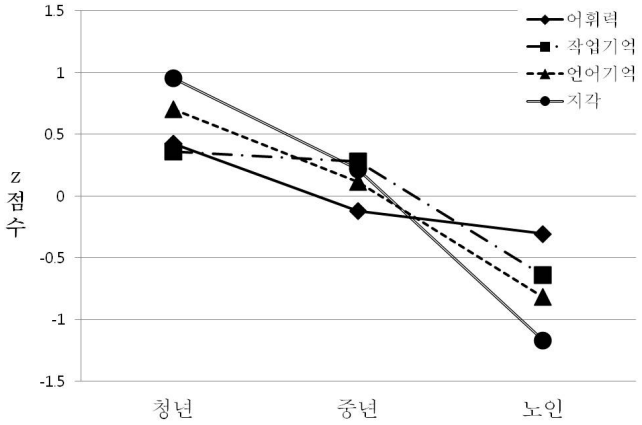

그림 1. 세 연령 집단에서의 검사 표준점수

45.84, *MSE* = 1.21, $p < .001$], 더욱 중요하게는, 연령과 인지 영역 간 상호작용이 유의하게 나타났다[$F(6, 261) = 7.72$, *MSE* = .46, $p < .001$]. 한편 검사 주효과는 없었다($F < 1$).

각 연령에서 점수 분포를 구체적으로 살펴보면, 청년의 경우 지각점수가 가장 높고, 다음으로 언어기억이 높았으며, 어휘력과 작업기억은 별 차이가 없었다. 중년에서는 영역 간 차이가 좁혀지면서 실제 네 영역 간 어떤 점수도 별다른 차이를 보이지 않았다($ps > .05$). 노인에 와서 청년의 점수 분포가 뒤집히게 되는데, 청년에서 가장 높았던 지각 점수가 노인에서는 상대적으로 가장 낮았고 청년에서 하위에 있었던 어휘력이 노인에서는 가장 높게 나타난 점이 두드러진다. 특히 지각 능력은 중년 이후 더 급격한 하락을 보이는 반면 어휘력은 중년 이후 더 이상 하락하지 않는 점이 대조적이다. 언어기억의 경우 청년, 중년, 노인으로 가면서 지속적인 감소가 일어나는 것을 관찰할 수 있었으며, 작업기억의 경우 다른 세 영역과 달리 변화 시점이 중년 이후부터 나타나는 점이 눈에 띈다.

표준점수의 분석은 인지 기능의 연령적 변화가 세부 기능에 따라 다르게 진행됨을 분명히 보여준다. 감각 및 생물학적 변인과 가까운 지각, 시각-운동 협응, 공간기능에서 연령적 변화가 가장 크고, 그 다음으로 언어적인 기억 및 작업기억이 영향을 받으며, 어휘력은 아마도 오랜 기간 축적된 언어적 경험의 덕분으로 노화의 영향으로부터 상대적으로 자유로운 것 같다.

실험결과의 표준점수 분석. 반응시간 결과는 그림 2에, 오반응률 결과는 그림 3에 제시되어 있다. 연령(청년, 중년, 노인)과 과제(스트룹, 어휘판단, 의미범주판단)를 변인으로 평균 반응시간에 대해 분산분석을 실시한 결과 연령 주효과가 유의하였으며[$F(2, 87) = 116.26$, *MSE* = .75, $p < .001$], 과제 주효과 및 연령과 과제의 상호작용은 없었다($Fs < 1$). 반응시간은 청년, 중년, 노인으로 가면서 증가하였으며 특히 청년과 중년 간 차이보다 중년과

www.kci.go.kr

노인간 차이가 두 배 이상 커지면서 중년 이후 변화가 가속화되는 패턴을 보였다. 그래프에서 보듯이 세 과제에서의 반응시간 양상이 놀라울 정도로 일치하고 있는 점이 주목된다.

오반응률에 대한 분산분석에서도 연령 주효과가 나타났고[$F(2, 87) = 10.45$, $MSE = 1.40$, $p < .001$], 과제 주효과는 없었다($F < 1$). 주목할 점은, 반응시간에서와 달리 연령과 과제간 상호작용이 관찰되었다는 것이다[$F(4, 174) = 18.38$, $MSE = .47$, $p < .001$]. 스트룹 과제에서는 오반응이 중년까지 변화가 없다가 중년 이후 급속히 증가하면서 중년과 노인의 차이가 벌어졌다($p < .01$). 반대로 어휘판단과 의미범주판단에서는 반대로 청년, 중년, 노인으로 가면서 오반응률이 감소하였다. 어휘판단에서는 청년에 비해 중년에서 오반응률이 감소한 후($p < .001$) 노인에서는 더 이상 감소하지 않았고, 의미범주판단에서는 청년, 중년, 노인으로 가면서 지속적으로 유의하게 감소했다($ps < .01$).

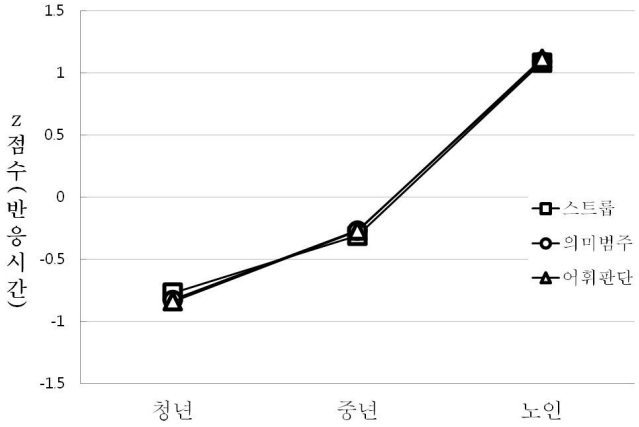

그림 2. 세 연령 집단에서 실험과제별 반응시간의 표준점수

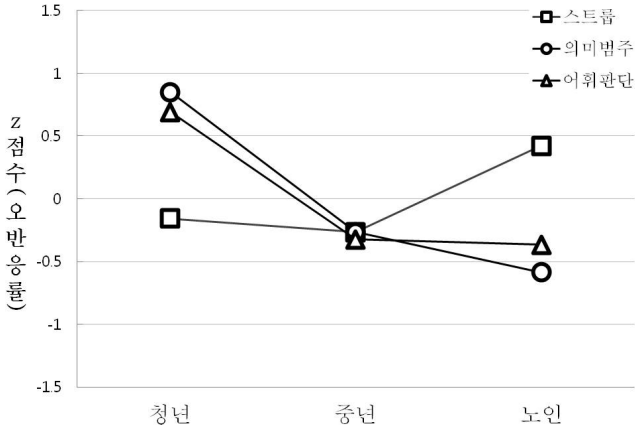

그림 3. 세 연령 집단에서 실험과제별 오반응률의 표준점수

www.kci.go.kr

요약하면, 세 실험과제의 반응시간은 청년부터 중년까지 점차 증가하고 이후 노인까지 계속해서 큰 폭으로 증가하였다. 본 결과는 정보처리속도가 연령에 따라 꾸준히 감퇴하며, 연령이 증가할수록 속도의 저하 정도가 더욱 가중되고 있음을 보여준다. 오반응률은 과제에 따라 다르게 나타났는데, 다른 두 집단에 비해 노인은 스트룹 과제 오반응률이 가장 높았고, 어휘판단과 의미범주판단에서는 가장 낮은 오반응률을 보였다. 이는 선택적 주의기능보다는 언어처리에서 노화의 영향이 상대적으로 적다는 것을 시사해준다고 할 수 있을 것이다.

논 의

본 연구에서는 검사도구와 실험과제를 병행하여 다양한 인지 기능에서의 연령적 변화를 종합적으로 검토하였다. 청년, 중년, 노인의 세 연령 집단을 대상으로 어휘력, 작업기억, 언어기억, 지각, 주의, 언어처리에서의 수행을 비교하였다. 주요 결과로는, 검토된 모든 인지 영역에서 연령 증가에 따른 수행 감소를 공통적으로 확인할 수 있었다는 점이다. 이와 동시에, 연령적 변화의 폭이나 시점에서 인지 영역 별로 다르게 나타나는 차이점도 확인할 수 있었다.

표준점수의 분석 결과는 노화에 따른 인지적 변화 양상의 공통점과 차이점을 분명히 보여준다. 먼저 검사 결과들을 보면 노화에 따른 인지적 감퇴가 전반적으로 관찰되면서도 인지적 변화의 진행 경로가 영역별로 상이했다. 어휘력은 청년보다 중년에서는 감소했으나 노인에서는 더 이상 감소하지 않으면서 보존되었고, 작업기억은 중년까지는 보존되다가 노인에서 감소하였다. 반면 언어기억과 지각능력은 청년, 중년, 노인으로 가면서 지속적으로 감소하는 패턴을 보였다. 인지적 변화의 정도에서도 영역별로 차이를 보였다. 노화에 따른 급격한 쇠퇴는 지각에서 가장 컸으며 어휘력에서 가장 적었다. 지각과 어휘력의 점수 패턴이 청년과 노인에서 반대로 나타나는 양상은 이를 잘 반영해준다(그림 1 참조).

실험 결과들에서도 주의와 언어처리에서 연령적 변화의 공통점과 차이점을 확인할 수 있다. 공통점은 반응시간의 표준점수 결과에서 분명히 드러난다. 세 과제에서 청년, 중년, 노인의 평균 반응시간이 거의 일치하고 있다(그림 2 참조). 세 과제 모두에서 청년과 중년의 반응시간 차이에 비해 중년과 노인의 반응시간 차이가 거의 두 배로 나타난다. 즉, 노화에 따른 반응시간의 증가가 중년 이후 급속히 진행되고 증가 폭은 과제 간 동일하다. 반응시간에서 보여준 공통적 패턴과는 달리, 오반응률의 연령적 변화 양상은 과제 간에 차이가 있다. 선택적 주의과정을 반영하는 스트룹 효과는 연령 증가에 따라 반응시간과 오반응률이 모두 함께 증가한 반면, 단어재인 및 의미과정을 각각 반영하는 어휘판단과 의미범주판단에서는 연령 증가에 따라 반응시간은 증가하나 오반응률은 감소했다. 주의기제에 비해 언어처리기제가 연령적 변화가 상대적으로 적으며 노화의 영향에 덜 민감하다는 것을 시사해주는 결과이다. 이는 중년기 이후 성인의 전반적인 인지 기능이 감퇴하며 감퇴 정도가 인지 기능별로 다르게 나타난다는 주장과 일

www.kci.go.kr

치한다(Salthouse, 2004).

본 연구 결과는 노화에 따른 인지 변화 양상에 전반적으로 공통된 부분과 영역 특수적인 부분이 공존하고 있다는 것을 보여준다. 인지에 미치는 노화의 영향을 어떻게 설명할 것인가에 대해서는 몇 가지의 상이한 입장이 존재한다. Salthouse(1994, 1996)는 인지 과제에서 나타나는 연령 차이의 대부분이 일반적 속도 저하(general slowing)로 설명될 수 있으며, 일반적 속도 저하의 영향을 제거하게 되면 인지 과제에서의 연령 차이는 상당 부분 사라진다고 제안하고 있다. 그러나 이러한 입장에 반하는 연구 결과들이 있다. Spieler 등(1996)은 스트룹 간섭효과를 반응시간의 차가 아닌 비(ratio)로 계산함으로써 일반적 속도 저하의 영향을 배제하였을 때조차도 연령 관련 증가가 유의미하게 나타나는 것을 보고하고 있다. 본 연구에서도 추가적 분석을 통해 스트룹 간섭효과를 일치/불일치 조건 간 비(ratio)로 살펴보았을 때도 청년에 비해 중년과 노인에서 유의한 간섭효과의 증가를 여전히 관찰할 수 있었다. 그렇다면, 일반적 속도 저하가 여러 인지 영역에 작용하는 공통적 요인이라고 하더라도 이 요인만으로 노화에 따른 인지적인 변화 양상을 모두 설명할 수는 없음이 분명하다. 한편, 노인의 반응시간 증가를 단순한 인지 기능의 쇠퇴만으로 보기 힘들다는 입장도 존재한다. 가령, Ratcliff, Thaper, Gomez와 McKoon (2004)는 어휘판단 과제에서 나타나는 노인의 반응시간 증가가 자극에 대한 정보처리에서보다는 부호화나 반응 실행과 관련된 요소나 노인의 더 보수적인 결정 기준에서 비롯될 수 있다고 제안한 바 있다.

인지기능의 연령적 변화가 일반적 속도 저하 및 인지 외적인 요인과 무관하지 않다고 하더라도, 각 영역의 특성과도 밀접한 관련이 있음은 분명해 보인다. 지각능력의 쇠퇴는 노인의 감각능력의 감퇴와 관련이 있는 것으로 보인다. Murphy, Mcdowd와 Wilcox(1999)는 인지과제에서 노인의 수행이 떨어지는 것이 주의나 억제 같은 인지 기능에서의 감퇴보다는 노인의 감각적 감퇴로 인한 입력 신호의 약화 때문으로 제안하고 있다. 실제 바꿔쓰기 과제에서 자극의 대비를 감소시켜 자극의 질을 떨어뜨렸을 때 청년의 수행이 노인과 유사한 수준으로 떨어졌다는 보고가 있다(Gilmore, Spinks, & Thomas, 2006). 선택적 주의 능력의 쇠퇴는 작업기억의 용량 및 상위 집행 통제와 관련이 있는 것 같다. 스트룹 과제에서 성공적 반응(색깔 명명)을 하기 위해서는 자동적인 반응(단어 명명)을 억제할 필요가 있는데, Kane과 Engle(2003)은 작업기억의 용량이 작을 때 비관련 정보를 억제하고 목표와 관련된 자극에 집중하는 능력이 더 낮게 나타난다고 제안하고 있다. 본 결과에서도 확인한 노인의 작업기억의 쇠퇴가 선택적 주의 기능의 쇠퇴에 일정 역할을 하였을 것으로 추측해볼 수 있다.

본 연구에서 검토된 언어적 기억은 단어나 문장을 학습한 후 기억 검사를 한 것이므로 일화적인 기억에 해당한다. 본 연구에서 확인된 언어적 기억에서의 노인의 감퇴는 일화기억에서 보통 감퇴를 보이는 선행 연구들과 일치하는 결과이다. 일화기억은 의미기억에 비해 더 급격히 감퇴한다고 보고되고 있으며, 그 원인에 관해 정보의 부호화 단계에서나 인출 단계에서의 감퇴가 제안되고 있다(Balota et

www.kci.go.kr

al., 2000). 노인은 항목 자체에 대한 기억에서 보다 항목과 항목 간 연합, 또는 항목과 항목에 대한 맥락 간 연합에서 더 큰 쇠퇴를 보인다(Old & Naveh-Benjamin, 2008). 일화기억은 얼굴과 이름처럼 항목과 항목 간 연합이나, 정보와 그 정보가 제공된 시간이나 장소처럼 항목과 항목에 대한 맥락 간 연합이 필요하다. 이러한 연합 능력에서의 노인의 감퇴가 일화기억 과제에서 노인의 수행이 감소되는 부분적인 원인으로 제안되고 있다. 반면 어휘력과 같은 의미기억의 경우 노인은 크게 쇠퇴를 보이지 않는데, 의미기억의 경우 항목에 대한 맥락을 항목과 함께 기억할 필요성이 일화기억에 비해 적고, 오랜 언어 경험 동안 반복되어 사용되기 때문이라고 할 수 있다(Naveh-Benjamin & Old, 2008). 노화의 영향이 일화기억과 의미기억에 다르게 나타나는 것은 통제적 처리의 관여 정도로 설명되기도 한다(Hasher & Zacks, 1979). 일화기억 과제의 경우 주의 자원을 요구하는 통제적 처리에 의해 주로 수행되는 반면, 의미기억 과제는 친숙성에 의한 자동적 처리에 의해 주로 수행되는데, 노화로 인해 주의 자원이 감퇴된 노인은 통제적 처리에서 더 현저한 감퇴를 보인다는 것이다.

본 연구 결과는 노화에 따른 인지적 변화가 모두 부정적 방향으로만 진행되는 것은 아니고, 보존되거나 긍정적 방향으로 진행되기도 한다는 것을 보여준다. 어휘판단 과제와 의미범주판단 과제의 결과를 보면 언어처리에서 연령이 증가할수록 반응시간은 증가하지만 수행은 더 정확해지는 것을 볼 수 있다. 스트룹 과제에서는 연령이 증가함에 따라 반응시간과 정확도가 모두 저하되었다는 점을 고려하면, 언어처리 과제에서 연령 증가에 따른 정확한 수행 향상은 느려진 반응시간과의 교환 측면에서만 설명할 수는 없겠다. 연령이 증가할수록 감각은 쇠퇴하지만 의미 표상은 더 풍부해질 수 있으며(Laver & Burke, 1993; Verhaeghen, 2003), 감각적 쇠퇴에 대한 보상으로 의미처리나 맥락 등 하향적 처리에 더 의존할 수도 있다(Stanovich & West, 1983). 따라서 비록 감각 및 지각의 노화로 인해 노인의 반응속도에 지연이 발생하지만 오히려 언어적 의미 처리의 정확도는 노인에게서 더 높아지는 것으로 설명할 수 있다. 한편, 단어재인과정이 세 연령 집단에서 질적으로 다르지 않다는 것을 단어길이 분석 결과에서 엿볼 수 있다. 어휘판단에서의 결과를 단어길이 별로 분석해 보았을 때 세 연령 집단 모두 3글자 단어나 4글자 단어에 비해 2글자 단어에서 반응시간이 더 긴 동일 패턴을 보였다. 이는 단어재인과정에서 정보 처리 방식의 연령적 차이가 없다는 것을 시사해준다.

본 연구에서는 연령 증가에 따른 인지적 변화 양상을 종합적으로 살펴보았다. 다양한 실험 과제와 검사 도구를 병행하여 가능한 많은 인지 세부 영역을 검토 대상으로 삼았으며, 20대부터 70대까지의 폭 넓은 연령 범위에서 청년, 중년, 노인의 세 연령 집단을 구성해서 인지적 변화 경로의 점진적 특성을 알아보았다. 또한 한 피험자 내 모든 실험 과제와 검사를 실시함으로써 개인차를 최소화한 결과를 보고할 수 있었으며, 마지막으로, 표준점수 분석을 통해 상이한 데이터 유형을 가지고는 파악하기 어려운 연령 효과나 노화 민감성에 대한

www.kci.go.kr

양적 비교도 직접적으로 할 수 있었다. 본 연구 결과 다양한 영역에서 연령 증가에 따른 전반적 쇠퇴를 공통적으로 확인할 수 있었는데, 특히 실험 과제에서 반응시간의 놀라운 일치는 처리 속도와 관련한 영역-일반적 기제의 존재를 추측하게 한다. 인지 세부 영역 별 차이도 분명히 드러났는데, 특히 지각/공간 능력의 급격한 쇠퇴와 어휘력/언어처리의 상대적 보존이 대조적이며, 언어처리에서 연령에 따른 정확성의 향상은 주목할 만하다. 노화가 인지의 어떤 측면에서는 부정적 영향을 미치기도 하지만, 어떤 측면에서는 오히려 긍정적 영향을 미치기도 한다는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과들을 바탕으로 앞으로는 실제 노인의 인지 기능의 유지 및 증진을 위한 학습 전략이나 프로그램 개발에도 노력을 기울여야 할 것으로 생각한다.

참고문헌

김선경, 이혜원 (2007). 한글단어재인에서 청년과 노인의 의미점화효과. 한국심리학회지: 실험, 19(4), 279-297.

연세대학교 언어정보개발연구원 (1998). 현대 한국어의 어휘빈도. 연세대학교 언어정보개발 연구원 보고서. CLID-WP-98-02-28.

이관용 (1991). 우리말 범주규준조사: 본보기 산출빈도, 전형성, 그리고 세부특징 조사. 한국심리학회지 실험 및 인지, 3, 131-160.

Adams, C. (1991). Qualitative age differences in memory for text: A life-span developmental perspective. *Psychology and Aging, 6*, 323-336.

Adams, C., Smith, M. C., Nyquist, L., & Perlmutter, M. (1997). Adult age-group differences in recall for the literal and interpretive meanings of narrative text. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 52*, P187-P195.

Ally, B. A., Waring, J. D., Beth, E. H., McKeever, J. D., Milberg, W. P., & Budson, A. E. (2008). Aging memory for pictures: Using high-density event-related potentials to understand the effect of aging on the picture superiority effect. *Neuropsychologia, 46*, 679-689.

Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience, 4*, 829-839.

Balota, D. A., & Duchek, J. M. (1988). Age-related differences in lexical access, spreading activation, and simple pronunciation. *Psychology and Aging, 3*, 84-93.

Balota, D. A., Dolan, P. O., & Duchek, J. M. (2000). Memory changes in healthy older adults. In E. Tulving & F. I. M. Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp.395-409). New York: Oxford University Press.

Balota, D. A., Burgess, G. C., Cortese, M. J., & Adams, D. R. (2002). The word-frequency mirror effect in young, old, and early-stage alzheimer's disease: Evidence for two processes in episodic recognition performance. *Journal of Memory and Language, 46*, 199-226.

Bélanger, S., Belleville, S., & Gauthier, S. (2010). Inhibition impairments in alzheimer's disease, mild cognitive impairment and healthy aging: Effect of congruency proportion in a stroop

www.kci.go.kr

task. *Neuropsychologia, 48*, 581-590.

Bopp, K. L., & Verhaeghen, P. (2005). Aging and verbal memory span: A meta-analysis. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 60*, P223-P233.

Bowles, R. P., & Salthouse, T. A. (2008). Vocabulary test format and differential relations to age. *Psychology and Aging, 23*, 366 -376.

Braver, T. S., & West, R. (2008). Working memory, executive control, and aging. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (3rd ed., pp. 311-372). New York: Psychology Press.

Brickman, A. M., & Stern, Y. (2009). Aging and memory in humans, In L. R. Squire (Ed.), *Encyclopedia of neuroscience* (pp.175-180). Oxford: Academic Press.

Buckner, R. L. (2004). Memory and executive function in aging and AD: Multiple factors that cause decline and reserve factors that compensate. *Neuron, 44*, 195-208.

Bugg, J. M., DeLosh, E. L., Davalos, D. B., & Davis, H. P. (2007). Age differences in stroop interference: Contributions of general slowing and task-specific deficits. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 14*, 155-167.

Burke, D. M., & Peters, L. (1986). Word associations in old age: Evidence for consistency in semantic encoding during adulthood. *Psychology and Aging, 1*, 283-291.

Burke, D. M., & Shafto, M. A. (2008). Language and aging. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), (pp.373-443). New York: Psychology Press.

Craik, F. I. M. (1986). A functional account of age differences in memory. In F. Klix & H. Hagendorf (Eds.), *Human memory and cognitive capabilities* (pp.409-422). Amsterdam: Elsevier.

Craik, F. I. M. (1994). Memory changes in normal aging. *Current Directions in Psychological Science, 3*, 155-158.

Craik, F. I. M., & Byrd, M. (1982). Aging and cognitive deficits: The role of attentional resources. In F. I. M. Craik & S. Trehub (Eds.), *Aging and cognitive process* (pp.191-211). New York: Plenum.

Craik, F. I. M., & Jennings, J. M. (1992). Human memory. In F. I. M. Craik, & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (pp.51-110). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Davidson, D. J., Zacks, R. T., & Williams, C. C. (2003). Stroop interference, practice, and aging. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 10*, 85-98.

Dennis, N. A., & Cabeza, R., (2008). Neuroimaging of healthy cognitive aging. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), (pp. 1-54). New York: Psychology Press.

Faubert, J. (2002). Visual perception and aging. *Canadian Journal of Experimental Psychology, 56*, 164-176.

Gilmore, G. C., Spinks, R. A., & Thomas, C. W. (2006). Age effects in coding tasks: Componential analysis and test of the sensory

www.kci.go.kr

deficit hypothesis. *Psychology and Aging, 21*, 7-18.

Hasher, L., & Zacks, R. T. (1979). Automatic and effortful processes in memory. *Journal of Experimental Psychology: General, 108*, 356-388.

Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 22, pp.193-225). San Diego: Academic Press.

Hess, T. M. (2005). Memory and aging in context. *Psychological Bulletin, 131*, 383-406.

Howard, D. V., Shaw, R. J., & Heisey, J. G. (1986). Aging and the time course of semantic activation. *Journal of Gerontology, 41*, 195-203.

Hudson, J. M. (2008). Automatic memory processes in normal ageing and alzheimer's disease. *Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior, 44*, 345-349.

Humes, L. E., & Floyd, S. S. (2005). Measures of working memory, sequence learning, and speech recognition in the elderly. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 48*, 224-235.

Kane, M. J., & Engle, R. W. (2003). Working-memory capacity and the control of attention: The contributions of goal neglect, response competition, and task set to stroop interference. *Journal of Experimental Psychology: General, 132*, 47-70.

Kemper, S., & McDowd, J. (2006). Eye movements of young and older adults while reading with distraction. *Psychology and Aging, 21*, 32-39.

Kemper, S., & Sumner, A. (2001). The structure of verbal abilities in young and older adults. *Psychology and Aging, 16*, 312-322.

Kramer, A. F., & Madden, D. J. (2008). Attention. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), (pp.189-249). New York: Psychology Press.

Laver, G. D. (2000). A speed-accuracy analysis of word recognition in young and older adults. *Psychology and Aging, 15*, 705-709.

Laver, G. D., & Burke, D. M. (1993). Why do semantic priming effects increase in old age? A meta-analysis. *Psychology and Aging, 8*, 34-43.

Long, D. L., & Prat, C. S. (2002). Working memory and stroop interference: An individual differences investigation. *Memory & Cognition, 30*, 294-301.

May, C. P., Hasher, L., & Kane, M. J. (1999). The role of interference in memory span. *Memory & Cognition, 27*, 759-767.

McCabe, D. P., Robertson, C. L., & Smith, A. D. (2005). Age differences in stroop interference in working memory. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 27*, 633-644.

McCrae, C. S., & Abrams, R. A. (2001). Age-related differences in object- and location-based inhibition of return of attention. *Psychology and Aging, 16*, 437-449.

www.kci.go.kr

McLaughlin, P. M., Szostak, C., Binns, M. A., Craik, F. I. M., Tipper, S. P., & Stuss, D. T. (2010). The effects of age and task demands on visual selective attention. *Canadian Journal of Experimental Psychology, 64*, 197-207.

Murphy, D. R., McDowd, J. M., & Wilcox, K. A. (1999). Inhibition and aging: Similarities between younger and older adults as revealed by the processing of unattended auditory information. *Psychology and Aging, 14*, 44-59.

Naveh-Benjamin, M., & Old, S. R. (2008). Aging and Memory. In J. H. Byrne (Ed.), *Learning and memory: A comprehensive reference* (pp.787-808). Oxford: Academic Press.

Naveh-Benjamin, M., Craik, F. I. M., Guez, J., & Kreuger, S. (2005). Divided attention in younger and older adults: Effects of strategy and relatedness on memory performance and secondary task costs. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 31,* 520-537.

Old, S. R., & Naveh-Benjamin, M. (2008). Differential effects of age on item and associative measures of memory: A meta-analysis. *Psychology and Aging, 23*, 104-118.

Park, D. C., Lautenschlager, G., Hedden, T., Davidson, N. S., Smith, A. D., & Smith, P. K. (2002). Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span. *Psychology and Aging, 17*, 299-320.

Poole, B. J., & Kane, M. J. (2009). Working-memory capacity predicts the executive control of visual search among distractors: The influences of sustained and selective attention. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 62*, 1430-1454.

Ratcliff, R., Thapar, A., Gomez, P., & McKoon, G. (2004). A diffusion model analysis of the effects of aging in the lexical-decision task. *Psychology and Aging, 19*, 278-289.

Rayner, K., Reichle, E. D., Stroud, M. J., Williams, C. C., & Pollatsek, A. (2006). The effect of word frequency, word predictability, and font difficulty on the eye movements of young and older readers. *Psychology and Aging, 21*, 448-465.

Salthouse, T. A. (1994). The aging of working memory. *Neuropsychology, 8*, 535-543.

Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review, 103*, 403-428.

Salthouse, T. A. (2001). The broader context of Craik's self-initiated processing hypothesis. In M. Naveh-Benjamin, M. Moscovitch, & H. L. Roediger (Eds.), *Perspectives on human memory and cognitive aging: Essays in honour of Fergus Craik* (pp.277-285). New York: Psychology Press.

Salthouse, T. A. (2004). What and when of cognitive aging. *Current Directions in Psychological Science, 13*, 140-144.

Salthouse, T. A., & Prill, K. A. (1987). Inferences about age impairments in inferential reasoning. *Psychology and Aging*, 2, 43-51.

Spencer, W. D., & Raz, N. (1995). Differential effects of aging on memory for content and

www.kci.go.kr

context: A meta-analysis. *Psychology and Aging, 10*, 527-539.

Spieler, D. H., Balota, D. A., & Faust, M. E. (1996). Stroop performance in healthy younger and older adults and in individuals with dementia of the alzheimer's type. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 22*, 461-479.

Stanovich, K. E., & West, R. F. (1983). On priming by a sentence context. *Journal of Experimental Psychology: General, 112*, 1-36.

Verhaeghen, P. (2003). Aging and vocabulary score: A meta-analysis. *Psychology and Aging, 18*, 332-339.

Verhaeghen, P., & De Meersman, L. (1998). Aging and the stroop effect: A meta-analysis. *Psychology and Aging, 13*, 120-126.

West, R., & Alain, C. (2000). Age-related decline in inhibitory control contributes to the increased stroop effect observed in older adults. *Psychophysiology, 37*, 179-189.

Zacks, R. T., Hasher, L., & Li, K. Z. H. (2000). Human memory. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (2nd ed., pp.293-357). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

1 차원고접수 : 2012. 5. 7
수정원고접수 : 2012. 6. 4
최종게재결정 : 2012. 6. 11

www.kci.go.kr

한국심리학회지 : 인지 및 생물
The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology
2012, Vol. 24, No. 2, 127-148

The Age-Related Changes in Cognitive Function

Hye-Won Lee **Sun-Kyoung Kim** **Ko Eun Lee** **Eujin Chung** **Jiyoon Park**

Department of Psychology, Ewha Womans University

In this study, the age-related changes in cognitive function were demonstrated over various domains. Multiple tests and experiments were executed with the young, middle-aged, and older adults to compare performances of vocabulary, memory, perception, attention, and language processing. Subtests of K-WAIS and of K-MAS measured vocabulary, working memory, verbal memory, perception and spatial ability. Experimental tasks (Stroop, lexical decision, and semantic categorization) were designed for estimating selective attention and language processing. In all measurements, the overall age-related decline was observed, but the declining patterns varied across the functions. The ability in perception rapidly decreased with age whereas the ability in vocabulary was relatively preserved. Working memory and verbal memory also declined continuously by aging, but not as much as perception. The age-related increase of the reaction time indicated that age-related slowing was common to all the 3 experiments. On the contrary, the results of the error rates were different across the tasks, which means that attention and language processing differs in susceptibility to aging. The results suggest that there are common parts and domain-specific parts in the age-related changes in cognitive function.

Key words : cognitive function, aging, age, older adults, young adults, vocabulary, memory, perception, attention, language

www.kci.go.kr

부 록

스트룹과제의 평균 반응시간(ms) 및 오반응률(%)

집단	청년		중년		노인	
조건	일치	불일치	일치	불일치	일치	불일치
반응시간	544.36 (59.83)	608.54 (78.97)	589.44 (100.04)	750.48 (164.39)	827.61 (155.31)	1082.68 (177.01)
오반응률	1.12 (3.48)	8.12 (9.29)	0.14 (0.76)	7.99 (9.58)	1.02 (2.18)	14.99 (10.51)

주. 괄호 안은 표준편차

심리검사 및 실험과제에서 연령변인의 효과크기

항목			효과크기(ω2)
심리검사	어휘력		0.08
	작업기억		0.19
	언어기억		0.38
	지각		0.77
실험과제	스트룹/스트룹 간섭	반응시간	0.62/0.50
		오반응률	0.08/0.08
	어휘판단	반응시간	0.68
		오반응률	0.13
	의미범주판단	반응시간	0.65
		오반응률	0.37

www.kci.go.kr