creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

심리학석사 학위논문

노년기 일화기억 기능과 백질병변 간 상관관계에 대한 사회참여의 조절효과

2021년 2월

서울대학교 대학원

심리학과 임상심리학 전공

박 성 재

노년기 일화기억 기능과 백질병변 간 상관관계에 대한 사회참여의 조절효과

지도 교수 최 진 영

이 논문을 심리학석사 학위논문으로 제출함
2021년 2월

서울대학교 대학원
심리학과 임상심리학 전공
박 성 재

박성재의 심리학석사 학위논문을 인준함
2021년 2월

위 원 장 _____ 최 인 철 _____ (인)

부위원장 _____ 차 지 욱 _____ (인)

위 원 _____ 최 진 영 _____ (인)

초 록

노년기에는 신체적 기능뿐만 아니라 인지기능이 감퇴하는 양상을 보인다. 특히 노년기에 빠른 속도로 감퇴하는 일화기억 기능은 개인의 일상생활 수행능력을 예측하는 것을 알려져 있어 성공적 노년기를 영위하는 데에 매우 중요한 요인이다. 노화에 따른 백질병변의 축적은 이러한 일화기억 기능을 비롯해 노년기 인지기능 감퇴를 야기하는 위험요인으로 밝혀져 왔다. 한편, 사회참여는 노년기 인지기능에 대한 보호요인으로 지목되어 활발하게 연구되어 왔으나, 뇌 병리의 수준과 인지기능 간의 관계에서 사회참여의 조절효과를 탐색한 연구는 많지 않다.

이에 본 연구에서는 163명의 정상 노인을 대상으로 신경심리검사 및 자기공명영상 촬영을 실시하여 일화기억 기능과 백질병변 부피를 측정하였고, 사회참여의 양적 측면에 해당하는 사회연결망 크기, 접촉 빈도, 그리고 사회활동 수준을 조사하였다. 노화에 따른 백질병변 부피와 일화기억 기능 사이의 관계를 사회참여가 조절하는지 확인하기 위해 조절된 매개모형을 사용하여 검증하였다.

연구 결과, 연령에 따른 일화기억 기능의 감퇴에서 백질병변 부피의 매개효과가 유의한 것으로 나타났다. 조절효과 분석 결과, 백질병변 부피와 일화기억 기능의 관계는 중요한 관계에 있는 사람과의 접촉 빈도와 사회활동 수준에 의해 조절되었다. 접촉 빈도가 높거나 사회활동 수준이 높은 노인일수록 백질병변 부피가 일화기억 기능에 미치는 영향을 덜 받는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 사회참여가 뇌 병리의 존재에도 불구하고 인지기능을 유지할 수 있도록 돕는 인지 예비능으로서 작용할 수 있음을 시사한다.

주요어 : 노년기 일화기억 기능, 백질병변, 사회참여, 사회연결망 크기, 접촉 빈도, 사회활동 수준

학 번 : 2019-23717

목 차

서 론 1
1. 노화와 기억 기능 감퇴 2
2. 백질병변의 축적과 인지노화 3
3. 인지노화의 개인차와 인지 예비능 5
4. 노년기 사회참여와 인지기능 7
5. 연구 목적 10

연구 방법 12
1. 연구 참가자 12
2. 측정 도구 13
3. 분석 방법 18

연구 결과 20

논 의 41

참고문헌 48

Abstract 56

표 목차

[표 1] 연구참가자의 인구통계학적 특성, 정서 및 사회참여 측정치.....21
[표 2] 주요 변인 간 상관분석 결과.....24
[표 3] 연령과 일화기억 기능의 관계에서 백질병변 부피의 매개효과...26
[표 4] 장기기억 회상 지수를 예측하는 위계적 회귀분석 결과.....30
[표 5] 장기기억 재인 지수를 예측하는 위계적 회귀분석 결과.....32
[표 6] 백질병변 부피와 장기기억 회상 지수의 관계에서 사회활동 수준의 조절 효과.....34
[표 7] 백질병변 부피와 장기기억 재인 재수의 관계에서 접촉 빈도와 사회활동 수준의 조절 효과.....35
[표 8] 연령, 백질병변 부피, 장기기억 회상 지수의 관계에서 사회활동 수준에 의해 조절된 매개효과.....39
[표 9] 연령, 백질병변 부피, 장기기억 재인 지수의 관계에서 접촉 빈도와 사회활동 수준에 의해 조절된 매개효과.....40

그림 목차

[그림 1] 연령과 일화기억 기능의 관계에서 백질병변 부피의 매개효과.....27
[그림 2] 백질병변 부피와 장기기억 회상 지수의 관계에서 사회활동 수준의 조절 효과.....34
[그림 3] 백질병변 부피와 장기기억 재인 지수의 관계에서 접촉 빈도와 사회활동 수준의 조절 효과.....35
[그림 4] 연령, 백질병변 부피, 장기기억 회상 지수의 관계에서 사회활동 수준에 의해 조절된 매개효과.....39
[그림 5] 연령, 백질병변 부피, 장기기억 재인 지수의 관계에서 접촉 빈도와 사회활동 수준에 의해 조절된 매개효과.....40

서 론

한국 사회는 급격한 인구 고령화를 겪고 있다. 2020년 현재 한국은 65세 이상 고령 인구가 전체 인구의 15.7%를 차지하고 있으며, 고령 인구 비율은 향후에도 계속 증가하여 2025년 20.3%, 2060년 43.9%에 이를 것으로 전망된다(통계청, 2020). 이러한 고령화 추세에 따라 행복한 노년기를 위해 '성공적 노화'를 이루는 것의 중요성이 더욱 강조되고 있다.

'성공적 노화'를 다룬 많은 문헌들에서는 '성공적 노화' 정의에 신체적 건강에 더불어 높은 인지기능, 활발한 사회참여, 그리고 우울의 부재와 같은 심리사회적인 요인들을 포함하고 있다(Depp & Jeste, 2006). 이 중 인지기능은 일상생활에서 노인의 독립성을 잘 예측하며, 따라서 '성공적 노화' 정의에 주요한 요소로 포함되어야 한다고 여겨진다(Overdorp, Kessels, Claassen, & Oosterman, 2016; Fiocco & Yaffe, 2010).

사회참여는 노년기 인지기능 감퇴의 보호 요인으로 지목되어 활발하게 연구되고 있다(Kuiper et al., 2016; Kelly et al., 2017). 노년기 인지기능 감퇴의 주요 원인에는 노화로 인한 신경병리의 축적이 있는데, 사회참여가 노화로 인한 신경병리의 축적과 인지기능 간의 관계에 미치는 영향을 탐색한 연구는 드물다. 따라서 조절효과 분석을 통해 신경병리가 인지기능에 미치는 영향에 대한 사회참여의 보호효과 기제를 탐색할 필요가 있다.

1. 노화와 기억 기능 감퇴

인지기능이 노화에 따라 감퇴한다는 사실은 여러 연구들에서 일관되게 밝혀져 왔지만, 세부적인 인지 기능 영역에 따라서 그 감퇴의 양상은 다르게 나타난다. 선행연구에서 정상 노인의 인지 노화 궤적을 메타 분석한 결과에 따르면, 어휘적 지식과 같은 일부 의미 기억은 60대 중반까지 상승하고 이후에도 미미한 감퇴를 보이는 반면, 처리속도, 추론, 일화기억 기능은 노년기 이전부터 점진적인 감퇴를 보이는 것으로 나타난다. 이 중 일화기억 기능은 60대 이후에 더욱 가속화된 감퇴 양상을 보인다(Salthouse, 2019).

기억이란 과거의 경험이 이후의 행동에 영향을 미치는 것을 가능하게 하는 뇌의 능력으로, 정보의 부호화, 그리고 인출의 단계로 구성된다(Klatzky, 1975). 다중기억이론에 따르면 기억은 시간 순서에 따라 감각기억, 단기기억, 그리고 장기기억으로 분류된다(Atkinson & Shiffrin, 1968; Malmberg, Raaijmakers, & Shiffrin, 2019). 이 중 장기기억은 외현적 기억과 암묵적 기억으로 나뉜다. 암묵적 기억은 기억에 저장된 정보를 스스로 의식하지 못한 채 사용하는 것을 의미하고, 외현적 기억은 의식적으로 회상하거나 재인할 수 있는 기억을 의미한다(Sternberg & Sternberg, 2011). 외현적 기억은 의미기억 체계와 일화기억 체계로 나뉜다(Tulving, 1972). 의미기억은 개인의 삶을 통해 축적된 세상에 관한 일반적 사실, 개념 등의 정보에 관여하는 시스템이다. 반면 일화기억은 개인이 경험한 특정 사건들에 대한 기억을 의미한다.

일화기억은 개인의 경험, 그리고 그 경험과 시간적, 공간적으로 연관된

정보들의 저장과 회상에 관여하는 기억 시스템이다. 일상생활의 사건들을 기억하고 필요한 상황에서 그 정보들을 회상하는 능력은 일상생활을 수행함에 있어서 매우 중요하다고 볼 수 있다. 일화기억 기능은 장기기억 중 노화에 따라 가장 크게 감퇴하는 것으로 보고된다. 의미기억은 약 60세까지도 상승하다가 이후 감소하는 양상을 보이는 반면, 일화기억은 약 60세 전후로 급격하게 감퇴하는 양상을 보인다(Nyberg et al., 2003; Rönnlund, Nyberg, Bäckman, & Nilsson, 2005; Salthouse, 2019). 노년기 일상생활의 독립성을 측정하는 도구적 일상생활 수행능력(Instrumental Activity of Daily Living; IADL)과 일화기억 기능의 관계를 다룬 횡단 및 종단 연구들을 조사한 문헌에 따르면, 노년기 일화기억 기능은 도구적 일상생활 수행능력에 대한 예측력을 가지며, 도구적 일상생활 수행능력을 잘 예측하는 것으로 알려진 집행기능과 독립적인 예측력을 갖는 것으로 나타난다(Overdorp et al., 2016). 따라서 일화기억 기능의 유지는 일상생활의 독립성을 유지하여 성공적인 노년기 삶을 영위하는 데에 큰 함의를 가진다고 볼 수 있다.

2. 백질병변 축적과 인지노화

노년기 인지기능 감퇴에는 노화에 따른 뇌의 변화가 반영되어 있다. 회백질 위축과 더불어 가장 대표적인 노화 관련 뇌 구조적 변화 중 하나는 백질병변의 축적이다. 백질병변은 컴퓨터 단층 촬영(CT)이나 T2 신호가 강조된 자기공명영상(MRI)에서 하얗게 강조되는 백질 고강도 신호(White Matter Hyperintensities; WMH)로 측정되며, 최근에는 백질 영역의 신호

강도 변화를 보다 민감하게 포착하기 위해 뇌척수액 영역의 신호를 억제하는 T2-FLAIR 영상을 이용해 측정되고 있다. WMH는 대뇌 소혈관 질환과 연관되는 대뇌의 국소 허혈로부터 야기되며, 수초의 희박화와 축색 손실 등을 시사한다 (Patoni & Garcia, 1995; Prins & Scheltens, 2015).

백질병변은 대부분의 성인들의 노화 과정에서 증가하며(Christiansen, Larsson, Thomsen, Wieslander, & Henriksen, 1994; DeCarli et al., 2005), 60세 이상 고령자의 자기공명영상에서 흔히 발견된다(Longstreth et al., 1996; De Leeuw et al., 2001). 백질병변은 뇌졸중 또는 치매가 없는 건강한 노인들에게도 나타나는 것으로 알려져 있다(Leys et al., 1999; Gootjes et al., 2004). 이렇듯 백질병변의 축적은 정상 노화 과정에서도 흔히 나타나는 현상이다.

그러나, 누적된 백질병변의 부피가 크다는 것은 더 많은 신경병리적 부담을 의미하며, 이는 더욱 심각한 노년기 인지기능 감퇴로 이어질 수 있다. 백질병변은 혈관성 치매, 알츠하이머 치매, 루이소체 치매를 비롯한 다양한 치매 하위유형에서 정상 노인보다 유의하게 많은 것으로 나타나며(Barber et al., 1999), 정상 노인, 경도 인지 장애(Mild Cognitive Impairment; MCI), 그리고 치매의 순서로 인지 장애의 심각도에 따라 증가하는 양상을 보여(Yoshita et al., 2006; Kim, Hwang, Kim, Lee, Rhee, & Park, 2011), 노년기 인지 저하와 치매 발병의 위험 요인으로 시사된다.

백질병변은 임상적 인지 저하를 나타내지 않는 정상 노인 집단에서도 다양한 인지기능과 연관되는 것으로 밝혀져 왔다. 정상 노인 집단에서 백질병변과 인지기능의 관계를 다룬 횡단 및 종단 연구 결과를 포괄적으로 살핀 메타 분석 문헌에서 백질병변은 전반적 인지기능, 집행기능, 처리속도, 그리고 기억 기능과 연관되는 것으로 보고되었다(Gunning-Dixon & Raz,

2000; Kloppenborg, Nederkoorn, Geerlings, & van den Berg, 2014). 또한 백질병변 부피는 전체 회백질 부피의 영향을 통제하고서도 일화기억 기능을 비롯한 다양한 기억 기능의 감퇴와 연관되는 것으로 보고되어 일화기억 기능에 대한 백질병변의 독립적인 영향력이 확인된 바 있다(Boyle et al., 2016). 종합하면, 백질병변은 일화기억 기능을 비롯한 노년기 다양한 인지기능 감퇴의 위험요인으로 시사된다.

3. 인지노화의 개인차와 인지 예비능

노화에 따른 인지기능의 감퇴는 일반적인 현상이지만, 감퇴의 시기와 정도에는 개인차가 존재하는 것으로 밝혀져 왔다. 대규모 인구집단 연구들은 작업 기억과 일화기억 기능에 상당한 개인차가 있음을 밝혀왔다(Nilson et al., 1997; Wilson et al., 2002; Lindenberger & Ghisletta, 2009). 선행연구 결과에 따르면 일부는 연령 집단에 비해 급격한 감퇴 양상을 보이기도 하지만, 일부는 상대적으로 미미한 인지 감퇴를 겪어 노년기에도 높은 인지기능을 유지하는 경향을 보인다(Habib, Nyberg, & Nilsson, 2007).

이에 많은 연구자들이 이러한 인지노화의 개인차에 주목하여, 노년기 높은 인지기능 유지에 기여하는 뇌 기전을 밝히기 위해 노력해왔다. 인지노화의 뇌 기전은 다양한 이론들로 설명되어 왔는데, 그 중 일부 학자들은 이를 '뇌 유지(Brain Maintenance)'의 관점에서 설명해왔다. 뇌 유지 이론의 요지는 노화 관련 뇌 변화와 뇌 병리 발현의 개인차가 일부 사람들로 하여금 인지기능의 미미한 감퇴만을 보이거나, 감퇴를 겪지 않을

수 있게 한다는 것이다(Nyberg, Lövdén, Riklund, Lindenberger, & Bäckman, 2012). 달리 말하면, 젊은 뇌 상태를 유지하는 것이 인지기능의 유지에 기여한다는 것이다. 이와 관련하여 해마 위축 및 아밀로이드 축적을 비롯한 노화 관련 뇌 변화 및 뇌 병리가 인지기능의 감퇴와 연관되어 왔다(Head, Rodrigue, Kennedy, & Raz, 2008; Mormino et al., 2009; Villemagne et al., 2011).

뇌 유지 이론은 노년기 인지 기능 유지와 감퇴의 뇌 기전에 대한 간결한 설명을 제공한다. 허나, 노화 관련 뇌 변화 및 뇌 병리가 항상 개인의 인지기능을 잘 설명하는 것은 아니며, 일부 노인들은 높은 뇌 병리 수준에도 불구하고 임상적 인지 저하를 나타내지 않는 것으로 보고된다(Riley, Snowdon, & Markesbery, 2002; Brickman et al., 2011).

뇌 병리의 수준과 그로부터 예측되는 인지기능 사이의 간극을 설명하기 위해 인지 예비능(Cognitive Reserve) 개념이 제기된 바 있다. 인지 예비능은 노화 관련 뇌의 변화나 병리의 축적이 임상적 증상의 발현으로 이어지는 것을 지연시키거나 완충할 수 있는 능력이다(Stern, 2009; Stern 2012). 즉, 인지 예비능이 병리의 축적과 인지기능 사이의 관계를 조절하는 역할을 하는 것이다. 인지 예비능은 가설적인 개념이기에 직접적으로 측정될 수 없다. 이에 교육 연한, 직업의 복잡성, 그리고 인지적 자극을 주는 활동 및 사회적인 여가활동과 같이 인지 예비능 발달에 기여하는 것으로 여겨지는 여러 측정치들이 인지 예비능의 대리 지표(proxy)로서 많은 연구들에서 활발히 사용되어 왔다(Scarmeas & Stern, 2003; Harrison, Sajjad, Bramer, Ikram, Tiemeier, & Stephan, 2015). 실제로, 대리 지표들을 이용한 많은 연구들에서 인지 예비능이 인지 저하의 위험을 낮추는 것으로 보고되어 왔다(Harrison et al., 2015; Opdebeeck, Martyr, & Clare, 2016).

한편, 인지 예비능 대리 지표를 사용하는 많은 연구들에서 인지 예비능 대리 지표와 인지기능 간의 관계만을 밝히고 있다. 허나, 인지 예비능 대리 지표는 인지 예비능 발달에 기여할 것으로 판단되는 경험들을 나타낼 뿐, 이를 인지 예비능의 직접적인 측정치로 여기지 않도록 주의해야 한다. 인지 예비능 가설의 적절한 검증을 위해서는 이 개념이 제기된 맥락을 고려해야 한다. 즉, 인지 기능을 보호하는 요인의 기제가 인지 예비능이라는 해석을 정당화하기 위해서는 뇌의 상태와 인지기능의 관계에 대한 조절 효과 탐색이 필요하다(Stern et al., 2020).

4. 노년기 사회참여와 인지기능

사회참여는 많은 연구들에서 성공적 노화를 정의할 때 중요한 요소 중 하나로 지목되어 왔으며(Cosco, Prina, Perales, Stephan, & Brayne, 2014), 신체 건강과 정신 건강에 긍정적 영향을 미치는 것으로 알려져 왔다(Berkman, Glass, Brissette, & Seeman, 2000). 더불어, 사회적인 생활양식이 인지기능 감퇴 지연에 기여할 수 있다는 점에 주목하여, 많은 연구들에서 사회참여의 다양한 측면이 노년기 인지기능의 보호 요인으로 작용한다는 사실을 밝혀왔다(Scarmeas & Stern, 2003; 김호영, 2015; Kuiper et al., 2016; Kelly et al., 2017).

사회참여는 심리적, 물질적 자원에 대한 개인의 접근성을 향상시키고, 사회적 상호작용 상황을 통해 인지적 자극을 주는 것으로 여겨져 왔다. 사회참여는 양적 측면과 질적 측면으로 나눌 수 있는데, 양적 측면에는 개인을 둘러싼 사회연결망의 크기, 접촉 빈도, 그리고 사회적 활동이

포함되며, 질적 측면의 대표적 측정치로는 사회적 지지가 있다(Kelly et al., 2017). 이 중 사회참여의 질적 측면은 스트레스에 따른 생리적 반응을 완충해주는 효과를 통해, 양적 측면은 다양한 사회적 상호작용 상황에서의 인지적 자극을 통해 인지기능 보호에 기여하는 것으로 해석되어 왔다(Cohen & Wills, 1985; Hertzog, Kramer, Wilson, & Lindenberger, 2008).

한편, 사회참여의 두 가지 측면 중 양적 측면은 인지적 자극을 통해 인지기능 보호에 기여한다는 점에서 인지예비능 발달에 기여할 가능성을 시사한다. 인지적 풍요 가설(cognitive enrichment hypothesis)에 의하면, 자극이 풍부한 생활방식은 노년기 인지기능에 긍정적인 영향을 미치는데(Hertzog et al., 2008), 이는 "Environmental Complexity Theory"의 관점에서 이해할 수 있다. 이 이론에 의하면 복잡한 환경에 있는 개인은 단조로운 환경에 있는 개인보다 인지적 자극을 더 많이 받게 된다(Schooler, 1984). 이때, 복잡한 환경이란 다양한 자극이 주어지고 많은 의사결정이 요구되는 상황을 말한다. 자극이 다양할수록 더 많은 의사결정이 요구되고, 이러한 의사결정을 조율하기 위해 더 많은 것들을 고려해야 하기 때문에 개인의 인지적 노력을 요구하는 인지적 자극이 된다는 것이다.

많은 사회적 관계를 유지하며 사람들과 빈번한 접촉을 하는 사람들은 다양한 심리적, 물질적 자원에 대한 접근성이 높을 뿐만 아니라, 상호작용과 관계 유지를 위한 인지적 노력을 필요로 하게 될 가능성이 높다. 또한, 사회적 활동에 참여하는 것은 일상에서보다 더 다양한 정보와 자극을 경험하게 되며, 그 상황 속에서 더 많은 의사결정을 내리게 되기 때문에 그 과정에서 인지적 노력을 요하게 된다.

환경적 복잡성과 신경가소성의 관계를 다룬 많은 신경생물학 연구에서

인지적 자극이 풍부한 환경은 혈관, 시냅스, 신경세포 생성과 연관되는 것으로 보고되어 왔으며(Churchill, Galvez, Colcombe, Swain, Kramer, & Greenough, 2002), 노년기에도 이러한 신경가소성이 존재한다는 증거들이 밝혀져 왔다(Eriksson et al., 1998; May, 2011; Mishra & Gazzaley, 2014). 인지예비능은 가설은 이와 같이 인지적 자극과 연관된 신경가소성이 뇌 병리의 존재에도 불구하고 인지 기능의 감퇴를 막을 수 있게 해준다는 가정에 의거하고 있으며(Milgram, Siwak-Tapp, Araujo, & Head, 2006), 따라서 사회참여는 인지적 자극을 통해 인지 예비능 발달에 기여할 수 있을 것으로 보인다. 정리하면, 다양한 사회적 관계 및 빈번한 접촉, 그리고 사회적 활동을 포함하는 사회참여의 양적 측면은 복잡한 사회적 상황 속에서 겪는 인지적 자극을 통해 인지기능에 긍정적으로 작용하는 것으로 파악되며, 인지적 자극과 연관된 신경가소성을 통해 인지 예비능 발달에 기여할 수 있다.

사회참여가 노년기 인지기능에 미치는 보호효과가 항상 일관되게 나타나는 것은 아니다. 사회참여의 다양한 측면과 노년기 인지기능의 관계를 다룬 연구들을 조사한 문헌에 의하면, 사회연결망 크기 혹은 접촉 빈도가 인지기능에 미치는 영향은 다소 비일관적으로 나타나는 반면, 사회적 활동과 인지기능 간의 관계는 여러 연구들에서 일관되게 보고된다. 이는 사회연결망과 같은 구조 자체가 인지기능에 긍정적인 영향을 미친다기보다는, 그 안에서 발생하는 인지적인 자극의 정도가 인지기능에 대한 사회참여의 효과에서 가장 중요한 요소인 것으로 해석될 수 있다(김호영, 2015). 더불어, 노년기 사회참여와 인지기능 관계에 대한 실험적 연구들은 사회적 활동 프로그램 참여자가 통제집단에 비해 인지기능이 유의하게 향상되는 결과를 보고하고 있어, 노년기 인지기능에

미치는 사회적 활동의 긍정적인 영향에 대한 보다 직접적인 증거를 제시하고 있다(Carlson et al., 2008; Stein-Morrow, Parisi, Morrow, & Park, 2008).

5. 연구목적

본 연구는 정상 노화 과정에서 나타나는 백질병변의 축적과 일화기억 기능의 관계를 확인하고, 일화기억 기능에 미치는 백질병변 부피의 영향이 사회참여에 의해 조절될 수 있는지 확인하고자 한다. 선행연구에서 사회참여는 인지기능 보호에 기여하는 것으로 보고되어 왔지만, 그 기제가 명확히 밝혀져 있지 않다. 또한, 사회참여를 인지 예비능의 대리 지표로 사용하는 연구 중 뇌의 상태와 인지기능의 관계에서 사회참여의 조절효과를 탐색함으로써 인지 예비능 가설을 검증한 연구는 드물다(Benett, Schneider, Tang, Arnold, & Wilson, 2006). 따라서, 본 연구에서는 연령이 백질병변 부피를 매개하여 일화기억 기능 감퇴에 영향을 미치는 지 매개모형을 통해 확인한 뒤, 백질병변과 일화기억 기능 사이에서 사회참여가 유의한 조절효과를 나타내는지 검증하려 한다. 또한, 매개모형과 조절모형의 순차적 검증 후에 조절된 매개모형을 사용하여 연령이 백질병변을 부피를 매개하여 일화기억 기능 감퇴에 미치는 영향을 사회참여가 조절할 수 있는지 탐색하고자 한다. 추가적으로, 사회참여와 백질병변 부피의 관계를 탐색하여 사회참여가 노년기 일화기억 기능에 미치는 영향의 매커니즘을 보다 명확히 하려 한다.

본 연구의 가설은 다음과 같다. 1) 노화에 따른 일화기억 기능의 감퇴를 백질병변 부피가 매개할 것이다. 2) 백질병변 부피에 따른 일화기억 기능의 감퇴를 사회참여가 조절할 것이다. 구체적인 사회참여 변인과 방향성은 다

음과 같다. 2-1) 사회연결망 크기가 클수록 백질병변 부피로 인한 일화기억 기능의 감퇴를 완화하는 방향으로 작용할 것이다. 2-2) 접촉빈도가 클수록 백질병변 부피로 인한 연관된 일화기억 기능의 감퇴를 완화하는 방향으로 작용할 것이다. 2-3) 사회활동 수준이 높을수록 백질병변 부피로 인한 일화기억 기능의 감퇴를 완화하는 방향으로 작용할 것이다.

연구 방법

1. 연구참가자

본 연구는 '한국인의 사회적 삶, 건강한 노화에 대한 조사(Korean Social Life, Health and Aging Project; 이하 KSHAP)'를 통해 연구참가자를 모집했다. KSHAP은 노인의 삶의 질과 노화 과정에 관한 국제비교 연구의 일환으로, 미국 시카고대학교가 주관하는 NSHAP(National Social Life, Health and Aging Project)를 기반으로 설계된 연구이다. 본 연구에서는 한국 농촌지역의 K면과 L면에 거주하고 있으며 KSHAP 조사에 응한 60세 이상 노인 중 신경심리검사와 뇌영상촬영을 모두 마친 참가자를 포함하였다.

정상 노화의 과정에 있는 노인들을 선별하기 위해 다음과 같은 배제 기준을 적용하였다. 1) 신경/정신과적 장애의 병력이 있는 자, 2) 두부 외상으로 인해 1시간 이상의 의식 상실을 경험했거나, 뇌 수술과 같은 신경외과적 병력이 있는 자, 3) 약물로 조절되지 않는 당뇨나 고혈압 병력이 있는 자, 4) 심각한 시각 및 청력 문제가 있는 자, 5) 체내 금속 물질, 전자 장치 등으로 인해 자기공명영상 촬영 시 안전문제 및 신호 오염의 가능성이 있는 자.

신경심리검사를 완료한 참가자 중 1) 간이정신상태검사(MMSE-DS; Han et al., 2010) 실시 결과 규준 집단의 평균보다 1.5 표준편차 이하로 경도인지장애가 시사되거나 2) 노인 기억장애 검사(최진영, 2006)에서 작업기억 지수 또는 장기기억 회상 지수가 규준 집단의 누적 백분율 5% 이하의 수행을 보인 경우, 보호자 면담(Korean Dementia Rating Questionnaire; KDSQ; Yang, Cho, Chey, Kim, & Kim, 2002)을 진행하였다.

신경심리검사와 보호자 면담 결과를 임상심리전문가 종합적으로 고려하여 임상 치매 평가(Clinical Dementia Rating; CDR; Choi et al., 2001)를 실시한 결과 인지 손상이 있는 것으로 판별되는 경우(CDR 0.5 또는 1) 배제되었다.

뇌영상 촬영을 완료한 참가자 중 영상 의학 판독에서 이상 소견(광범위한 뇌 경색, 뇌 출혈, 뇌연화증)이 발견된 경우 분석에서 제외하였다. 위와 같은 선별 과정을 거쳐 최종적으로 163명의 참가자 자료가 분석에 포함되었다.

본 연구는 서울대학교 및 연세대학교 생명윤리심의 위원회의 승인을 받았으며, 모든 연구 참가자들은 검사자로부터 직접 전반적인 연구 절차와 목적에 대한 설명을 듣고, 동의서 서명을 통해 자발적인 연구 참가 의사를 밝혔다.

2. 측정 도구

신경심리검사

연구 참가자의 전반적인 인지기능 수준을 피악하기 위해 간이정신상태검사(MMSE-DS; Han et al., 2010)를 실시하였고, 그 결과를 인지장애 여부를 판별하기 위해 사용하였다. 이후, 일화기억 기능을 측정하기 위한 일련의 검사들이 실시되었다.

일화기억 기능 측정

노인의 언어적, 비언어적 일화기억 기능의 측정을 위해 노인 기억장애 검사(Elderly Memory Scale; EMS; 최진영, 2006)에 수록된 노인 언어학습

검사(Elderly Verbal Learning Test; 이하 EVLT), 노인 이야기 회상 검사(Story Recall Test; 이하 SRT), 단순 Rey 도형 검사(Simple Rey Figure Test; 이하 SRFT)가 사용되었다.

EVLT는 노인의 언어적 일화기억 측정을 위한 검사로, 일련의 단어 목록을 학습하고 이를 회상하게 하는 단어목록 학습 패러다임을 이용해 개발된 검사다. 단어목록은 3개의 의미 범주(동물, 과일, 가전제품)에서 각각 3개의 단어를 선정하여 총 9개의 단어로 구성되어 있다. 단어목록에는 학습목록과 간섭목록 두 가지가 있으며, 성별과 교육, 연령의 효과가 적은 단어들이 선정되었다(최진영, 이지은, 김명진, & 김호영, 2006). EVLT는 다음과 같은 소검사 단계들로 이루어져 있다: 1) 학습목록에 대한 5번의 즉각회상, 2) 간섭목록 즉각회상, 3) 학습목록 단기지연회상, 4) 학습목록 장기지연회상, 5) 학습목록 재인. 모든 학습목록 지연회상은 단서가 제시되지 않고 회상하는 자유회상과 단서로 제시되는 단어 범주를 듣고 회상하는 단서회상으로 이루어져 있다. 학습목록 장기지연회상 및 재인 시행은 학습목록 즉각회상 이후 20-30분 경과 후 실시한다.

SRT는 노인의 언어적 일화기억 측정을 위한 검사로, 이야기를 들려준 직후와 20-30분의 시간이 경과한 후 회상하도록 하는 이야기 회상 패러다임을 이용해 개발된 검사다. 이야기 회상 검사는 정상인과 초기 치매 환자 변별에 효율적인 검사로 알려져 있다(Christensen, Hadzi-Pavlovic, & Jacomb, 1991). SRT는 한국 노인에게 친숙한 사건으로 유괴사건을 주제로 한 이야기를 다루고 있으며 24개의 이야기 단위(의미 있는 어절)들로 구성되어 있다(안효정 & 최진영, 2004). SRT는 다음과 같은 소검사 단계들로 이루어져 있다: 1) 즉각회상, 2) 지연회상, 3) 재인.

SRFT는 노인의 비언어적 일화기억 측정을 위한 검사로, 기존의 Rey-

Osterrieth Complex Figure Test(RCFT; Rey, 1964)를 노인들에게 적절한 수준으로 난이도를 조정하여 개발된 검사이다. SRFT는 노인의 시공간 및 시지각적 특성에 맞추어 세부 자극의 수를 줄여서 단순하게 구성되어 있다. SRFT는 제시된 그림 자극을 색연필로 그리도록 하며, 다음과 같은 소검사 단계들로 구성되어 있다. 1) 복사, 2) 즉각 회상, 3) 지연 회상, 3) 재인. 복사 시행에서 그림 자극을 보고 그리도록 한 후, 그림 자극을 치우고 회상하여 그리도록 한다. 지연 회상 및 재인 시행은 즉각 회상 이후 20-30분 경과 후 시행한다.

각 검사의 지연회상과 재인 시행의 점수를 분석에 사용하였으며, 검사들을 종합하여 일화기억 기능을 반영하는 장기기억 회상 지수(Long-Term Memory Recall Index; LTM Recall Index)와 장기기억 재인 지수(Long-Term Memory Recognition Index; LTM Recognition Index)를 산출하였다. 장기기억 회상 지수는 개별 소검사의 지연 회상 점수를 각각의 최대 총점으로 나눈 뒤 합산한 지수이며, 장기기억 재인 지수는 개별 소검사의 재인 점수를 각각의 최대 총점으로 나눈 뒤 합산한 지수이다.

LTM Recall Index = (EVLT 학습목록 장기지연 자유회상/9)
+ (SRFT 지연회상/16) + (SRT 지연회상/30)

LTM Recognition Index = (EVLT 재인/30) + (SRFT 재인/20)
+ (SRT 재인/10)

사회참여

사회연결망 크기

연구참가자의 사회연결망 측정을 위해 미국 General Social Survey에서 Burt(1984)가 고안한 모듈을 KSHAP에서 공동 번안하여 사용하였다. “지난 1년간을 돌아보았을 때, 중요한 것들에 대해서 어르신과 자주 이야기하는 사람들은 누구인가요?”라는 질문에 연구참가자가 응답하는 방식으로 사회연결망 크기가 측정되었다. 사회연결망 크기는 배우자 포함 최소 0명에서 최대 6명까지 보고하도록 하였다.

접촉 빈도

접촉 빈도는 사회연결망 구성원들과의 대화의 빈도로 측정되었다. 대화의 빈도는 사회연결망 구축 과정에서 연구참가자들이 응답한 대상과 ‘얼마나 자주 이야기하는지’에 대해 측정하였다. ‘일년에 한 번도 되지 않음(1점)’, ‘일년에 한 번(2점)’, ‘일년에 여러 번(3점)’, ‘한 달에 한 번(4점)’, ‘2주일에 한 번(5점)’, ‘일주일에 한 번(6점)’, ‘일주일에 여러 번(7점)’, 그리고 ‘매일(8점)’ 중 하나를 선택하여 답변하도록 하였다. 참가자가 보고한 각각의 사회연결망 구성원들과의 대화 빈도를 1점에서 8점까지로 수치화한 후, 그 값들의 평균을 산출했다.

사회활동 수준

연구참가자의 사회활동 수준을 측정하기 위해 다음과 같은 6가지 활동에 한 달에 한 번 이상 참여하는지 조사하였다: 1) 이웃 돕기 활동(자원봉사), 2) 종교단체 활동, 3) 친목, 사교단체 활동(계, 동창회 등),

4) 취미(여가) 활동, 5) 지역단체 활동(노인회, 부녀회 등), 6) 노인 사회활동 지원 사업(구 노인 일자리 사업). 이 중 한 달에 한 번 이상 참여하는 활동의 총 개수로 사회활동 수준을 측정하였다.

심리사회적 변인 및 통제 변인

설문을 통해 연구참가자의 우울 수준, 결혼 상태, 면 거주기간, 그리고 신체적 건강을 측정하였다. 노인의 신경심리검사 수행에 영향을 미치는 우울 수준의 영향을 통제하기 위해 노인우울척도(Geriatric Depression Scale; Yesavage et al., 1982)를 사용하여 우울 수준을 측정하였다. 또한 현재 결혼 상태에 대해 답변을 받고, 별거, 이혼, 미혼 등의 사유를 모두 포함한 '배우자와 함께 살고 있지 않음(=0)'과 '배우자와 함께 살고 있음(=1)'의 두 범주로 분류하였다. 지역사회에서의 사회참여와 관련이 높은 해당 면에서의 거주기간을 통제변인으로 추가하기 위해 측정하였다. 또한, 혈관성 질환의 위험 요인으로 알려진 흡연 여부과 고혈압 진단 여부, 그리고 전반적 건강에 대한 주관적 보고를 측정하여 통제 변인으로 포함하였다.

자기공명영상(MRI)

뇌 영상 자료 수집은 서울대학교 뇌 영상 센터에서 진행하였다. 3Tesla 자기공명영상장비 (MAGNETOM TIM Trio; Siemens, Germany)와 32채널 코일을 이용하여 뇌 영상을 획득했다. 기계로부터의 소음을 최소화하고자 참가자들은 일회용 귀마개를 착용하였고, 기계 진동에 대한 불편함과 머리 움직임을 최소화하고자 고정 스펀지를 사용하였다.

본 연구에서는 회백질과 백질 간 신호 강도 차이를 극대화하는 고해상도 T1 영상(MPRAGE; TR = 2300ms, TE = 2.36ms, FOV = 256 x 256mm^2, FA = 9°, voxel size: 1 x 1 x 1mm^3)과 뇌척수액의 신호를 억제하여 T2 신호 변화에 더욱 민감한 FLAIR 영상(T2-FLAIR; TR = 9000ms, TE = 93ms, axial slice, FOV = 256 x 256mm^2, voxel size: 0.9 x 0.9 x 3.5mm^3, gap:1.5mm)을 획득하였다.

3. 분석 방법

뇌영상 자료 분석

자기공명영상(MRI) 자료의 전처리와 분석에는 SPM12(Wellcome Department of Imaging Neuroscience, Institute of Neurology, London, UK; Ashburner et al., 2014)를 사용하였다. 개인의 T1 강조 영상에 비선형적 왜곡으로 정합된 조직확률지도를 바탕으로 회백질, 백질, 뇌척수액으로 분리시킨 뒤, 각 부피소(voxel)를 모두 더한 것을 바탕으로 두개골 내 부피(Intracranial Volume; ICV)를 추정하였다.

백질병변 부피 추정에는 SPM을 위한 LST(Lesion Segmentation Toolbox) 버전 3.0.0에 내장된 병변 예측 알고리즘(Lesion Prediction Algorithm; Schmidt & Wink, 2017)을 사용하였다. 이 알고리즘은 심각한 병변 패턴을 가진 53명의 다발성 경화증 환자들의 데이터로 훈련된 로지스틱 회귀 모형이 이진 분류를 하도록 구성되어 있다. 본 연구에서는 연구참가자의 T1 강조 영상에 정합된 T2-FLAIR 영상에 병변 예측 알고리즘을 적용해 참가자의 뇌 전체에 걸친 백질 병변 부피를 추정하였다. 도출된 뇌 전체 백질병변 부피를 개인의 두개골 내 부피(ICV)로 나누어

보정하였다. 도출된 백질병변 부피 비율(WMHr)의 정적 편포를 보정하기 위해 로그 변환하여 최종 분석에 사용하였다.

통계 분석

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics version 25와 Hayes(2016)의 PROCESS macro for SPSS v3.5을 이용해 분석하였다. 우선 각 주요 변인들의 기술 통계치 및 상관관계를 확인하였다. 다음으로는, 부트스트랩(bootstrap)을 통해 연령과 일화기억 기능의 관계에서 백질병변 부피의 매개효과가 통계적으로 유의한지를 검증하였다. 이후 백질병변과 일화기억 기능의 관계에서 사회연결망 크기, 접촉 빈도, 그리고 사회활동 수준의 조절 효과를 확인하기 위해 위계적 회귀 분석을 실시하였다. 매개모형과 조절모형을 순차적으로 검증한 후, 연령이 백질병변 부피를 매개하여 일화기억 기능에 미치는 영향이 접촉 빈도와 사회활동 수준에 따라 달라지는지를 부트스트랩을 통해 조절된 매개모형을 검증하여 확인하였다.

연구 결과

연구참가자의 특성에 대한 기술통계

총 163명의 연구 참가자에 대한 연구참가자의 특성, 정서 및 사회참여 측정치는 표 1에 제시되어 있다. 표본은 94명의 여성(57.7%)과 69명의 남성(42.3%)로 구성되어 있으며, 평균 연령은 73세(표준편차: 6.63)이다. 평균 교육 연한은 7.49년(표준편차: 4.31)로, 6년 이하의 교육 연한을 가진 연구참가자가 표본의 가장 큰 부분을 차지하고 있다(60.74%). 표본 중 137명(84%)이 현재 배우자와 함께 거주하고 있는 상태로 나타났다. 현재 거주 중인 면에서 거주한 평균 기간은 43.39년 이었으나, 편차가 크게 나타나(표준편차: 27.02) 비교적 최근 귀농한 사람들에서 평생을 현재 거주 중인 지역에서 보내온 사람들까지 다양한 양상을 나타내는 것으로 보인다. 사회연결망 크기는 평균 4.53, 표준편차 1.41로 나타나(최대: 6), 중요한 일들에 대해 이야기를 나누는 사회적 관계를 평균적으로 4~5명 보유하고 있음을 알 수 있다. 사회연결망 구성원들과의 접촉 빈도는 평균 6.86(표준편차: 0.86)으로, 연구참가자들은 중요한 일에 대해 이야기를 나누는 사람들과 평균적으로 일주일에 한 번 대화를 나누는 것으로 나타났다. 사회활동 수준은 평균 1.45, 표준편차 1.14로 나타났다. 노인우울척도를 통해 측정된 우울 수준은 평균 9.17(표준편차: 6.54)로 나타나, 임상적 우울 수준의 절단점이 30점 만점에 21점이라는 점을 고려할 때 정상적인 우울 수준을 보고하는 연구참가자가 대다수임을 알 수 있다. MMSE-DS의 총점은 평균 27.06(표준편차: 2.13)으로, 연구참가자의 연령,

성별 및 교육 연한을 고려할 때 평균적인 수준으로 나타난다.

표 1. 연구 참가자의 인구 통계학적 특성, 정서 및 사회참여 측정치

	평균	표준편차
성별(여: 94명, 남: 69명)		
연령	73.00	6.63
교육 연한	7.49	4.31
사회 연결망 크기	4.53	1.41
접촉 빈도	6.86	0.86
사회활동 수준	1.45	1.14
면 거주기간	43.39	27.02
노인우울척도	9.17	6.54
MMSE-DS 총점	27.06	2.13

주요 변인 간 상관 관계

주요 변인 간 상관관계를 분석한 결과는 표 2에 제시되어 있다. 회귀분석에 포함된 독립변인 간의 상관이 강할 경우 다중공선성의 문제가 생긴다. 이 경우, 회귀계수의 분산이 커져서 회귀계수 추정치가 불안정해지기 때문에 분석의 결과가 부정확할 수 있다. 따라서, 다중공선성을 판단하기 위해 가장 대표적인 통계치 중 하나인 분산팽창계수(Variance Inflation Factor; VIF)를 확인하였다. VIF가 5보다 클 경우 공선성을 의심해야 하며 10보다 크면 공선성이 있다고 판단할 수 있다. 한편, 조절효과 분석에서 상호작용항 투입에 따른 VIF의 증가는 비본질적 다중공선성이며(Dalal & Zicker, 2012), 이는 추정의 정확성과 가설 검증,

회귀 계수 표준 오차에 아무런 영향을 주지 않는다(Hayes, 2013). 본 연구에서 독립변인과 조절변인의 상호작용항이 투입되는 모형을 제외한 모든 회귀분석에서 VIF의 범위는 1.072에서 1.747로 모두 5보다 작았다. 따라서 본 연구의 회귀분석 결과가 독립변인 사이의 높은 상관에 의해 오염되지 않았음을 확인하였다.

주요 변인 간 상관관계 분석 결과는 다음과 같다. 연령은 사회연결망 크기와 부적 상관을 보였으며(r=-.20, p<.05), 사회활동 수준과도 부적 상관을 보여(r=-.22, p<.01), 나이가 많을수록 사회적 관계의 수가 적고 주기적으로 참여하는 사회적 활동의 수가 적은 것으로 나타났다. 연령은 장기기억 회상 지수와(r=-.34, p<.01) 장기기억 재인 지수(r=-.38, p<.01) 모두와 부적 상관을 보였다. 또한, 연령은 면 거주기간과는 정적 상관을 보여(r=.28, p<.01) 연령이 높을수록 해당 면에서 거주한 기간이 긴 것으로 나타났다.

성별은 연령(r=.19, p<.05), 교육연한(r=.35, p<.01)과 정적 상관을 나타냈다. 면 거주기간(r=.17, p<.05)과 결혼 상태(r=.31, p<.01) 또한 성별과 정적 상관을 보여, 남성이 면에서 거주한 기간이 길고 배우자와 함께 살고 있는 경향이 높은 것으로 나타났다.

백질병변 부피는 연령과 정적 상관을 나타냈다(r=.52, p<.01). 성별(r=.19, p<.01)과 면 거주기간(r=.23, p<.01)은 백질병변 부피와 정적 상관을 보였다. 장기기억 회상 지수(r=-.44, p<.01))와 장기기억 재인 지수(r=-.37, p<.01)는 모두 백질병변과 부적 상관을 보여 백질병변 부피가 클수록 회상과 재인 두 측면에서 모두 일화기억 기능이 낮은 것으로 나타났다.

사회연결망 크기는 사회활동 수준과 정적 상관을 보여(r=.29, p<.01)

사회적 관계의 수가 많을수록 사회적 활동에 더 많이 참여하는 것으로 나타났으며, 접촉 빈도와는 부적 상관을 보여(r=-.33, p<.01), 사회적 관계의 수가 많을수록 관계를 맺고 있는 사람과의 평균적인 대화 빈도는 낮은 것으로 나타났다.

사회활동 수준은 장기기억 회상 지수(r=.35, p<.01), 그리고 장기기억 재인 지수(r=.33, p<.01) 모두와 정적 상관을 보여 주기적으로 참여하는 사회적 활동의 수가 많을수록 회상과 재인 두 측면에서 모두 일화기억 기능이 높은 것으로 나타났다.

표 2. 주요 변인 간 상관분석 결과

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 연령	1											
2 성별	.19*	1										
3 교육연한	-.07	.35**	1									
4 면 거주기간	.28**	.17*	-.43**	1								
5 결혼 상태	-.22**	.31*	.10	.03	1							
6 우울 수준	.06	-.06	-.25**	.18*	.02	1						
7 백질병변 부피	.52**	.19*	-.10	.23**	-.04	.06	1					
8 사회연결망 크기	-.20*	.08	.13	-.07	.25**	.05	-.09	1				
9 접촉 빈도	.06	-.03	-.12	.19*	-.04	-.18*	.11	-.33**	1			
10 사회활동 수준	-.22**	-.08	.28**	-.29**	.08	-.30**	-.11	.29**	-.07	1		
11 장기기억 회상 지수	-.34**	-.04	.35**	-.46**	.04	-.21**	-.44**	.10	-.15	.35**	1	
12 장기기억 재인 지수	-.38**	.02	.43**	-.47**	.07	-.26**	-.37**	.06	-.02	.33**	.75**	1

**$p<.01$, *$p<.05$

주. 결혼 상태는 값이 큰 경우 배우자와 함께 살고 있는 것을 의미한다.

연령과 일화기억 기능의 관계에서 백질병변 부피의 매개효과

매개효과 검증에 앞서, 사회참여가 백질병변 부피에 미치는 영향을 탐색하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. 모든 분석에서 참가자의 연령, 성별, 교육연한, 우울 수준, 흡연 여부, 고혈압 여부, 그리고 전반적 건강은 통제되었다. 그 결과, 사회연결망 크기(β=.00, p=.95), 접촉 빈도(β=.06, p=.39), 그리고 사회활동(β=.07, p=.32) 수준 모두 백질병변 부피와 유의한 관계를 보이지 않았다.

연령과 일화기억 기능의 관계에서 백질병변 부피의 매개효과를 확인하고자 장기기억 회상 지수와 장기기억 재인 지수에 대한 백질병변 부피의 매개효과를 각각 검증하였다. 모든 검증에서 참가자의 성별, 교육연한, 면 거주기간, 결혼 상태, 흡연 여부와 고혈압 여부, 전반적 건강, 그리고 우울 수준은 통제되었다. 본 연구에서는 PROCESS macro 4번 모델을 이용하여 매개효과를 검증하였고, 부트스트랩(bootstrap)을 실시하였다. 부트스트랩을 통해 재추출한 표본 수는 10,000개였고, 결과는 표 3과 그림 1에 제시하였다.

분석 결과, 백질병변 부피의 매개효과는 장기기억 회상 지수와 장기기억 재인 지수 모두에 대해 유의한 것으로 나타났다. 연령과 일화기억 기능 사이의 관계에 대해 단일방향을 가정하였으므로 90% 신뢰구간에 0이 포함되지 않아야 매개효과가 통계적으로 유의한 것으로 볼 수 있다. 표 3에 따르면 장기기억 회상 지수와 장기기억 재인 지수 각각에 대한 매개효과 검증 모두 매개효과 계수의 신뢰구간에 0이 포함되지 않으므로, 통계적으로 유의하다고 할 수 있다.

표 3. 연령과 일화기억 기능의 관계에서 백질병변 부피의 매개효과

X->M (a)	Outcome (Y)	M->Y (b)	Direct effect (c)	Indirect effect (c')	Indirect effect LLCI	Indirect effect ULCI
0.06(.00)**	장기기억 회상 지수	−0.16(.00)**	−0.01(.28)	−0.0101	−0.0155	−0.0053
	장기기억 재인 지수	−0.05(.02)*	−0.01(.02)*	−0.0033	−0.0057	−0.0010

**p<.01, *p<.05
부트스트랩 표본 수: 10,000
주. LLCI: 90% 신뢰구간 하한값; ULCI: 90% 신뢰구간 상한값

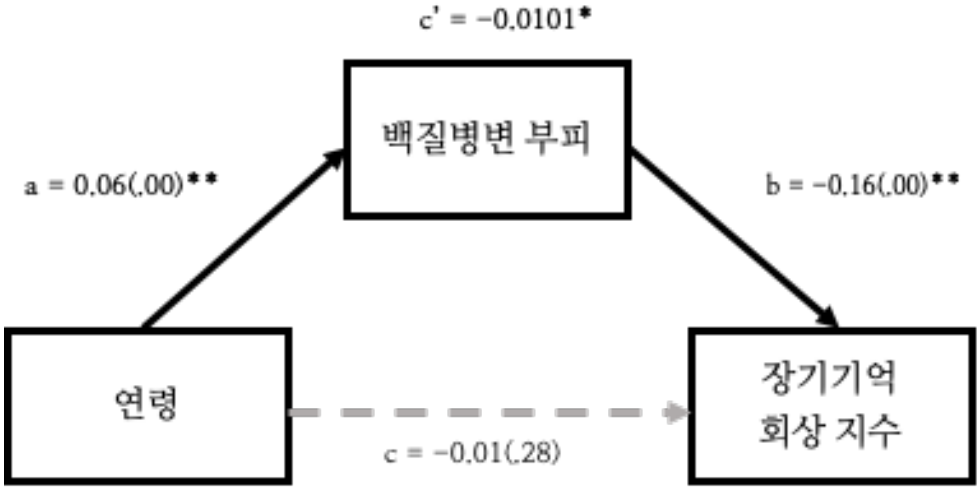

그림 1-1. 연령과 장기기억 회상 지수의 관계에서 백질병변 부피의 매개효과

***p<.01, *p<.05*

주. a=X->M; b=M->Y; c=직접 효과; c'=간접 매개효과

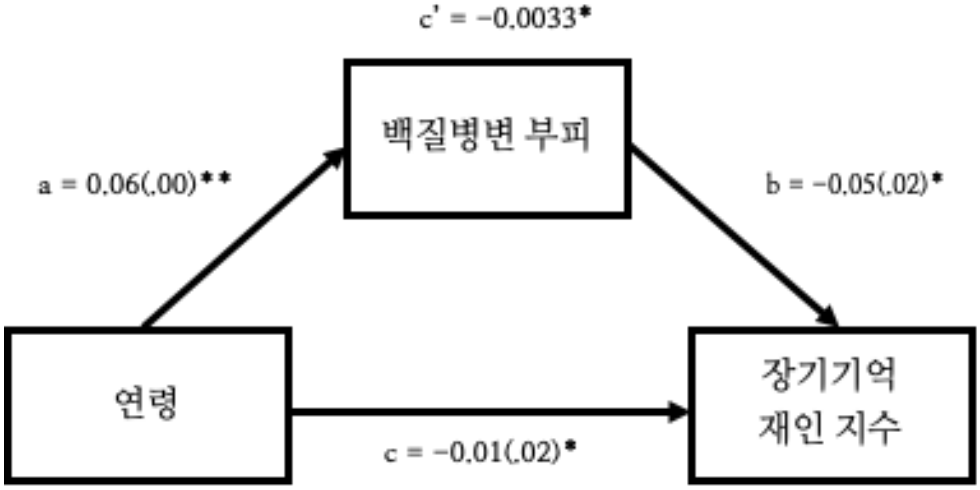

그림 1-2. 연령과 장기기억 재인 지수의 관계에서 백질병변 부피의 매개효과

***p<.01, *p<.05*

주. a=X->M; b=M->Y; c=직접 효과; c'=간접 매개효과

연령과 일화기억 기능의 관계에서 사회참여의 조절효과

연령과 장기기억 회상 지수의 관계, 그리고 연령과 장기기억 재인 지수의 관계에서 나타나는 사회참여의 조절효과를 검증하기 위해 위계적 회귀분석을 실시하였다. 장기기억 회상 지수를 예측하는 사회참여의 조절효과 분석 결과는 표 4에 제시하였으며, 장기기억 재인 지수를 예측하는 사회참여의 조절효과 분석 결과는 표 5에 제시하였다. 모형 1에서는 연령, 성별, 교육연한, 흡연 여부, 고혈압 여부, 전반적 건강, 우울 수준, 혼인 상태, 면 거주기간, 백질병변 부피와 더불어 사회참여 변인을 투입하였고, 모형 2에서는 백질병변 부피와 사회참여의 상호작용항을 추가적으로 투입하였다.

분석 결과, 사회활동 수준은 백질병변 부피와 장기기억 회상 지수 사이에서 유의한 조절 효과를 나타냈지만(ΔR^2=.022, p=.02), 사회연결망 크기와 접촉 빈도는 주효과와 조절효과 모두 유의하지 않았다. 백질병변 부피와 장기기억 재인 지수 사이에서 접촉 빈도와(ΔR^2=.025, p=.01) 사회활동 수준은(ΔR^2=.019, p=.03) 유의한 조절 효과를 나타냈지만, 사회연결망 크기는 주효과와 조절효과 모두 유의하지 않았다. 접촉 빈도의 조절효과와 사회활동 수준의 조절효과가 서로 독립적인 효과인지 확인하기 위해 모형 1에 인구통계학적 변인 및 통제변인에 더해서 접촉 빈도와 백질병변 부피의 상호작용 항을 투입하고, 모형 2에 추가적으로 사회활동 수준, 그리고 사회활동 수준과 백질병변 부피의 상호작용 항을 투입하였다. 그 결과, 접촉 빈도의 조절효과와(β=1.63, p<.01) 사회활동 수준의 조절효과(β=1.63, p=.01) 모두 유의한 것으로 나타났다.(ΔR^2=.037, p=.01). 즉, 접촉 빈도의 조절 효과와 사회활동 수준의 조절효과가 서로 독립적인 것으로 나타났다.

추가적으로, PROCESS macro 1번 모델을 이용하여 조절 변수의 특정 값에 따른 단순회귀선 유의성 검증을 실시하여 위계적 회귀분석으로 검증된 조절효과를 보다 자세하게 확인하였다. 장기기억 회상 지수를 예측하는 결과는 표 6과 그림 2에, 장기기억 재인 지수를 예측하는 결과는 표 7과 그림 3에 제시하였다. 백질병변 부피와 장기기억 회상 지수의 관계는 사회활동 수준이 높아질수록 감소하는 것으로 나타났다. 또한, 백질병변 부피와 장기기억 재인 지수의 관계는 접촉 빈도가 높아질수록 감소하며, 사회활동 수준이 높아질수록 감소하는 것으로 나타났다.

표 4. 장기기억 회상 지수를 예측하는 위계적 회귀분석 결과

(a) 사회연결망 크기

	모형 1		모형 2	
	β	p	β	p
연령	−.09	.30	−.09	.28
성별	.01	.91	.01	.94
교육연한	.17*	.04	.18	.03
흡연	.06	.37	.07	.31
고혈압	−.06	.37	−.06	.37
전반적 건강	−.02	.76	−.03	.65
우울 수준	−.10	.15	−.11	.13
혼인 상태	−.00	.98	.00	.98
면 거주기간	−.28**	<.01	−.27	<.01
백질병변 부피	−.32**	<.01	−.69	.01
사회연결망 크기	.01	.85	−.17	.25
백질병변 부피 x 사회연결망 크기			.41	.16
ΔF p−value	<.01		.16	
R^2	.376		.384	
ΔR^2	.376		.008	

주. β: 표준화 계수

(b) 접촉 빈도

	모형 1		모형 2	
	β	p	β	p
연령	−.09	.26	−.09	.26
성별	.01	.94	.01	.92
교육연한	.17	.04	.17	<.05
흡연	.06	.38	.06	.41
고혈압	−.07	.30	−.07	.28
전반적 건강	−.02	.79	−.01	.88
우울 수준	−.12	.11	−.10	.17
혼인 상태	−.00	.99	.00	.98
면 거주기간	−.27	<.01	−.27	<.01
백질병변 부피	−.31	<.01	−.92	.11
접촉 빈도	−.06	.35	−.18	.16
백질병변 부피 x 접촉 빈도			.63	.29
ΔF p−value	<.01		.29	
R^2	.379		.384	
ΔR^2	.379		.005	

주. β: 표준화 계수

표 4(계속). 장기기억 회상 지수를 예측하는 위계석 회귀분석 결과

(c) 사회활동 수준

	모형 1		모형 2	
	β	p	β	p
연령	−.06	.45	−.06	.42
성별	.04	.60	.04	.60
교육연한	.13	.12	.13	.11
흡연	.06	.35	.06	.39
고혈압	−.07	.32	−.06	.38
전반적 건강	−.04	.60	−.05	.49
우울 수준	−.06	.37	−.07	.32
혼인 상태	−.02	.81	−.03	.72
먼 거주기간	**−.27**	**<.01**	**−.25**	**<.01**
백질병변 부피	**−.33**	**<.01**	**−.54**	**<.01**
사회활동 수준	**.18**	**.01**	−.03	.79
백질병변 부피 x 사회활동 수준			**.32**	**.02**
ΔF p−value	**<.01**		**.02**	
R^2	.402		.424	
ΔR^2	.402		.022	

주. β: 표준화 계수

표 5. 장기기억 재인 지수를 예측하는 위계적 회귀분석 결과

(a) 사회연결망 크기

	모형 1		모형 2	
	β	p	β	p
연령	−.20	.01	−.20	.01
성별	.03	.70	.03	.70
교육연한	.25	<.01	.25	<.01
흡연	.02	.81	.02	.83
고혈압	−.01	.86	−.01	.86
전반적 건강	.03	.69	.03	.67
우울 수준	−.12	.09	−.12	.09
혼인 상태	.00	.99	.00	.99
면 거주기간	−.25	<.01	−.25	<.01
백질병변 부피	−.18	<.02	−.11	.69
사회연결망 크기	−.04	.54	−.01	.97
백질병변 부피 x 사회연결망 크기			−.08	.78
ΔF p−value	<.01		.78	
R^2	.404		.404	
ΔR^2	.404		.000	

주. β: 표준화 계수

(b) 접촉 빈도

	모형 1		모형 2	
	β	p	β	p
연령	−.19	.02	−.19	.02
성별	.04	.67	.04	.61
교육연한	.25	<.01	.25	<.01
흡연	.02	.79	.01	.90
고혈압	.00	.98	−.01	.92
전반적 건강	.03	.73	.05	.53
우울 수준	−.11	.13	−.07	.31
혼인 상태	−.01	.95	.00	.98
면 거주기간	−.27	<.01	−.27	<.01
백질병변 부피	−.19	.02	−1.57	<.01
접촉 빈도	.08	.24	−.19	.13
백질병변 부피 x 접촉 빈도			1.45	.01
ΔF p−value	<.01		.01	
R^2	.407		.432	
ΔR^2	.407		.025	

주. β: 표준화 계수

표 5(계속) . 장기기억 재인 지수를 예측하는 위계적 회귀분석 결과

(c) 사회활동 수준

	모형 1		모형 2	
	β	p	β	p
연령	−.18	.03	−.18	.02
성별	.05	.53	.05	.53
교육연한	.22	<.01	.22	<.01
흡연	.02	.80	.01	.86
고혈압	−.01	.84	−.01	.94
전반적 건강	.02	.81	.01	.91
우울 수준	−.10	.16	−.11	.13
혼인 상태	−.02	.80	−.03	.72
면 거주기간	−.24	<.01	−.23	<.01
백질병변 부피	−.19	.01	−.38	<.01
사회활동 수준	.11	.11	−.08	.46
백질병변 부피 x 사회활동 수준			.29	.03
ΔF p−value	<.01		.03	
R^2	.412		.431	
ΔR^2	.412		.019	

주. β: 표준화 계수

(d) 접촉 빈도 & 사회활동 수준

	모형 1		모형 2	
	β	p	β	p
연령	−.19	.02	−.17	.03
성별	.04	.61	.07	.40
교육연한	.25	<.01	.22	<.01
흡연	.01	.90	.00	.98
고혈압	−.01	.92	.00	.98
전반적 건강	.05	.53	.02	.73
우울 수준	−.07	.31	−.04	.56
혼인 상태	.00	.98	−.02	.79
면 거주기간	−.27	<.01	−.25	<.01
백질병변 부피	−1.57	<.01	−1.97	<.01
접촉 빈도	−.19	.13	−.20	.09
백질병변 부피 x 접촉 빈도	1.45	.01	1.63	<.01
사회활동 수준			−.75	.46
백질병변 부피 x 사회활동 수준			.32	.01
ΔF p−value	<.01		<.01	
R^2	.432		.470	
ΔR^2			.037	

주. β: 표준화 계수

표 6 백질병변 부피와 장기기억 회상 지수의 관계에서 사회활동 수준의 조절 효과

사회활동 수준	Effect(B)	SE	*t*	*p*	LLCI	ULCI
−1SD(0.31)	−0.25	0.05	−4.89	<.01	−0.3308	−0.1634
Mean(1.45)	−0.17	0.04	−4.43	<.01	−0.2327	−0.1062
+1SD(2.59)	−0.09	0.05	−1.87	.06	−0.1731	−0.0105

주. B: 비표준화 계수; LLCI: 90% 신뢰구간 하한값; ULCI: 90% 신뢰구간 상한값

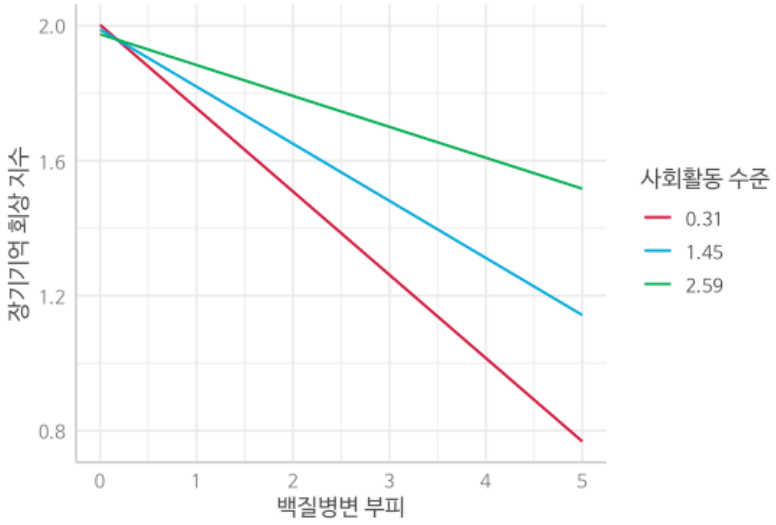

그림 2. 백질병변 부피와 장기기억 회상 지수의 관계에서 사회활동 수준의 조절 효과

표 7-1. 백질병변 부피와 장기기억 재인 지수의 관계에서 접촉 빈도의 조절효과

접촉 빈도	Effect(B)	SE	*t*	*p*	LLCI	ULCI
−1SD(6.00)	−0.11	0.03	−3.56	<.01	−0.1549	−0.0565
Mean(6.86)	−0.06	0.02	−2.58	.01	−0.0927	−0.0202
+1SD(7.72)	−0.01	0.03	−0.25	.80	−0.0545	0.0401

주. B: 비표준화 계수;LLCI: 90% 신뢰구간 하한값; ULCI: 90% 신뢰구간 상한값

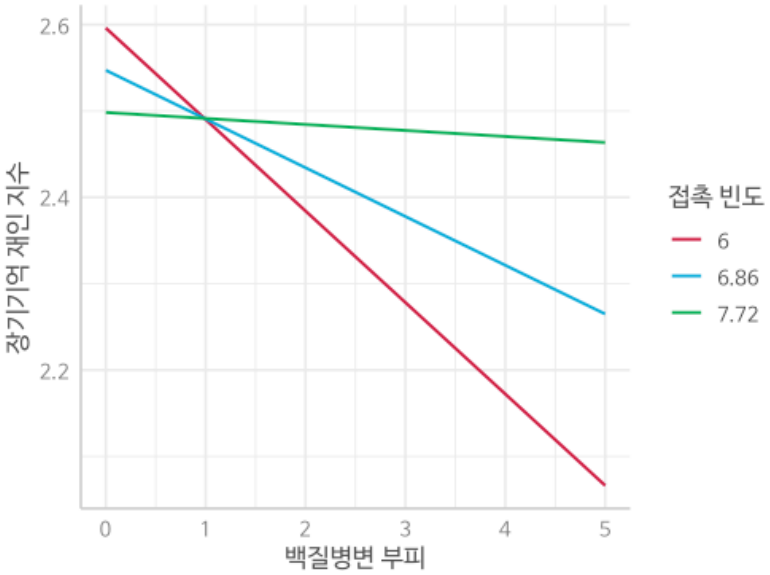

그림 3-1. 백질병변 부피와 장기기억 재인 지수의 관계에서 접촉 빈도의 조절효과

표 7-2. 백질병변 부피와 장기기억 재인 지수의 관계에서 사회활동 수준의 조절효과

사회활동 수준	Effect(B)	SE	*t*	*p*	LLCI	ULCI
−1SD(0.31)	−0.10	0.03	−3.37	<.01	−0.1457	−0.0497
Mean(1.45)	−0.06	0.02	−2.59	.01	−0.0930	−0.0205
+1SD(2.59)	−0.02	0.03	−0.56	.58	−0.0624	0.0308

주. B: 비표준화 계수; LLCI: 90% 신뢰구간 하한값; ULCI: 90% 신뢰구간 상한값

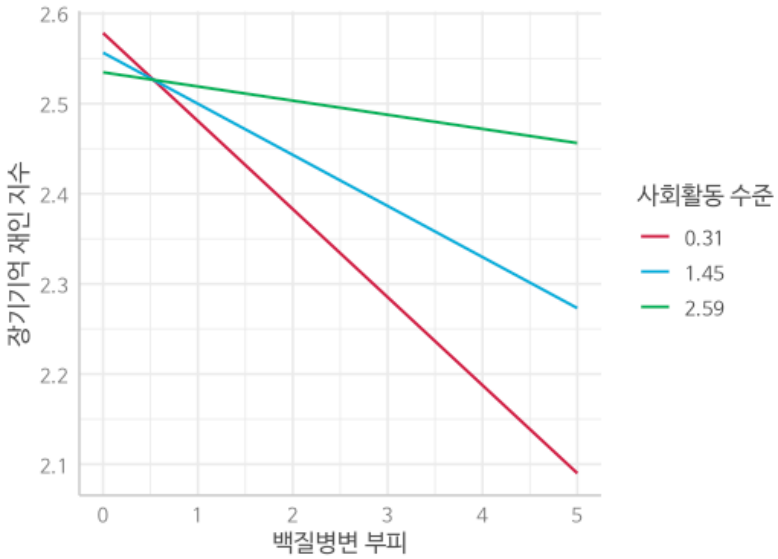

그림 3-2. 백질병변 부피와 장기기억 재인 지수의 관계에서 사회활동 수준의 조절효과

연령과 백질병변, 일화기억 기능의 관계에서 사회참여에 의해 조절된 매개효과

본 연구에서는 앞서 연령이 백질병변 부피를 매개하여 장기기억 회상 지수에 영향을 미치는 매개모형과, 백질병변 부피와 장기기억 회상 지수의 관계를 사회활동 수준이 조절하는 모형을 순차적으로 검증하였다. 이에 PROCESS macro 14번 모델을 이용하여 조절된 매개효과 검증을 실시하였다. 모형은 그림 4에 제시하였다. 본 연구의 모든 조절된 매개효과 분석은 부트스트랩을 이용하였으며, 재추출된 표본의 수는 10,000개이다. 단일방향을 가정하였기에 90% 신뢰구간의 상한값과 하한값을 확인했다. 또한, 참가자의 성별, 교육연한, 면 거주기간, 결혼 상태, 흡연 여부와 고혈압 여부, 전반적 건강, 그리고 우울 수준은 통제되었다. 그 결과는 표 8에 제시하였다. 분석 결과, 그림 4에 제시된 바와 같이 독립변수인 연령이 매개변수인 백질병변 부피에 미치는 영향이 유의하였으며(B=0.06, t=6.21, p<.01), 매개변수인 백질병변 부피와 조절변수인 사회활동 수준의 상호작용이 장기기억 회상 지수에 미치는 영향이 유의한 것으로 나타났다(B=0.32, t=2.43, p=.02). 이는 백질병변 부피가 장기기억 회상 지수에 미치는 영향이(B=−0.27, t=−4.73, p<.01) 사회활동 수준에 따라 달라지는 것을 의미한다. 표 8에 제시된 바와 같이, 조절변수의 모든 수준에서 신뢰범위 구간에 0이 포함되지 않아 조건적 간접효과가 유의하였으며, 조건적 간접효과의 추정치는 사회활동 수준이 높아질수록 절대값이 작아졌다. 즉, 사회활동 수준이 높아질수록 연령이 백질병변 부피를 매개하여 장기기억 회상 지수에 미치는 영향이 감소하는 것으로 나타났다.

한편, 연령이 백질병변 부피를 매개하여 장기기억 재인 지수에 영향을 미치는 매개모형과, 백질병변 부피와 장기기억 재인 지수의 관계를 접촉 빈

도와 사회활동 수준이 각각 조절하는 모형을 순차적으로 검증하였다. 이후 PROCESS macro 16번 모델을 이용하여 조절 변수가 2개인 조절된 매개모형 검증을 실시하였다. 모형은 그림 5에 제시하였으며, 분석 결과는 표 9에 제시하였다. 분석 결과, 그림 5에 제시된 바와 같이 독립변수인 연령이 매개변수인 백질병변 부피에 미치는 영향이 유의하였으며(B=0.06, t=6.21, p<.01), 매개변수인 백질병변 부피와 조절변수인 접촉 빈도의 상호작용(B=0.07, t=2.95, p<.01), 그리고 또 다른 조절변수인 사회활동 수준과의 상호작용(B=0.04, t=2.55, p=.01) 모두 장기기억 재인 지수에 미치는 영향이 유의한 것으로 나타났다. 이는 백질병변 부피가 장기기억 재인 지수에 미치는 영향이(B=−0.57, t=−3.60, p<.01) 접촉 빈도에 따라서, 그리고 사회활동 수준에 따라서 달라지는 것을 의미한다. 표 9에 제시된 바와 같이, 사회활동 수준의 값이 고정된 상태에서 접촉 빈도가 높을수록 조건적 간접효과의 추정치가 0에 근접하거나 신뢰구간에 0을 포함하게 되었으며, 접촉 빈도의 값이 고정된 상태에서 사회활동 수준의 값이 높을수록 조건적 간접효과의 추정치가 0에 근접하거나 신뢰구간에 0을 포함하게 되었다. 이는 접촉 빈도가 높아질수록, 그리고 사회활동 수준이 높아질수록 연령이 백질병변 부피를 매개하여 장기기억 재인 지수에 미치는 영향이 감소한다는 것을 의미한다. 또한, 접촉 빈도와 사회활동 수준이 모두 높은 조건에서는 매개효과가 유의하지 않은 것으로 나타났다. 추가적으로, 백질병변과 접촉 빈도, 그리고 사회활동 수준의 삼원 상호작용의 유의성을 확인하기 위해 PROCESS macro 18번 모델을 통해 검증한 결과, 유의하지 않은 것으로 나타났다(B=−0.02, t=−0.79, p=.43). 이는 접촉 빈도의 조절효과와 사회활동 수준의 조절효과가 독립적으로 작용하고 있음을 의미한다.

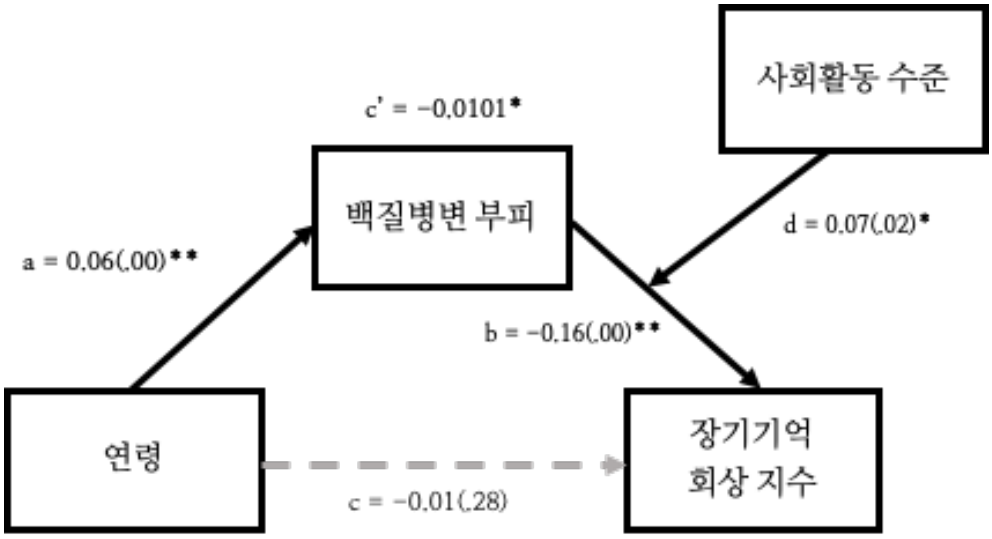

그림 4. 연령, 백질병변 부피, 장기기억 회상 지수의 관계에서 사회활동 수준에 의해 조절된 매개효과

***p<.01, *p<.05*

주. a=X->M; b=M->Y; c=직접 효과; c'=간접 매개효과; d=상호작용 효과

표 8 연령, 백질병변 부피, 장기기억 회상 지수의 관계에서 사회활동 수준에 의해 조절된 매개효과

(연령 -> 백질병변 -> 장기기억 회상)

사회활동 수준	조절 변수의 수준에 따른 간접 효과			
	조건적 간접 효과(B)	SE	LLCI	ULCI
−1SD(0.31)	−0.0158	0.0040	−0.0228	−0.0096
Mean(1.45)	−0.0108	0.0031	−0.0163	−0.0061
+1SD(2.59)	−0.0058	0.0037	−0.0123	−0.0004

부트스트랩 표본 수: 10,000

주. B:비표준화 계수; LLCI: 90% 신뢰구간 하한값; ULCI: 90% 신뢰구간 상한값

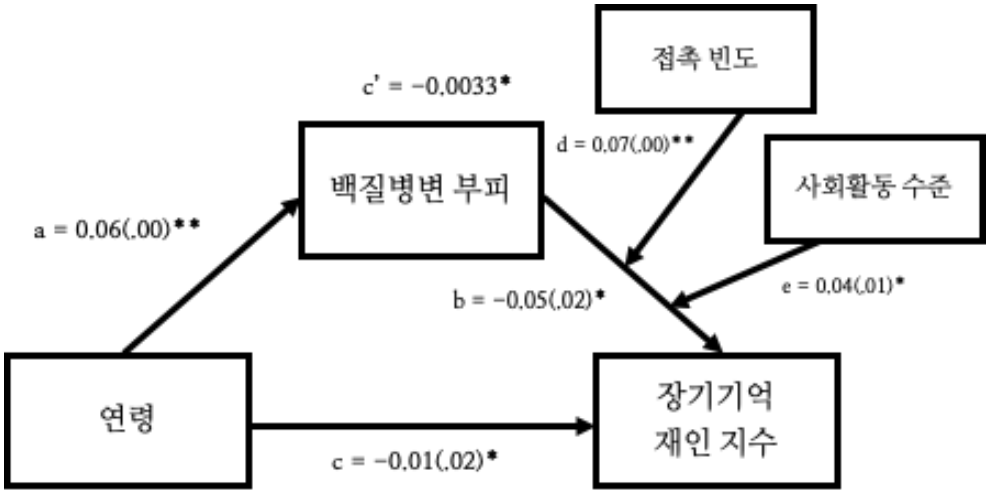

그림 5. 연령, 백질병변 부피, 장기기억 재인 지수의 관계에서 접촉 빈도와 사회활동 수준에 의해 조절된 매개효과

***p<.01, *p<.05*

주. a=X->M; b=M->Y; c=직접 효과; c'=간접 매개효과; d, e=상호작용 효과

표 9 연령, 백질병변 부피, 장기기억 재인 지수의 관계에서 접촉 빈도와 사회활동 수준에 의해 조절된 매개효과

(연령 -> 백질병변 -> 장기기억 재인)

		조절 변수의 수준에 따른 간접 효과			
사회활동 수준	접촉 빈도	조건적 간접 효과(B)	SE	LLCI	ULCI
−1SD(0.31)	−1SD(6.00)	−0.0104	0.0030	−0.0159	−0.0060
	Mean(6.86)	−0.0069	0.0021	−0.0107	−0.0037
	+1SD(7.72)	−0.0033	0.0021	−0.0068	−0.0001
Mean(1.45)	−1SD(6.00)	−0.0075	0.0025	−0.0120	−0.0039
	Mean(6.86)	−0.0040	0.0015	−0.0066	−0.0018
	+1SD(7.72)	−0.0004	0.0016	−0.0029	0.0021
+1SD(2.59)	−1SD(6.00)	−0.0046	0.0025	−0.0092	−0.0009
	Mean(6.86)	−0.0011	0.0017	−0.0041	0.0016
	+1SD(7.72)	0.0025	0.0020	−0.0007	0.0058

부트스트랩 표본 수: 10,000

주. B: 비표준화 계수; LLCI: 90% 신뢰구간 하한값; ULCI: 90% 신뢰구간 상한값

논 의

본 연구에서는 정상 노인 집단에서 연령에 따른 백질병변 부피 증가와 이에 따른 일화기억 기능 감퇴가 유의한지 확인하기 위해 매개효과를 검증하고, 백질병변 부피와 일화기억 기능의 관계가 사회참여에 의해 조절되는지 검증하였다. 일화기억 기능은 장기기억 회상과 장기기억 재인으로 나누어 탐색하였다. 사회참여는 양적 측면에 해당하는 사회연결망 크기, 접촉 빈도, 그리고 사회활동 수준의 효과를 탐색하였다. 매개효과 분석 결과, 연령과 일화기억 기능 사이에서 백질병변 부피의 매개효과가 유의하였으며, 연령이 높을수록 백질병변 부피가 높아 장기기억 회상 지수와 장기기억 재인 지수가 낮은 것으로 나타났다. 위계적 회귀 분석을 통한 조절효과 분석 결과, 백질병변 부피와 장기기억 회상 지수 사이에서 사회활동 수준의 조절효과가 유의하였으며, 백질병변 부피와 장기기억 재인 지수 사이에서 접촉 빈도와 사회활동 수준의 조절효과가 유의하였다. 장기기억 회상 지수에서는 사회활동 수준이 높을수록 백질병변 부피의 효과가 작게 나타났다. 장기기억 재인 지수에서는 접촉 빈도가 높을수록, 그리고 사회활동 수준이 높을수록 백질병변 부피의 효과가 작게 나타났다. 한편, 사회연결망 크기는 이러한 보호효과를 보이지 않았다.

연령과 일화기억 기능의 관계에서 백질병변의 매개효과

연령이 증가할수록 장기기억 회상 지수와 장기기억 재인 지수가 낮았으며, 이 효과는 백질병변 부피를 매개하여 나타났다. 이는 백질병변과 일화기

억 기능의 관계를 탐구한 선행 연구들의 결과와 일치한다. 백질병변은 노화에 따라 증가하는 것으로 밝혀져 왔으며(DeCarli et al., 2005; Gootjes et al., 2004), 백질병변의 축적은 신경병리적 부담으로 작용하여 정상 노인 집단에서도 일화기억 기능과 연관되는 것으로 밝혀져 왔다(Boyle et al., 2016). 본 연구의 참가자들 또한 노화로 인한 백질병변의 축적이 신경병리적인 부담으로 작용하여 일화기억 기능의 감퇴가 나타난 것으로 확인되었다.

사회참여의 조절효과

본 연구에서는 사회참여의 양적 측면의 다양한 요소들이 노년기 인지기능을 보호하는 효과를 인지 예비능 가설의 관점에서 검증하였다. 백질병변 부피와 장기기억 회상 지수의 관계에서는 오직 사회활동 수준만이 조절효과를 나타냈으며, 백질병변 부피와 장기기억 재인 지수의 관계에서는 접촉 빈도와 사회활동 수준이 각각 독립적인 조절효과를 나타냈다.

먼저, 사회연결망 크기는 백질병변 부피와 장기기억 회상 지수의 관계, 백질병변과 장기기억 재인 지수의 관계 모두에서 조절효과가 유의하지 않았다. 이는 선행연구에서 사회연결망 크기가 알츠하이머 신경병리 수준과 일화기억 기능의 관계를 조절하는 효과를 보였던 것과 상반된다(Benett et al., 2006). 이는 선행연구와 본 연구에서 사회연결망 크기의 변산 차이에 기인한 것일 수 있다. 선행연구에서 연구참가자들의 사회연결망 크기의 평균이 6.9, 표준편차는 4.9인 반면, 본 연구에서 사회연결망 크기의 평균은 4.5, 표준편차는 1.4로 나타났다. 즉, 선행연구와는 달리, 본 연구에서는 연구참가자들 간 사회연결망 크기의 변산이 작아 통계적으로 유의한 효과를 나타내기에는 충분하지 않았을 가능성이 있다.

한편, 사회연결망은 사회적 관계로부터 얻을 수 있는 인지적 자극이나

심리적, 물질적 지원의 가능성을 내포하는 포괄적인 개념이지만, 그 자체로 직접적인 이익을 주는 것은 아니다. 사회연결망 구성원들의 특성이나 구성원들과 주고 받는 상호작용의 방식과 같은 사회연결망의 구체적인 특성에 따라 개인이 받는 영향이 다를 가능성이 있다. 한국 고령자 패널을 사용한 한 연구에서는 사회연결망 크기는 노년기 인지기능과 유의미한 관계를 보이지 않았지만, 배우자, 자녀, 친척 등을 포함하는 사회 연결망의 다양성은 인지기능에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(김주연, 2017).

본 연구에서 사회연결망 구성원들과의 접촉 빈도는 백질병변 부피와 장기기억 회상 지수의 관계를 조절하지 못하였지만, 백질병변 부피와 장기기억 재인 지수의 관계를 조절하는 것으로 나타났다. 개인은 자신이 가진 사회연결망을 얼마나 잘 활용하는지에 따라 관계로부터 얻는 이득이 달라질 수 있다. 사회연결망 내 구성원들과 이야기하는 빈도가 높으면 그만큼 더 많은 정보 교류와 사회적 상호작용으로 인해 인지적 자극 또한 더 많이 받고, 일상생활 속 스트레스 사건에 대한 정서적 지지와 같은 심리적 지원 또한 더 많이 받을 가능성이 있다. 관련하여, 78세 이상 노인을 대상으로 실시된 대규모 종단 연구에서, 매일매일 이루어지는 사회 접촉이 치매 발병 위험을 낮추는 것으로 보고된 바 있다(Crooks, Lubben, Petitti, Little, & Chiu, 2008). 또한, 3,707명의 참가자를 대상으로 실시한 종단적 매개분석 연구에서는 기저 시점의 친구와의 접촉 빈도가 기저 시점의 인지적인 여가활동과 신체적인 여가활동 수준을 매개하여 일화기억 기능의 유지에 기여하는 것으로 나타났다(Sharifian, Kraal, Zaheed, Sol, & Zahodne, 2020). 한편, 본 연구에서 접촉 빈도는 백질병변과 장기기억 회상 지수 사이의 관계는 조절하지 못하였다. 기존 연구들에 따르면 단서 없이 스스로 정보를 인출해야 하는 자유 회상 과제는 친숙성을 기반으로 하는 재인보다 인지적 자원을 더

많이 요구하며, 정상 노화 과정에서 재인 능력에 비해 회상 능력이 두드러지게 감퇴하는 것으로 나타난다(Danckert & Craik, 2013). 더 많은 인지적 자원을 요구하며 노년기에 더 많이 감퇴하는 회상 과제에서는 접촉 빈도의 보호효과가 충분하지 않았을 가능성도 존재한다. 허나, 백질병변과 회상 및 재인 과제 수행 각각이 가지는 관계의 메커니즘은 분명하지 않으며, 접촉 빈도가 각각의 기억 과제 수행에 차별적인 보호효과를 가지는지 또한 명확하지 않다. 따라서 해석에 주의해야 하며, 이는 후속 연구를 통해 확인될 필요가 있다.

한편, 본 연구에서 사회활동 수준은 백질병변과 장기기억 회상 지수 및 장기기억 재인 지수의 관계 모두 조절하는 것으로 나타났다. 이는 사회참여의 세부 측면들 중에서 사회활동 참여가 노년기 인지기능에 긍정적인 영향을 미치는 결과가 비교적 일관되게 나타나는 것으로 보고한 선행연구와 일치한다(김호영, 2015). 이는 노년기 인지기능에 대한 사회참여의 영향에서 인지적 자극의 정도가 가장 중요한 요소일 가능성을 시사한다.

연구의 의의와 한계점

본 연구는 정상 노화 과정에서 발생하는 백질병변의 축적과 일화기억 기능 간의 관계를 확인하고, 사회참여에 의해 기억기능에 미치는 백질병변 부피의 영향이 조절되는지를 탐색하였다. 신경병리의 수준과 노년기 인지기능의 관계에서 조절효과 검증을 통해 인지예비능 가설을 검증한 연구들은 대부분 교육연한이나 병전 지능과 같은 지표들을 사용해 왔으며(Brickman et al., 2011; Rentz, Mormino, Papp, Betensky, Sperling, & Johnson, 2017), 사회참여의 조절효과를 탐색한 연구는 매우 드물다(Benett et al., 2006). 본 연구는 사회참여의 양적 측면에 해당하는 다양한 요소들 중, 접촉 빈도와

사회활동 수준이 노화로 인해 축적된 백질병변과 일화기억 기능 사이에서 유의한 조절 효과를 나타내는 것을 밝힘으로써, 그 보호효과의 메커니즘이 인지예비능일 가능성을 확인하였다는 의의가 있다.

그럼에도, 본 연구는 몇가지 한계점들을 지니고 있다. 첫째, 본 연구는 횡단 연구이기 때문에 나이(age)의 효과가 곧 노화(aging)의 효과를 의미하지 않는다. 이에는 코호트(cohort) 효과와 같은 혼입 효과가 개입할 여지가 있다. 또한, 사회참여와 인지기능의 선후관계가 명확하지 않다. 즉, 사회참여가 활발한 사람이 신경병리 수준에 비해 인지기능을 잘 유지하게 된 것인지, 신경병리 수준에 비해 인지기능을 잘 유지하고 있는 사람의 사회참여가 활발한 것인지 명확하지 않다. 선행연구에서 사회참여와 인지기능 간의 관계를 다룬 종단 연구를 대상으로 메타 분석을 실시한 결과, 연구 설계와 측정치의 이질성에도 불구하고 사회참여가 노년기 인지기능 유지에 미치는 긍정적인 영향이 유의한 것으로 나타났다(Kuiper et al., 2016). 또한 사회적 중재의 실험적 효과를 확인한 연구들 또한 사회적 활동에 참여하도록 하는 것이 인지기능에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고했다(Carlson et al., 2008; Stein-Morrow et al., 2008). 이와 같은 연구들은 사회참여가 인지기능에 긍정적인 영향을 미치는 방향성에 힘을 실어 준다. 허나, 그 메커니즘이 인지예비능임을 보다 확실히 하기 위해서는 사회참여의 조절효과를 탐색하는 후속 종단 연구가 필요할 것으로 판단된다.

둘째, 본 연구에서는 사회적 관계의 유형과 다양성을 고려하고 있지 않다. 개인이 가지는 사회적 관계 영향은 단순히 그 크기에 의해서만 좌우되는 것이 아니라, 관계의 유형에 따라 그 영향이 다를 수 있다(Sharifian et al., 2020). 또한 개인이 가지는 역할 관계의 다양성 또한 사회연결망의 특징 중 하나로, 인지기능에 미치는 긍정적 영향이 있을 수 있다(김주연, 2017).

후속 연구에서는 사회연결망의 크기뿐만 아니라 관계의 유형과 다양성 또한 고려하여 그 효과를 탐색할 필요가 있다.

셋째, 본 연구에서는 사회참여의 질적 측면이 노년기 인지기능에 미치는 영향을 탐색하지 못하였다. 사회적 지지와 고독감을 포함하는 사회참여의 질적 측면은 주로 스트레스 사건이 개인에게 미치는 부정적인 생리적 영향을 완충시켜준다는 '스트레스 완충 가설'에 의해 설명되어 왔다(Cohen & Wills, 1985). 후속 연구에서는 사회참여의 양적 측면뿐만 아니라 질적 측면을 함께 포함시켜 인지기능에 대한 보호효과와 그 메커니즘을 탐색하여 비교할 필요가 있다.

넷째, 본 연구에서는 어떤 사회활동이 인지기능 보호에 기여하는지에 대한 세부 탐색이 진행되지 않았다. 일부 선행연구에서는 노인 회관 이용, 종교 활동, 노래 교실과 같은 사회활동이 인지기능에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Lee & Kim, 2016; Su, Huang, Jin, Wan, & Han, 2018). 한편, 다양한 집단 교육 프로그램이 인지기능에 미치는 효과를 살핀 연구에서는 보다 적극적인 학습과 인지적 노력이 요구되는 프로그램이 단순한 사교적 활동을 포함하는 프로그램보다 인지기능 향상에 도움이 되는 것으로 나타났다(Park et al., 2014). 성공적 노화를 위한 보다 효과적인 사회적 개입을 위해서는 세부적인 사회활동의 영향을 탐색할 필요가 있다.

마지막으로, 연구참가자의 특성으로 인해 연구 결과의 일반화 가능성이 일부 제한된다. 본 연구는 농촌 지역사회에 거주하는 노인을 대상으로 하고 있다. 농촌 지역은 복지관, 생활체육시설, 노인대학과 같은 공식적인 사회서비스 제공 시설이 불충분하여 사회참여의 기회가 더 적다(박경순, 박영란, & 염유식, 2015). 또한, 도시거주 노인에 비해서 노인부부 또는 독거 형태의 가족구조가 더 많고, 도시화로 인해 자녀들과 멀리 떨어져 있어 자녀들로부

터 정서적, 도구적 지원을 받기가 더 어렵다(김은정 & 이신영, 2012). 따라서, 추후 연구에서는 도시거주 노인들을 포함하여 본 연구의 결과를 재검증할 필요가 있다.

참고 문헌

Ashburner, J., Barnes, G., Chen, C., Daunizeau, J., Flandin, G., Friston, K., . . . Moran, R. (2014). SPM12 manual. *Wellcome Trust Centre for Neuroimaging, London, UK*, 2464.

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of learning and motivation, 2*(4), 89-195.

Barber, R., Scheltens, P., Gholkar, A., Ballard, C., McKeith, I., Ince, P., . . . O'brien, J. (1999). White matter lesions on magnetic resonance imaging in dementia with Lewy bodies, Alzheimer's disease, vascular dementia, and normal aging. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 67*(1), 66-72.

Bennett, D. A., Schneider, J. A., Tang, Y., Arnold, S. E., & Wilson, R. S. (2006). The effect of social networks on the relation between Alzheimer's disease pathology and level of cognitive function in old people: a longitudinal cohort study. *The Lancet Neurology, 5*(5), 406-412.

Berkman, L. F., Glass, T., Brissette, I., & Seeman, T. E. (2000). From social integration to health: Durkheim in the new millennium. *Social science & medicine, 51*(6), 843-857.

Boyle, P. A., Yu, L., Fleischman, D. A., Leurgans, S., Yang, J., Wilson, R. S., . . . Bennett, D. A. (2016). White matter hyperintensities, incident mild cognitive impairment, and cognitive decline in old age. *Annals of clinical and translational neurology, 3*(10), 791-800.

Brickman, A. M., Siedlecki, K. L., Muraskin, J., Manly, J. J., Luchsinger, J. A., Yeung, L.-K., . . . Stern, Y. (2011). White matter hyperintensities and cognition: testing the reserve hypothesis. *Neurobiology of aging, 32*(9), 1588-1598.

Burt, R. S. (1984). Network items and the general social survey. *Social networks, 6*(4), 293-339.

Carlson, M. C., Saczynski, J. S., Rebok, G. W., Seeman, T., Glass, T. A.,

McGill, S., . . . Fried, L. P. (2008). Exploring the effects of an "everyday" activity program on executive function and memory in older adults: Experience Corps®. *The Gerontologist, 48*(6), 793-801.

Choi, S. H., Na, D. L., Lee, B. H., Hahm, D. S., Jeong, J. H., Yoon, S. J., . . . Group, D. R. (2001). Estimating the validity of the Korean version of expanded clinical dementia rating (CDR) scale. *Journal of the Korean Neurological Association, 19*(6), 585-591.

Christensen, H., Hadzi-Pavlovic, D., & Jacomb, P. (1991). The psychometric differentiation of dementia from normal aging: A meta-analysis. *Psychological Assessment: A Journal of Consulting and Clinical Psychology, 3*(2), 147.

Christiansen, P., Larsson, H., Thomsen, C., Wieslander, S., & Henriksen, O. (1994). Age dependent white matter lesions and brain volume changes in healthy volunteers. *Acta Radiologica, 35*(2), 117-122.

Churchill, J. D., Galvez, R., Colcombe, S., Swain, R. A., Kramer, A. F., & Greenough, W. T. (2002). Exercise, experience and the aging brain. *Neurobiology of aging, 23*(5), 941-955.

Cohen, S., & Wills, T. A. (1985). Stress, social support, and the buffering hypothesis. *Psychological bulletin, 98*(2), 310.

Cosco, T. D., Prina, A. M., Perales, J., Stephan, B. C., & Brayne, C. (2014). Operational definitions of successful aging: a systematic review. *International Psychogeriatrics, 26*(3), 373.

Crooks, V. C., Lubben, J., Petitti, D. B., Little, D., & Chiu, V. (2008). Social network, cognitive function, and dementia incidence among elderly women. *American journal of public health, 98*(7), 1221-1227.

Dalal, D. K., & Zickar, M. J. (2012). Some common myths about centering predictor variables in moderated multiple regression and polynomial regression. *Organizational Research Methods, 15*(3), 339-362.

Danckert, S. L., & Craik, F. I. (2013). Does aging affect recall more than recognition memory? *Psychology and Aging, 28*(4), 902.

De Leeuw, F., de Groot, J. C., Achten, E., Oudkerk, M., Ramos, L., Heijboer, R., . . . Breteler, M. (2001). Prevalence of cerebral white matter lesions in elderly people: a population based magnetic resonance imaging study. The Rotterdam Scan Study. *Journal of*

Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 70(1), 9-14.

DeCarli, C., Massaro, J., Harvey, D., Hald, J., Tullberg, M., Au, R., . . . Wolf, P. A. (2005). Measures of brain morphology and infarction in the framingham heart study: establishing what is normal. *Neurobiology of aging, 26*(4), 491-510.

Depp, C. A., & Jeste, D. V. (2006). Definitions and predictors of successful aging: a comprehensive review of larger quantitative studies. *Am J Geriatr Psychiatry, 14*(1), 6-20. doi:10.1097/01.JGP.0000192501.03069.bc

Eriksson, P. S., Perfilieva, E., Björk-Eriksson, T., Alborn, A.-M., Nordborg, C., Peterson, D. A., & Gage, F. H. (1998). Neurogenesis in the adult human hippocampus. *Nature medicine, 4*(11), 1313-1317.

Fiocco, A. J., & Yaffe, K. (2010). Defining Successful Aging: The Importance of Including Cognitive Function Over Time. *Archives of Neurology, 67*(7), 876-880. doi:10.1001/archneurol.2010.130

Gootjes, L., Teipel, S., Zebuhr, Y., Schwarz, R., Leinsinger, G., Scheltens, P., . . . Hampel, H. (2004). Regional distribution of white matter hyperintensities in vascular dementia, Alzheimer's disease and healthy aging. *Dementia and geriatric cognitive disorders, 18*(2), 180-188.

Gunning-Dixon, F. M., & Raz, N. (2000). The cognitive correlates of white matter abnormalities in normal aging: a quantitative review. *Neuropsychology, 14*(2), 224.

Habib, R., Nyberg, L., & Nilsson, L.-G. (2007). Cognitive and non-cognitive factors contributing to the longitudinal identification of successful older adults in the Betula study. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 14*(3), 257-273.

Han, J. W., Kim, T. H., Jhoo, J. H., Park, J. H., Kim, J. L., Ryu, S. H., . . . Yoon, J. C. (2010). A normative study of the Mini-Mental State Examination for Dementia Screening (MMSE-DS) and its short form (SMMSE-DS) in the Korean elderly. *Journal of Korean Geriatric Psychiatry, 14*(1), 27-37.

Harrison, S. L., Sajjad, A., Bramer, W. M., Ikram, M. A., Tiemeier, H., & Stephan, B. C. (2015). Exploring strategies to operationalize cognitive reserve: A systematic review of reviews. *Journal of clinical and*

experimental neuropsychology, 37(3), 253-264.
Hayes, A. F. (2013). Truth and myths about mean centering. *Author, Introduction to mediation, moderation, and conditional process. A regression-based approach*, 282-290.
Hayes, A. F. (2016). The PROCESS macro for SPSS and SAS. In.
Head, D., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., & Raz, N. (2008). Neuroanatomical and cognitive mediators of age-related differences in episodic memory. *Neuropsychology, 22*(4), 491.
Hertzog, C., Kramer, A. F., Wilson, R. S., & Lindenberger, U. (2008). Enrichment effects on adult cognitive development: can the functional capacity of older adults be preserved and enhanced? *Psychological science in the public interest, 9*(1), 1-65.
Kelly, M. E., Duff, H., Kelly, S., Power, J. E. M., Brennan, S., Lawlor, B. A., & Loughrey, D. G. (2017). The impact of social activities, social networks, social support and social relationships on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review. *Systematic reviews, 6*(1), 259.
Kim, J. H., Hwang, K. J., Kim, J.-H., Lee, Y. H., Rhee, H. Y., & Park, K.-C. (2011). Regional white matter hyperintensities in normal aging, single domain amnestic mild cognitive impairment, and mild Alzheimer's disease. *Journal of Clinical Neuroscience, 18*(8), 1101-1106.
Klatzky, R. L. (1975). *Human memory: Structures and processes*: WH Freeman.
Kloppenborg, R. P., Nederkoorn, P. J., Geerlings, M. I., & van den Berg, E. (2014). Presence and progression of white matter hyperintensities and cognition: a meta-analysis. *Neurology, 82*(23), 2127-2138.
Kuiper, J. S., Zuidersma, M., Zuidema, S. U., Burgerhof, J. G., Stolk, R. P., Oude Voshaar, R. C., & Smidt, N. (2016). Social relationships and cognitive decline: a systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies. *International journal of epidemiology, 45*(4), 1169-1206.
Lee, S. H., & Kim, Y. B. (2016). Which type of social activities may reduce cognitive decline in the elderly?: a longitudinal population-based

study. *BMC geriatrics, 16*(1), 1-9.

Leys, D., Englund, E., Del Ser, T., Inzitari, D., Fazekas, F., Bornstein, N., . . . Parnetti, L. (1999). White matter changes in stroke patients. *European neurology, 42*(2), 67-75.

Lindenberger, U., & Ghisletta, P. (2009). Cognitive and sensory declines in old age: gauging the evidence for a common cause. *Psychology and Aging, 24*(1), 1.

Longstreth, W., Manolio, T. A., Arnold, A., Burke, G. L., Bryan, N., Jungreis, C. A., . . . Fried, L. (1996). Clinical correlates of white matter findings on cranial magnetic resonance imaging of 3301 elderly people: the Cardiovascular Health Study. *Stroke, 27*(8), 1274-1282.

Malmberg, K. J., Raaijmakers, J. G., & Shiffrin, R. M. (2019). 50 years of research sparked by Atkinson and Shiffrin (1968). *Memory & cognition, 47*(4), 561-574.

May, A. (2011). Experience-dependent structural plasticity in the adult human brain. *Trends in cognitive sciences, 15*(10), 475-482.

Milgram, N. W., Siwak-Tapp, C. T., Araujo, J., & Head, E. (2006). Neuroprotective effects of cognitive enrichment. *Ageing research reviews, 5*(3), 354-369.

Mishra, J., & Gazzaley, A. (2014). Harnessing the neuroplastic potential of the human brain & the future of cognitive rehabilitation. *Frontiers in human neuroscience, 8*, 218.

Mormino, E., Kluth, J., Madison, C., Rabinovici, G., Baker, S., Miller, B., . . . Jagust, W. (2009). Episodic memory loss is related to hippocampal-mediated β-amyloid deposition in elderly subjects. *Brain, 132*(5), 1310-1323.

Nilsson, L.-G., BÄCkman, L., Erngrund, K., Nyberg, L., Adolfsson, R., Bucht, G., . . . Winblad, B. (1997). The Betula prospective cohort study: Memory, health, and aging. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 4*(1), 1-32.

Nyberg, L., Lövdén, M., Riklund, K., Lindenberger, U., & Bäckman, L. (2012). Memory aging and brain maintenance. *Trends in cognitive sciences, 16*(5), 292-305.

Nyberg, L., Maitland, S. B., Rönnlund, M., Bäckman, L., Dixon, R. A.,

Wahlin, Å., & Nilsson, L.-G. (2003). Selective adult age differences in an age-invariant multifactor model of declarative memory. *Psychology and Aging, 18*(1), 149.

Opdebeeck, C., Martyr, A., & Clare, L. (2016). Cognitive reserve and cognitive function in healthy older people: a meta-analysis. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 23*(1), 40-60.

Overdorp, E. J., Kessels, R. P., Claassen, J. A., & Oosterman, J. M. (2016). The Combined Effect of Neuropsychological and Neuropathological Deficits on Instrumental Activities of Daily Living in Older Adults: a Systematic Review. *Neuropsychol Rev, 26*(1), 92-106. doi:10.1007/s11065-015-9312-y

Pantoni, L., & Garcia, J. H. (1995). The significance of cerebral white matter abnormalities 100 years after Binswanger's report: a review. *Stroke, 26*(7), 1293-1301.

Park, D. C., Lodi-Smith, J., Drew, L., Haber, S., Hebrank, A., Bischof, G. N., & Aamodt, W. (2014). The impact of sustained engagement on cognitive function in older adults: the synapse project. *Psychological science, 25*(1), 103-112.

Prins, N. D., & Scheltens, P. (2015). White matter hyperintensities, cognitive impairment and dementia: an update. *Nature Reviews Neurology, 11*(3), 157-165.

Rentz, D. M., Mormino, E. C., Papp, K. V., Betensky, R. A., Sperling, R. A., & Johnson, K. A. (2017). Cognitive resilience in clinical and preclinical Alzheimer's disease: the Association of Amyloid and Tau Burden on cognitive performance. *Brain imaging and behavior, 11*(2), 383-390.

Rey, A. (1964). The clinical examination in psychology. *Paris: Presses Universitaires de France.*

Riley, K. P., Snowdon, D. A., & Markesbery, W. R. (2002). Alzheimer's neurofibrillary pathology and the spectrum of cognitive function: findings from the Nun Study. *Annals of neurology, 51*(5), 567-577.

Rönnlund, M., Nyberg, L., Bäckman, L., & Nilsson, L.-G. (2005). Stability, growth, and decline in adult life span development of declarative memory: cross-sectional and longitudinal data from a population-

based study. *Psychology and Aging, 20*(1), 3.
Salthouse, T. A. (2019). Trajectories of normal cognitive aging. *Psychology and Aging, 34*(1), 17.
Scarmeas, N., & Stern, Y. (2003). Cognitive reserve and lifestyle. *Journal of clinical and experimental neuropsychology, 25*(5), 625-633.
Schmidt, P., & Wink, L. (2017). LST: A lesion segmentation tool for SPM. *Manual/Documentation for version, 2*, 15.
Schooler, C. (1984). Psychological effects of complex environments during the life span: A review and theory. *Intelligence, 8*(4), 259-281.
Sharifian, N., Kraal, A. Z., Zaheed, A. B., Sol, K., & Zahodne, L. B. (2020). Longitudinal associations between contact frequency with friends and with family, activity engagement and cognitive functioning. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS, 26*(8), 815.
Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia, 47*(10), 2015-2028.
Stern, Y. (2012). Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *The Lancet Neurology, 11*(11), 1006-1012.
Stern, Y., Arenaza-Urquijo, E. M., Bartrés-Faz, D., Belleville, S., Cantilon, M., Chetelat, G., . . . Kremen, W. S. (2020). Whitepaper: Defining and investigating cognitive reserve, brain reserve, and brain maintenance. *Alzheimer's & Dementia, 16*(9), 1305-1311.
Sternberg, R. J., & Sternberg, K. (2011). Cognitive Psychology, 6 th. *Cengage Learning,(4), 137.*
Stine-Morrow, E. A., Parisi, J. M., Morrow, D. G., & Park, D. C. (2008). The effects of an engaged lifestyle on cognitive vitality: a field experiment. *Psychology and Aging, 23*(4), 778.
Su, X., Huang, X., Jin, Y., Wan, S., & Han, Z. (2018). The relationship of individual social activity and cognitive function of community chinese elderly: A cross-sectional study. *Neuropsychiatric disease and treatment, 14*, 2149.
Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. *Organization of memory, 1*, 381-403.
Villemagne, V. L., Pike, K. E., Chételat, G., Ellis, K. A., Mulligan, R. S., Bourgeat, P., . . . Salvado, O. (2011). Longitudinal assessment of Aβ and cognition in aging and Alzheimer disease. *Annals of neurology,*

69(1), 181-192.
Wilson, R. S., Beckett, L. A., Barnes, L. L., Schneider, J. A., Bach, J., Evans, D. A., & Bennett, D. A. (2002). Individual differences in rates of change in cognitive abilities of older persons. *Psychology and Aging, 17*(2), 179.
Yang, D.-W., Cho, B.-L., Chey, J.-Y., Kim, S.-Y., & Kim, B.-S. (2002). The development and validation of Korean dementia screening questionnaire (KDSQ). *Journal of the Korean Neurological Association, 20*(2), 11-12.
Yesavage, J., Brink, T., Rose, T., Lum, O., Huang, V., & Adey, M. (1982). A new Geriatric Depression Scale (GDS) designed specifically for rating depression. Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research, 17*, 37-49.
Yoshita, M., Fletcher, E., Harvey, D., Ortega, M., Martinez, O., Mungas, D. M., . . . DeCarli, C. (2006). Extent and distribution of white matter hyperintensities in normal aging, MCI, and AD. *Neurology, 67*(12), 2192-2198.
김은정, & 이신영. (2012). 농촌 노인의 비공식적 사회관계망과의 사회적 지원과 우울성향: 도시 노인과의 비교. 사회과학연구, *28*(2), 149-176.
김주연. (2017). 한국 노인의 사회적 연결망의 다양성과 인지기능. 한국인구학, *40*(4), 1-24.
김호영. (2015). 노년기 사회적 삶과 인지기능. 한국심리학회지: 일반, *34*(1), 225-251.
박경순, 박영란, & 염유식. (2015). 사회참여가 농촌노인의 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향. 정신건강과 사회복지, *43*(2), 200-227.
안효정, & 최진영. (2004). 노인용 이야기 회상 검사의 표준화 연구. *Korean Journal of Clinical Psychology, 23*(2), 435-454.
최진영, 이지은, 김명진, & 김호영. (2006). 노인용 언어 학습 검사 (Elderly Verbal Learning Test) 의 개발 및 표준화 연구. 한국심리학회지: 일반, *25*(1), 141-173.
최진영, & 학지사. (2006). 노인 기억장애 검사 실시 요강. 학지사.. 서울.
통계청 (2020). 2020 고령자 통계

Abstract

Social Engagement Moderates the Relationship between Age-related White Matter Hyperintensity Volume and Episodic Memory in Older Adults

Seongjae Park
Department of Psychology
The Graduate School
Seoul National University

Episodic memory, which shows accelerated decline pattern in old age, predicts instrumental activities of daily living(IADL) well so it is an important factor for independence of daily life and successful aging. White matter hyperintensity volume, which increases according to aging, has been reported as a risk factor for episodic memory decline. Meanwhile, social engagement has been reported as a protective factor for cognitive function in old age and has been actively studied. However, few studies have explored the moderation effect of social engagement in the relationship between the level of brain pathology and cognitive function.

In this study, neuropsychological test and magnetic resonance imaging were performed on 163 normal elderly people to measure episodic memory and white matter hyperintensity volume. As measure of quantitative aspect of social engagement, social network size, contact frequency, and social activity level were investigated. The present work performed moderated-mediation analysis to examine the moderating role of social engagement in the relationship between age-related white matter hyperintensity volume and episodic memory.

As a result, the relationship between white matter hyperintensity volume and episodic memory was moderated by contact frequency and social

activity level. Elderly people with high contact frequency or high level of social activity were found to be less affected by the white matter hyperintensity volume on episodic memory. These results suggests that social engagement may contribute to cognitive reserve that explains the gap between brain states and the level of cognitive function.

Keywords : Episodic Memory, White Matter Hyperintensity, Social Engagement, Social Network Size, Contact Frequency, Social Activity

Student Number : 2019-23717