



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](#)

의학석사 학위논문

걷기 활동 실천이 지역사회  
노인의 정신건강에 미치는 영향:  
도구변수 분석

The Effect of Walking on Mental Health in  
Community-dwelling Older Adults:  
An Instrumental Variable Analysis

2014년 10월

서울대학교 대학원  
의학과 의료관리학 전공  
노준수

## 국문초록

**배경:** 신체 활동은 노인의 정신건강을 증진시키는 것으로 알려져 있으나, 인구집단 수준의 인과적 근거는 불충분하다. 걷기는 중등도 신체 활동으로서 노인에게 특히 권장된다. 이 연구는, 횡단 관찰자료를 활용한 연구에서 일반적으로 나타나는 인과적 추론이라는 방법론적 문제에 주목하여, 걷기 활동 실천이 지역사회 거주 노인의 정신건강에 미치는 효과를 분석하고자 한다.

**방법:** 2012년 시행된 지역사회건강조사 전국자료를 활용하였다. 최종 응답자 중 65세-80세의 노인 50,034명을 분석대상으로 포함하였다. 결과 변수로는 지난 1년간 2주 이상 연속으로 우울감 경험 유무, 주관적 스트레스 수준을 사용하였다. 지역사회 내 운동 장소 접근성을 도구변수로 사용하여 2단계 도구변수 분석 방법을 사용하였다.

**결과:** 걷기 활동은 우울증 경험과 주관적 스트레스 수준을 낮추는 결과를 보였고, 이 추정치의 크기는 일반적인 회귀분석 결과보다 크게 나타났다.

**결론:** 걷기 활동 실천은 지역사회 노인, 특히 지역사회의 운동 장소 접근성에 따라 걷기 활동 실천이 증가할 가능성이 있는 집단의 정신건강에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 걷기 활동 실천이 노인의 정신건강 향상에 효과가 있다는 기존의 연구 결과를 지지한다. 지역사회에서 노인이 걷기 활동 실천을 할 수 있는 장소를 확충하는 것은 노인의 정신건강 향상이라는 편익을

가져 올 수 있다.

주요어: 정신건강, 걷기 활동, 신체 활동, 도구변수, 노인

학번: 2012-23637

# 목 차

<b>I. 서론</b>	<b>1</b>
1. 연구배경	1
가. 고령화 사회와 노인 정신건강 문제	1
나. 노인 정신건강 증진대책으로서의 신체 활동	2
다. 신체 활동과 정신건강의 관계 대한 선행연구 검토	6
라. 연구의 필요성	9
2. 연구목적	11
<b>II. 연구대상 및 방법</b>	<b>12</b>
1. 연구자료	12
2. 연구대상	12
3. 변수정의	12
가. 결과변수: 정신건강 지표	12
나. 관심 독립변수: 걷기 활동 실천 여부	13
다. 도구변수: 운동 장소 접근성	14
라. 기타 독립변수	14
4. 분석방법	16
가. 연구모형	16
나. 도구변수 선정	18
다. 통계적 분석방법	21

III. 연구결과 .....	24
1. 일반적 특성 .....	24
2. 회귀모형 분석결과 .....	26
IV. 고찰 .....	33
1. 연구결과에 대한 고찰 .....	33
2. 연구방법에 대한 고찰 .....	37
가. 도구변수의 타당성에 대한 고찰 .....	37
나. 기타 연구방법의 한계 .....	38
다. 후속 연구방향 .....	39
라. 연구방법의 의의 .....	40
3. 연구결과에 대한 정책적 함의 .....	42
4. 결론 .....	44
V. 참고문헌 .....	45
Abstract .....	51

## 표 목 차

표 1. 도구변수의 유효성 검사 .....	21
표 2. 프로빗분석 결과와 선형회귀분석 결과 비교(우울감 경험) ..	22
표 3. 일반적 특성 .....	25
표 4. 1 단계 분석 결과(건기 활동 실천) .....	29
표 5. 회귀모형 분석 결과(우울감 경험) .....	30
표 6. 회귀모형 분석 결과(주관적 스트레스 수준) .....	31
표 7. 강건성 검사(robustness check) .....	32

## 그림 목 차

그림 1. 적절한 도구변수의 DAG (Directed Acyclic Graphs) .....	19
---	----

# 서론

## 1. 연구배경

### 가. 고령화 사회와 노인 정신건강 문제

노인 인구가 증가하면서 취약한 노인의 질병 문제가 중요한 문제로 대두되고 있다. 2010년 OECD 건강 자료 기준으로 한국의 65세 이상 노인 인구의 비중은 11.1%로 한국은 고령화 사회이다. 비록 노인 인구의 비중이 독일 20.8%, 일본 23.0%에 비해 낮지만 고령 인구의 증가속도는 OECD 평균의 4배로 빠르게 고령화가 진행되고 있다. 노인은 동맥경화, 관절 및 척추의 퇴행성 변화 등의 퇴행성 질환과 뇌졸중, 협심증, 심근경색 등과 같은 심뇌혈관 질환, 악성종양, 만성기관지염, 폐렴 등과 같은 호흡기 질환, 고혈압, 당뇨병 등 만성질환의 이환이 증가하며, 기억력 쇠퇴, 치매 등 인지능력이 저하되고, 신체변화에 따른 민감한 반응과 우울 경향이 증가한다(박재용, 2008).

질병에 취약한 노인인구가 증가하면서 매년 노인 의료비 또한 증가하고 있다. 2013년 국민건강보험공단의 건강보험 통계연보에 따르면 65세 이상 노인의 진료비는 18조 852억원으로 전체 진료비의 35.5%를 차지하며, 2006년 이후로 지속적으로 증가하고 있다. 또한 노인 1인당 진료비는 322만원으로 국민 1인당 연평균 진료비인 102만원의 3배에 달한다. 이처럼 빠르게 고령화 되어가는 한국 사회에서 노인의 건강의 문제는 국민 건강 측면에서나 의료비 증가 측면



에서 문제가 크다.

취약한 노인의 건강문제 중, 한국은 정신건강과 연관된 자살과 우울의 문제가 심각하다. 한국 노인의 자살률은 2009년 OECD 건강 자료 기준으로 인구 십만 명 당 65-74세는 59.8명, 75세 이상에서는 97.3 명으로 OECD 국가 중 1위이며, 각각 18.9명과 26.9명인 OECD 평균에 비해 약 3-4배 높다. 또한 2012년 국민건강영양조사 결과에 따르면 최근 1년 동안 연속적으로 2주 이상 일상생활에 지장이 있을 정도의 슬픔이나 절망감을 경험한 우울증상 경험률은 나이가 증가할수록 증가하여 60-69세에는 15.1%이며, 70세 이상에서는 17.9%로 연령대 중 가장 높은 것으로 나타났다. 건강보험심사평가원의 자료에서도 2009년에서 2012년까지 최근 4년간 80대 이상 노인의 우울증 증가율은 58.5%, 70대는 40%로 우울증을 진단받고 치료 중인 노인의 비율은 점점 증가하고 있다. 이렇게 OECD 국가 중 가장 높은 노인 자살률을 보이며, 우울증으로 치료받고 있는 노인의 수도 점점 늘어나고 있는 노인의 정신건강을 증진시키기 위한 방안이 필요하다.

## 나. 노인 정신건강 증진대책으로서의 신체 활동

세계보건기구(WHO)는 2004년 보고서를 통해 정신건강 증진 대책을 발표하였다. 이 중 노인을 위한 대책으로 신체 활동 증진, 사회적 지지 증진, 일차 진료에서 정신질환의 조기 진단 및 치료, 우울 및 자살 예방, 만성질환자 및 만성질환자를 돌보는 가족에게 만성

질환의 예후나 관리에 대한 교육, 치매 예방을 제시하였다. 이 중 신체 활동 증진은 노인의 정신건강을 전반적으로 증진시키는 방안으로 제시되었다(WHO, 2004). 이번 연구는 WHO에서 제시한 대책 중 신체 활동 증진이 노인에서 정신건강에 미치는 영향을 연구하였다.

미국 국립보건원(National Institutes of Health)에서는 신체 활동을 “에너지 소비를 필요로 하면서 점진적인 건강편익을 만들어내는 골격근에 의해 생성된 모든 형태의 신체적 움직임”으로 정의하고 있다. 신체 활동은 다시 중등도 신체 활동, 고강도 신체 활동, 비의식적 신체 활동 세 가지로 나누어진다. 중등도 신체 활동(moderate level physical activity)은 심장이 평소보다 빠르게 뛰고 짧은 숨을 쉬지만, 힘들이지 않고 편안하게 옆 사람과 대화할 수 있을 정도의 운동으로 정의된다. 고강도 신체 활동(vigorous physical activity)은 심장이 훨씬 빠르게 뛰고 짧고 가쁜 숨을 자주 몰아쉬어서 옆 사람과 대화하기 어려울 정도의 활동으로 정의된다. 마지막으로 비의식적인 신체 활동(incidental physical activity)은 교통수단을 이용하기 위해서 걸어가거나 집안일, 일상생활 동작의 수행 등과 같이 하루에 생활하는 과정에서 일어나는 신체 활동으로 정의된다(Glasgow et al., 2005).

규칙적인 신체 활동은 사망률을 감소시키며, 사망률을 감소시키지 않더라도 신체건강에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 1996년 Paffenbarger와 Lee 등의 연구는 신체 활동 수준이 높을수록 사망률이 감소한다는 것을 보였으며(Paffenbarger et al.,

1996), 1987년의 Leon, Connett, Jacobs 등의 연구에서는 중등도의 신체 활동을 보이는 사람은 가장 적은 신체 활동을 보이는 사람에 비해 사망률이 73% 정도로 낮음을 보고하였다(Leon et al., 1987). 또한 사망률 감소 효과 이외에도 심뇌혈관 질환, 당뇨병 등 만성질환의 위험을 줄여주는 것으로 알려져 있다(Khan et al., 2002). Francis는 1997년의 연구에서 심뇌혈관 질환과 신체 활동이 밀접한 관련이 있음을 보고하였다. 이 연구결과에 따르면 신체 활동을 하지 않는 것은 심뇌혈관 질환의 가장 큰 수정 가능한 요인이었다(Francis., 1997). Hu 등은 1999년 코호트 연구를 통해 걷기 활동을 하는 여성의 경우 그렇지 않은 여성에 비해 당뇨병에 걸릴 확률이 42%포인트 감소한다는 연구결과를 발표하였다(Hu et al., 1999).

신체 활동은 신체건강 뿐만 아니라 정신건강에도 효과적인 것으로 알려져 있다. Biddle 등의 2011년 연구에서는 체계적 고찰을 통해 청소년에서 신체 활동을 할 경우 우울증을 감소시키고, 불안을 감소시킨다는 결과를 발표하였다(Biddle et al., 2011). 2005년 Penedo 등의 연구 또한 체계적 문헌고찰을 통해 Biddle 등의 연구와 같이 신체 활동이 우울이나 불안을 감소시키고, 삶의 질을 높인다고 보고하였다(Penedo et al., 2005). 또한, Shephard 등의 1994년 연구도 규칙적인 운동이 노인에서 부분적인 혹은 전신적인 장애나 의료인에게 전적으로 의지하게 되는 상태를 늦춰 삶의 질을 향상시킨다고 보고하였다(Shephard et al., 1994). 국내에서도 박수빈, 조맹제 등의 2011년 연구에서 성인 6,500명을 대상으로 조사한 결과 신체 활동이 우울과 불안을 감소시키며, 중등도의 신체 활동이 알콜

의존에 보호 효과가 있음을 보고하였다(박수빈 등., 2011).

신체 활동이 정신건강을 증진하는 생물학적 기전에 대해서는 명확히 밝혀지지 않았지만, 몇 가지 기전들이 제시되고 있다. 하나는 운동 후에 신경전달 물질인 모노아민과 엔돌핀이 증가하여 정신건강이 증진 된다는 것이다(Phillips et al., 2001). 또 다른 하나는 신체 활동이 노인에서 우울증과 강한 연관이 있는 당뇨나 심장질환 등을 예방 하는 효과가 있어, 신체 활동을 할 경우 이런 질환들의 발생이 줄어들어 정신건강이 증진된다는 것이다(Roberts et al., 1997). 그 외에도 자아 존중감의 증가, 사회적 지지의 인지, 자기 효능감의 증가를 경험하게 되고 이로 인해 우울감, 인지기능이 증진되는 것으로 알려져 있다(Motl et al., 2005).

신체 활동은 신체적, 정신적 건강의 증진효과로 이외에도 국민 의료비를 감소시키는 효과도 있다. Pratt 등의 2000년 연구는 미국에서 모든 사람이 신체 활동 기준을 만족시킬 만큼 신체 활동을 할 경우, 보수적으로 측정해도 연간 766억 달러의 직접 의료비가 절약될 수 있다는 결과를 발표하였다.

노인에서 정신건강을 증진시키는 신체 활동의 효과를 극대화하기 위해서는 낮은 강도의 운동을 지속적으로 하는 것이 중요하다. 운동은 지속적으로 수행할 때 효과가 나타난다(Lawrence, 2011). 운동을 하지 않는 사람들, 특히 중년, 노인층에서는 고강도 운동이나, 운동 프로그램으로 인한 신체 활동에 저항감을 가지고 있다. 그러나 중등도 운동에는 저항감이 비교적 낮다(Laitakari et al., 1996). 게다가 중등도 운동은 일단 시작하면 고강도 운동에 비해 지속하는

비율이 더 높다(Sallis et al., 1986). 이 때문에 국제 지침에서는 노인에게 중등도 신체 활동을 일주일에 5일 이상, 하루에 30분 이상 하도록 권고하고 있다(Haskell et al., 2007).

이런 낮은 강도의 신체 활동 중 걷기 활동이 노인에서 추천되고 있다. 걷기 활동은 어느 장소에서나 별다른 장비 없이도 수행할 수 있으며, 운동 중 사고의 위험이 높은 노인에게 비교적 안전하다는 장점이 있다. 걷기의 이러한 장점으로 인하여 많은 사람들이 걷기 활동일 실천하고 있다. 1998년 미국의 BRFSS (Behavioral Risk Factor Surveillance System)에 따르면 일반적으로 잘 움직이지 않는 노인들에서 여가시간에 하는 신체 활동 중 걷기가 가장 많은 것으로 나타났다(Li et al., 2005). 이처럼 걷기 활동은 노인에서 별다른 장비 없이 일상생활, 여가 시간 등 어느 때에도 수행할 수 있어 접근성이 좋고, 강도를 조절할 수 있어 노인에서 선호도가 높으며, 지속성이 좋다는 점에서 효과적인 신체 활동이다.

#### **다. 신체 활동과 정신건강의 관계 대한 선행연구 검토**

신체 활동이 정신건강에 미치는 영향에 대해서 여러 선행연구들이 있었다. 관찰연구는 실제 환경에서 연구 이전에 생성된 자료로 진행되어, 실험연구에 비해 빠르고, 더 적은 비용으로 진행할 수 있다는 장점이 있다. 배상열, 고대식 등의 2010년 연구는 국민건강영양조사 자료를 활용하여 노인에서 신체 활동과 건강관련 삶의 질에 관계를 연구하였다. 이 연구는 전국에서 조사된 대표성이 높은 자

료로 연구하였다는 점에서 의의가 있다(배상열 등., 2010). 또한 박수빈 등의 2011년 연구는 전국의 6,510명의 성인을 조사한 대표성 있는 자료를 사용하여 신체 활동이 우울과 불안 등을 감소시켜 신체 활동이 정신건강을 증진시킨다는 결과를 발표 하였다. 이 연구는 전국적으로 조사된 많은 표본수의 대표성 있는 자료를 사용하였다는 점에서 의의가 있다(박수빈 등., 2011). 국외 연구로 Weuve 등의 2004년 연구는 미국의 여성 18,000명을 대상으로 신체 활동과 인지기능의 관계를 조사하였는데, 이 연구는 미국 전역에서 조사된 대표성 있는 자료를 활용하였다는 점과 인지기능을 1995년부터 2001년까지 2년 단위로 조사하여 신체 활동과 인지기능의 인과적 관계를 밝히고자 하였다는 점에서 의의가 있다(Weuve et al., 2004). 그러나 관찰연구는 기존의 자료로 많은 표본수를 통해 수행할 수 있다는 장점에도 불구하고, 신체적, 정신적으로 건강한 경우 신체 활동을 할 가능성이 높은 역인과성(reverse-causality), 자료에 필수적인 변수가 빠져 있는 변수 누락 비뚤림(omitted variable bias) 등 인과성을 증명하기 어려운 단점이 있었다.

이러한 관찰연구의 인과성의 문제를 보완하기 위해서 종적(longitudinal) 연구가 시행되었다. 종적연구에서는 신체 활동과 정신건강의 시간적 선후관계를 관찰하여 인과성이 진전 될 수 있을 것으로 기대되었다. Jonsdottir 등의 2010년 연구는 2004-2006년까지 건강 보험 회사에서 일하는 노동자 3,717명을 대상으로 추적관찰을 시행한 결과 가벼운 신체 활동, 중등도 이상의 신체 활동 모두 우울감을 줄이고, 스트레스를 감소시킨다는 결과를 보였다. 이 연구는

신체 활동이 정신건강에 미치는 시간적 선후관계가 비교적 명확하여 관찰연구에 비해 인과적 추론을 강화하였다는 점에서 의의가 있다(Jonsdottir et al., 2010). 그러나 종적연구는 연구 도중 탈락한 사람들이 공통적인 특성을 가지고 있는 경우, 선택 비뺏림의 일종인 추적 관찰 탈락 비뺏림(follow-up loss bias)으로 인해 결과가 비뺏릴 가능성이 있다.

관찰연구나 종적연구 뿐만 아니라 신체 활동과 정신건강의 관계를 연구하기 위해 무작위 대조군 연구로 대표되는 실험연구도 실행되었다. 허윤구 등의 2014년 연구에서는 28명의 노인 여성을 대상으로 무작위 대조군 연구를 시행한 결과, 13주간 걷기 활동을 수행한 경우 우울증상 점수(CES-D)가 대조군에 비해 감소하였다(허윤구 등., 2014). 또한 성기월의 2010년 연구에서도 노인 당뇨병 환자를 대상으로 무작위 대조군 연구를 수행한 결과 12주의 걷기 운동을 통해 KGDS (Korean Form of Geriatric Depression Scale)로 측정된 우울정도가 대조군에 비해 감소하였다(성기월 등., 2010). 국외 연구로는 King 등의 2007년 연구에서는 16주간 43명의 노인을 대상으로 중등도 신체 활동이 수면의 질에 미치는 영향을 연구하여 신체 활동이 수면의 질을 증진시킨다고 보고하였다(King et al., 2007). 이런 실험연구는 무작위 배정을 통해 혼란요인을 통제할 수 있고, 시간적 선후관계를 명확하게 함으로써 신체 활동이 정신건강에 미치는 효과를 인과적으로 증명할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 실험연구는 예산 등의 문제로 표본의 크기가 한정되며, 관찰 기간도 신체 활동의 효과를 보기에 짧은 한계가 있다. 또한 실험연구의 특

성상 연구의 결과를 적용할 수 있는 대상이 한정되어 일반화가 어렵다는 단점이 있었다. Conn과 Minor의 2003년 연구에서도 노인의 신체 활동 대한 실험연구 문헌들을 체계적으로 고찰한 결과 작은 표본 수, 짧은 관찰 기간 등이 공통적인 한계라고 지적하였다(Conn et al., 2003).

이외에도 지역사회를 기반으로 수행한 연구도 있었다. 2011년 Branas등의 연구에서는 지역사회를 기반으로 하여 녹지가 늘어난 지역과 그렇지 않은 지역을 대상으로 이중차감법(difference-in-differences)으로 분석하여 녹지의 증가로 인해 신체 활동이 증가하고, 스트레스가 감소하였다는 결과를 통해 이를 신체 활동이 증가하여 지역주민의 스트레스가 감소하였다고 해석하였다. 그러나 이는 신체 활동과 스트레스의 효과를 직접적으로 확인하지는 못하였다(Branas et al., 2011).

## 라. 연구의 필요성

선행연구를 통해 신체 활동이 정신건강에 긍정적인 영향을 미친다는 것이 밝혀져 왔다. 관찰연구는 현실 세계를 기반으로 한 자료를 통해 신체 활동의 효과를 관찰할 수 있는 비교적 길게 관찰된 자료를 통해 신체 활동과 정신건강의 관계를 연구할 수 있었다. 그러나 역인과성, 변수 누락 비뿔림 등의 문제로 인과성에 한계를 보였다. 종적연구의 경우에는 시간적 선후관계를 명확하게 함으로써 인과적 추론을 강화하였지만, 추적 관찰 탈락 비뿔림의 문제가 있



었다. 실험연구는 무작위 배정을 통해 시간적 선후관계를 명확히 하고 교란 요인을 통제하여 인과성 면에서 가장 강력하였지만, 현실 세계를 바탕으로 한 자료가 아닌 실험실 기반의 자료라는 점과, 예산, 인력 등의 한계로 신체 활동의 효과를 관찰하기에는 실험 기간이 짧다는 점, 결과를 적용할 수 있는 대상이 한정적이라는 일반화의 문제가 있었다.

따라서 이번 연구에서는 관찰연구 자료를 통해 실험연구와 비슷한 효과를 볼 수 있는 분석방법을 사용하여, 관찰연구보다 인과적 추론을 강화하고 실험연구보다 결과를 적용할 수 있는 집단을 넓히며, 표본수와 관찰기간이 짧았던 한계를 극복하고자 하였다. 또한 관찰연구 자료를 사용하여 종적연구의 추적 관찰 탈락 비뚤림의 가능성을 줄이고자 하였다.

또한 선행연구는 실험 참여자나, 일부 직업군 등을 대상으로 하였으며, 실제 지역사회에서의 효과를 본 연구는 많지 않다. 이에 이번 연구에서는 2012년 지역사회건강조사 전국 자료를 활용하여 지역사회에서의 신체 활동의 효과를 보고자 하였다. 지역사회건강조사는 전국의 모든 시군구에서 자료가 조사된 완결성 있는 자료로, 지역사회에서의 효과를 대표할 수 있다.

## 2. 연구목적

이번 연구는 지역사회 거주 노인에서 걷기 활동 실천이 정신건강에 미치는 효과를 분석하고자 한다.

# 연구대상 및 방법

## 1. 연구자료

이 연구는 2012년 9월부터 11월 사이에 전국 253개 보건소에서 시행된 2012년 지역사회건강조사 전국자료를 이용하였다. 2012년 지역사회건강조사는 만 19세 이상 성인을 대상으로 각 보건소별로 평균 900명을 대상으로 진행되었다. 표본으로 선정된 가구에 훈련된 조사원이 방문하여 일대일 면접조사를 시행했으며, 컴퓨터를 통해 조사가 진행되었다. 최종설문을 완료한 조사대상자는 총 228,921명이었다.

## 2. 연구대상

지역사회건강조사에 최종 응답한 사람 중 일반적으로 신체 활동을 수행할 수 있을 것으로 생각되는 65세 이상 80세 이하의 노인 50,163명 중 걷기 활동 실천 여부에 응답한 50,034명을 대상으로 하였다.

## 3. 변수정의

### 가. 결과변수: 정신건강 지표

결과변수로는 지역사회건강조사의 정신건강 분야의 문항들을 사

용하였다. 지역사회건강조사의 정신건강 분야의 문항은 우울감 경험, 일상생활 스트레스 수준, 수면시간으로 구성되어 있다. 이번 연구에서는 이 중 우울감 경험, 일상생활 스트레스 수준을 사용하였다. 우울감 경험은 “최근 1년 동안 연속적으로 2주 이상 일상생활에 지장이 있을 정도로 슬프거나 절망감 등을 느낀 적이 있습니까?” 라는 설문 문항으로 조사되었다. 이에 대해 “예” 라고 답변군을 우울감 경험군으로 정의하였다. 일상생활 스트레스 수준 경험군의 설문 문항은 “평소 일상생활 중에 스트레스를 어느 정도 느끼고 있습니까?” 이었다. 이에 대해 “대단히 많이 느낀다.”, “많이 느끼는 편이다.”, “조금 느끼는 편이다.” “거의 느끼지 않는다.” 로 답변 것을 사용하였다.

#### **나. 관심 독립변수: 걷기 활동 실천 여부**

관심 독립변수는 걷기 활동 실천 여부를 사용하였다. 걷기 활동은 노인에서 접근성이 좋으며, 강도를 조절할 수 있어 지속성이 좋다는 점에서 효과적인 신체 활동이다. 걷기 활동 실천의 설문 문항은 “최근 1주일 동안 한 번에 적어도 10분 이상 걸었던 날은 며칠입니까?”, “이러한 날 중 하루 동안 걷는 시간은 보통 얼마나 됩니까?” 이었다. 걷기 활동 실천은 1주일 동안 5일 이상을 하루 30분 이상 걷기 활동을 실천했다고 답변 경우로 정의하였다.

## 다. 도구변수: 운동 장소 접근성

도구변수는 운동 장소 접근성을 사용하였다. 운동 장소 접근성의 설문 문항은 “최근 1년 동안 본인이 거주하고 있는 지역에서 운동을 할 수 있는 장소를 쉽게 찾을 수 있었습니까?” 이었다. 이에 대해 “매우 쉬웠다.”, “쉬운 편 이었다.”, “어려운 편 이었다.”, “매우 어려웠다.” 로 답한 것을 사용하였다.

## 라. 기타 독립변수

기타 독립변수는 관심 독립변수 이외에 정신건강에 영향을 미칠 수 있는 변수들을 선정하였다. 지역사회건강조사에서 조사된 변수 중 가구소득, 거주지역, 결혼 상태, 교육수준, 직업 유무, 음주 (AUDIT), 현재흡연자, 중증질환 의사 진단 경험, 만성질환 의사 진단 경험이 선정되었다(질병관리본부, 2013).

사회·경제적 변수들은 가구소득, 거주지역, 결혼 상태, 교육수준, 직업 유무가 있다. 가구소득은 지난 1년간 가구의 임금, 부동산 소득, 연금, 이자, 정부 보조금, 친척이나 자녀들의 용돈 등 모든 수입을 합친 소득을 가구원 수로 나눈 것으로 정의하였다. 거주지역은 현재 거주하고 있는 지역에 ‘읍/면’ 이라고 답한 경우, ‘동’ 으로 답한 경우로 나누어 정의하였다. 결혼 상태는 현재 결혼하여 배우자가 있는 경우는 ‘결혼 상태’, 미혼이거나 이혼, 사별 등으로 현재 배우자가 없는 경우는 ‘미혼 상태’ 로 정의하였다. 교육수준은 최종학력을 기준으로 ‘무학’, ‘초등학교 졸업’, ‘중학교 졸

업’, ‘고등학교 졸업’, ‘대학교 이상’으로 구분하였다. 직업 유무는 직업을 묻는 문항에서 주부 혹은 무직이라고 답한 경우를 ‘무직업자’ 그 외의 대답은 ‘유직업자’로 정의하였다.

건강 행태 변수들은 음주와 흡연 변수가 있다. 2012년 지역사회 건강조사에서는 음주 행태를 세계보건기구에서 개발한 알코올 의존 및 문제 음주 측정 도구인 AUDIT (Alcohol Use Disorder Identification Test)를 이용하여 조사하였다. AUDIT 평가 결과 0-7점을 ‘정상음주군 및 비음주자’, 8-12점을 ‘문제 음주군’, 13-19점을 ‘알코올 섭취장애군’, 20-40점을 ‘알코올 의존군’으로 분류하였다. 흡연 여부는 조사 대상 중 지금까지 살아오는 동안 5갑(100개비) 이상의 담배를 피웠다고 답한 군 중 현재도 담배를 피우고 있다고 대답한 군을 ‘현재 흡연자’ 군으로, 5갑 이상 담배를 피우지 않았거나, 5갑 이상의 담배를 피웠지만, 현재는 피지 않는다고 답한 군을 ‘현재 비흡연자’ 군으로 정의하였다.

신체 건강 변수로는 중증질환 의사진단 경험, 만성질환 의사진단 경험이 있다. 중증질환 의사진단 경험 여부는 조사 대상 중 뇌졸중, 심근경색증, 협심증 중 한 가지 질병이라도 의사에게 진단받았다고 답한 군을 ‘중증질환 의사진단 경험군’으로 한 가지도 진단받지 않은 군을 ‘중증질환 비이환군’으로 정의하였다. 만성질환 의사진단 경험 여부는 조사 대상 중 고혈압, 당뇨병 중 한 가지 질병이라도 의사에게 진단받았다고 답한 군을 ‘만성질환 의사진단 경험군’으로 두 질병 중 한 질병도 진단받은 적이 없는 경우는 ‘만성질환 의사진단 비경험군’으로 정의하였다.

## 4. 분석방법

### 가. 연구모형

이 연구의 모형은 다음과 같다.

$$MENTAL = \alpha + \beta WALK + \delta X + \epsilon$$

MENTAL은 정신건강을 측정하는 우울감 경험, 주관적 스트레스 인지를 나타낸다.  $\alpha$ 는 상수를, WALK는 걷기 활동 실천 여부를, X는 그 외의 정신건강에 영향을 미칠 수 있는 독립변수를 나타내고,  $\epsilon$ 는 오차항을 나타낸다. 이 연구의 가설은 우울감 경험, 주관적 스트레스 인지에  $\beta$ 가 음의 계수를 가져 정신건강에 보호 효과를 나타낸다는 것이다.

이 통계분석의 주요문제는 회귀 모형의 걷기 활동 실천과 오차항이 독립적이지 않다는 것이다. 정신적으로 건강한 사람이 걷기 활동을 실천할 확률이 높은 역인과성이 존재한다. 또한 걷기 활동을 실천함으로써 신체건강이 증진되어 정신건강이 좋아지지만, 이는 자료에서 조사되지 않아 모형에 포함되지 않은 변수 누락 비뚤림이 존재하여, 걷기 활동 실천이 오차항( $\epsilon$ )과 연관이 있을 수 있다. 이렇게 오차항과 독립적이지 않고 연관이 있는 경우 내인성(endogeneity)이 있다고 하며, 내인성이 있는 변수를 내인성 변수라고 한다.

일반적인 회귀분석으로 분석을 시행할 경우 오차항과 연관이 있는 부분이 함께 계산되기 때문에 회귀분석의 가정에 위배되어 걷기

활동 실천이 정신건강에 미치는 영향을 정확히 분석할 수 없게 된다. 그러나 만약 오차항과 연관이 있는 부분과 관련이 없는 부분을 나눌 수 있다면 걷기 활동 실천의 효과를 역인과성의 문제와 변수 누락 비뿔림의 문제없이 분석할 수 있게 된다. 이를 위해 이 연구에서는 2 단계 도구변수 분석(IV-2SLS)을 사용하였다.

2 단계 도구변수 분석의 첫 번째 단계에서는, 걷기 활동 실천 변수에서 오차항과 연관이 없는 부분을 분리해 내는 단계로 도구변수를 사용하여 각 표본에서 걷기 활동을 실천할 확률(probability)을 구한다. 두 번째 단계에서는, 1 단계 분석에서 구한 걷기 활동을 실천할 확률을 분석 모형에서 오차항과 연관이 될 수 있는, 내인성 변수인 걷기 활동 실천을 대체 하여 회귀 모형의 변수로 사용하여 회귀분석을 시행한다. 이를 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$(1) WALK = \pi + \chi Z + \rho X + \omega$$

$$(2) MENTAL = \alpha + \beta \widehat{WALK} + \delta X + \epsilon$$

(1)은 도구변수 분석 1 단계를, (2)는 2 단계를 나타낸다. (1)에서 Z는 도구변수를 나타내고  $\pi$ 는 상수를  $\omega$ 는 오차항을 나타낸다. 도구변수가 (2)의 오차항과 독립적이라면, (1)에서 도구변수(Z)로부터 추정되는  $\pi + \chi Z$  부분 또한 오차항과 독립적인 부분이 되고, 도구변수로 추정되지 않고 남게 되는  $\omega$ 는 (2)의 오차항과 연관이 되어 있는 부분이 된다. 따라서 도구분석 1 단계를 통해  $\pi$ 와  $\chi$ 를 회귀 분석으로 계산하여 걷기 활동을 실천할 확률( $\widehat{WALK}$ )을 구하여 이를 (2)과 같이 걷기 활동 실천을 대체하게 되면 오차항과 독립적이 된



다.

도구변수 분석은 1단계 분석을 통해서 관심 독립변수의 오차항과 연관이 없는 부분을 분리해 냄으로서, 마치 실험연구 환경을 가상으로 만들어내는 방법이다. 적절한 도구변수라면 도구변수에 의해 다른 설명 변수들은 각 군 간의 차이가 없도록 나누어지는 가상의 무작위 상태(pseudo-randomization)가 되며, 관심 결과 변수만이 도구변수에 의해 차이를 나타내게 된다. 이 경우 무작위 대조군 연구와 같은 상태가 되어 한계집단에서의 효과만을 측정하기 때문에 일반화가 제한되게 된다.

## 나. 도구변수 선정

일반회귀분석의 한계를 극복할 수 있는 적절한 도구변수를 선정하기 위해서는 2가지 조건을 만족해야 한다. 첫 번째는 관심 독립변수를 강하게 예측할 수 있어야 한다는 것이다. 두 번째는 결과변수와 직접적인 연관이 없어야 한다는 것이다. 만약 결과변수와 도구변수가 직접적으로 연관이 있다면, 2 단계 분석의 오차항과 독립적이지 않기 때문에 도구분석의 기본 가정에 위배된다.

이번 연구에서는 이 두 가지 조건을 만족시키는 도구변수로 운동장소 접근성을 활용하였다. 운동 장소 접근성은 앞서 기술한 도구변수의 조건에 따라 걷기 활동 실천 여부를 잘 예측할 수 있어야 하며, 정신건강에 직접적인 영향을 미치지 않아야 한다. 이를 그림으로 나타내면 그림 1과 같다.

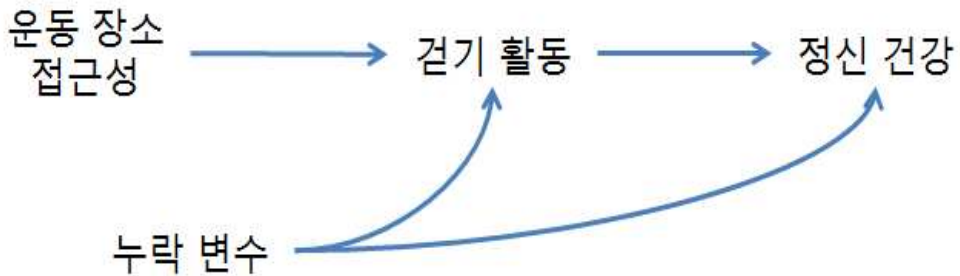


그림 1. 적절한 도구변수의 DAG (Directed Acyclic Graphs)

운동 장소 접근성이 높아 운동 장소를 찾기 쉬운 경우, 찾기 어려운 경우보다 걷기 활동을 실천할 확률이 더 높아진다. 따라서 운동 장소 접근성은 걷기 활동 실천을 강하게 예측할 수 있어 도구변수의 첫 번째 조건을 만족한다. 이를 통계적으로 검정하기 위해서 첫 번째 단계 회귀분석에서 도구변수의 통계적 유의성을 보고, F-test에 기초한 검정을 시행하였다. 이 분석의 귀무가설은 도구변수가 걷기 활동 실천과 연관이 되어 있지 않다는 것이다. 귀무가설을 기각하는 경우, 도구변수가 통계적으로 유의하게 걷기 활동 실천을 예측한다는 것을 의미한다. 또한, F값의 크기는 얼마나 도구변수가 걷기 활동 실천을 잘 예측하는지를 보여주며, 통상적으로 도구변수로 사용하기 위해서는 F값이 10 이상이 되어야 하는 것으로 알려져 있다(Kleibergen & Paap, 2006).

도구변수의 두 번째 필요조건은 지역사회에서의 운동 장소 접근성은 정신건강에 직접적으로 영향을 미치지 않아야 한다는 것이다. 운동 장소 접근성이 높은 경우 공원 같은 녹지나 강변 등이 가까이

있어서 그렇지 않은 사람에 비해 시각적인 효과로 인하여 우울감이 해소되거나 스트레스가 감소할 수 있다. 이를 보정하기 위해서 시·군을 고정효과를 도구변수 분석에 혼합하여 각 시·군내에서 운동 장소 접근성이 향상되었을 때의 효과로 한정할 수 있었다. 이는 각 시·군내에서는 운동 장소 접근성이 정신건강에 미치는 영향이 차이가 없을 것이라고 가정한 것이다.

도구변수가 타당한지 확인하기 위하여 도구변수에 의해서 각 독립변수들이 무작위적(randomization)으로 나뉘는지를 확인하였다. 도구변수가 타당하다면 도구변수에 의해서 각 독립변수들의 무작위화가 이루어 질 경우, 각 변수에서 운동 장소 접근성에 의한 차이가 나타나지 않을 것이다. 분석을 시행한 결과 성별, 교육수준, 결혼 상태, 소득 등에서는 차이가 나타났으며, 직업, 흡연, 음주, 중증질환 경험, 만성질환 경험 변수들에서는 차이가 없게 나타났다.

비록 성별, 교육수준, 결혼상태, 소득 등 개인의 특성을 나타내는 변수들에서 도구변수에 의해 차이가 나타났지만, 정신건강에 직접적으로 영향을 미칠 것으로 기대 되는 중증질환 경험, 만성질환 경험 등의 신체 건강변수나 흡연, 음주 등의 건강 행태를 나타내는 변수들에서는 도구변수에 의해 무작위화 되는 모습을 보였다. 비록 도구변수에 의해 개인의 특성까지 모두 무작위화 되지는 않았지만, 정신건강에 직접적으로 영향을 미칠 수 있는 변수들은 무작위화 되는 모습을 보였기 때문에, 개인적 특성들은 연구모형에 포함하여 보정할 경우 도구변수로서 운동 장소 접근성을 사용할 수 있을 것으로 판단하였다(표 1).

표 1. 도구변수의 타당성 검사

구분	동 거주		읍·면 거주	
	일반주택	아파트	일반주택	아파트
성별	+	+	+	+
교육수준	+	+	+	-
직업 유무	-	-	-	-
결혼 여부	+	+	+	-
소득 수준	+	+	+	-
현재흡연자 여부	-	-	-	-
음주(Audit 분류)	-	-	+	-
중증질환 경험 여부	+	-	-	-
만성질환 경험 여부	-	+	-	+

+카이제곱 분석의 결과를 제시함. +: 유의한 차이가 있음. -: 유의한 차이가 없음.

#### 다. 통계적 분석방법

이번 연구의 결과 변수인 우울감 경험과 주관적 스트레스 인지는 각각 이분 변수와 순위 변수이다. 결과 변수가 이분형 변수이거나 순위 변수인 경우 선형회귀분석(Ordinary Least Square) 대신에 프로빗(probit)분석을 사용하여 분석할 수 있다. 이 때문에 프로빗 모형으로 분석을 시행하여 선형회귀분석 모형과 비교하여 적절한 분석 방법을 선정하고자 하였다. 분석 결과 프로빗 모형으로 분석한 우울감 경험에서의 견기 활동의 효과는 선형 회귀분석에서의 효과와 비슷한 크기를 나타내었다(표 2). 그러나 프로빗 모형을 사용할 경우, 주관적 스트레스 인지의 경우 순위형 변수로 되어 있어 이를

이분형 변수로 바꾸어서 분석을 해야 한다. 이 경우 네 가지로 구분된 변수를 이분형 변수로 변경하면서 스트레스 수준을 정확히 반영할 수 없는 문제가 생길 수 있다. 또한 프로빗 모형에서는 시·군 고정효과를 혼합한 도구변수 분석을 할 수 없어 도구변수의 적절성에 대한 문제가 더 커질 수 있다. 이 때문에 이번 분석에서는 프로빗분석 대신에 선형회귀분석을 사용하였다.

표 2. 프로빗분석 결과와 선형회귀분석 결과 비교(우울감 경험)

결과	도구변수 미사용	도구변수 사용
프로빗분석		
(걷기 운동 실천의 한계효과 추정치)	-0.016 <sup>***</sup>	-0.128 <sup>***</sup>
선형 회귀분석	-0.016 <sup>***</sup>	-0.104 <sup>**</sup>

† 프로빗분석의 한계효과 추정치와 선형회귀분석의 회귀계수를 제시함.

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

2 단계 도구 분석 시에 운동 장소 접근성이 정신건강에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 가능성을 보정하고, 지역 간 재정 격차 등 지역적 차이가 걷기 활동에 미치는 영향을 보정하기 위하여 시·군을 고정효과로 하는 분석을 도구변수 분석에 혼합하여 분석을 시행하였다. 시·군을 고정효과로 분석하는 경우 각 시·군의 차이가 전부 보정되게 된다. 시·군의 구분은 지역사회건강조사가 시행된 보건소를 기준으로 구분하였다. 이후 고정효과를 고려한 분석과 고려하지 않은 분석의 장단점을 고려하여 최종적으로 가장 좋은 모델을 선정

하였다.

따라서 분석에 사용할 방법은 총 4가지이다. 첫 번째는 일반회귀 분석이다. 두 번째는 도구변수를 사용한 회귀분석이다. 세 번째는 시·군의 고정효과를 고려한 일반회귀분석, 네 번째는 시·군의 고정효과와 도구변수를 혼합하여 사용한 회귀분석이다.

도구변수 분석 후에는 도구변수 모형의 내인성 검사를 시행한다. 이 검사의 귀무가설은 분석에 내인성이 없어 일반회귀분석(OLS)과 도구변수 분석의 결과가 같다는 것이다. 따라서 귀무가설을 기각하는 것은 2 단계 도구변수 분석이 일반회귀분석(OLS)보다 선호된다는 것을 의미한다.

또한, 이 연구에서는 2 단계 도구변수 분석의 결과를 신뢰할 수 있는지 확인하기 위하여 강건성 검사(robustness check)를 시행하였다. 이를 위해 관심 독립변수를 걷기 활동 실천여부가 아닌 일주일 간 걷기 활동 실천 시간으로 변경하여 분석하였다. 이 외에도 표본 집단을 여성 노인, 남성 노인, 동 지역 거주자, 읍·면 지역 거주자, 중등도 이상 신체 활동 실천을 하지 않는 노인, 65세 미만의 인구로 변경하여 동일한 분석을 시행하였다.

연구에서 빈도분석은 SPSS 20.0 for windows, 도구변수 분석 및 고정효과를 고려한 회귀분석은 Stata 11.2 for windows를 이용하였다.

# 연구결과

## 1. 일반적 특성

걷기 활동을 실천하는 경우 우울감을 경험한 경우가 5.1%, 걷기 활동을 실천하지 않는 군에서는 7.1%로 걷기 활동을 실천하는 경우 우울감을 경험하는 비율이 적었다. 일상생활에서의 스트레스 수준의 경우도 스트레스를 대단히 많이 혹은 많이 느꼈다고 답한 군의 비율이 걷기 활동을 실천하는 군에서는 각각 2.5%, 17.1%인데 비해 걷기 활동을 실천하지 않는 군에서는 3.6%, 21.6%로 걷기 활동을 실천하지 않는 군에서의 비율이 높았다(표 3).

표 3. 일반적 특성

변수	총계 (N=50,034)	건강 활동 실천 (N=20,570)	건강 활동 미실천 (N=29,464)
<b>결과 변수</b>			
우울감 경험(경험=1, 미경험=0)	6.3%	5.1%	7.1%
<b>일상생활 스트레스 수준</b>			
대단히 많이 느낌	3.2%	2.5%	3.6%
많이 느낌	19.8%	17.1%	21.6%
조금 느낌	44.2%	45.7%	43.1%
거의 느끼지 않음	32.9%	34.7%	31.7%
<b>도구변수</b>			
<b>운동 장소 접근성</b>			
매우 쉬움	19.3%	23.1%	16.7%
쉬운 편	49.1%	51.2%	47.7%
어려운 편	22.0%	18.5%	24.5%
매우 어려움	9.5%	7.2%	11.1%
<b>기타 설명변수</b>			
나이	71.75	71.27	72.08
여성(1=여성, 0=남성)	57.6%	52.8%	60.9%
연간 가구소득(만원)	734.08	780.21	702.44
읍/면 거주(1:읍/면, 0=동)	64.0%	57.8%	68.0%
결혼 상태(1:결혼, 0=미혼, 이혼, 사별)	66.6%	69.3%	64.8%
<b>교육수준</b>			
무학	42.5%	38.2%	45.5%
초등학교 졸업	37.7%	38.5%	37.2%
중학교 졸업	13.7%	15.6%	12.4%
고등학교 졸업	1.1%	1.3%	1.0%
대학교 이상	4.9%	6.3%	4.0%
<b>음주</b>			
미 음주자 및 정상 음주자	93.5%	92.8%	94.1%
상습 과음자	5.3%	6.0%	4.8%
문제 음주자	0.7%	0.7%	0.6%
알코올 의존	0.5%	0.5%	0.5%
현재 흡연자	12.6%	12.5%	12.7%
(1=현재 흡연자, 0=현재 비흡연자)			
직업 유무(1=있음, 0=없음)	43.5%	45.8%	41.8%
중증질환 경험(1=있음, 0=없음)	12.4%	10.9%	13.4%
만성질환 경험(1=있음, 0=없음)	56.4%	55.1%	57.4%

† 2012년 지역사회건강조사의 65-80세 노인을 대상으로 분석함(N=50,034).



## 2. 회귀모형 분석결과

1 단계 분석 결과 운동 장소 접근성은 걷기 활동에 유의하게 예측할 수 있는 것으로 나타났다(표 4). 시·군 고정효과를 고려하지 않은 도구분석의 경우 F값은 92.79으로 나타나 운동 장소 접근성이 걷기 활동을 강하게 예측하는 것으로 나타났다. 내인성 검사에서는 귀무가설이 5% 수준에서 기각되어 일반회귀분석보다 도구분석이 더 선호되는 것으로 나타났다. 시·군 고정효과를 고려한 도구분석의 경우 F값은 2.38로 낮았다. 이는 통상적으로 도구변수 분석을 위해서는 F값이 10이상이 되어야 한다는 가정에 미치지 못한 결과이다. 그러나 이는 절대적 기준이 아니며, 시·군 고정효과를 통해 지역의 변이가 모두 보정되면서 운동 장소 접근성이 걷기 활동을 예측하는 부분이 과도하게 보정되어 F값이 낮아진 것이기 때문에, 도구변수 분석에 적절하다고 판단하였다. 내인성 검사에서는 모두 p값이 0.05보다 작게 나타나 도구분석을 더 선호하는 것으로 나타났다.

우울감 경험의 경우 네 가지 분석에서 모두 걷기 활동 실천이 유의미하게 우울감 경험을 낮추는 것으로 나타났다. 일반회귀분석에서는 효과가 -0.016로 나타났으며, 시·군 고정효과를 고려하지 않고 도구변수 분석만을 활용하여 분석한 경우 -0.104로 효과가 일반회귀분석보다 더 크게 나타났다. 시·군 고정효과를 고려한 상태에서 일반회귀분석을 시행한 경우 효과는 -0.017로 시·군 고정효과를 고려하지 않은 경우와 비슷하였으며, 도구변수를 사용한 경우에는 -0.106으로 이 또한 시·군 고정효과를 고려하지 않은 상태에서 도구

변수를 사용한 경우와 비슷한 크기의 효과를 보였다(표 5).

주관적 스트레스 수준 또한 네 가지 분석에서 모두 스트레스가 줄어드는 것으로 나타났다. 일반회귀분석을 사용한 경우 시·군 고정 효과를 고려한 경우와 고려하지 않은 경우가 각각 -0.084, -0.089로 나타나 효과의 크기가 크게 다르지 않은 결과를 보였으며, 도구변수 분석을 사용한 경우에도 각각 -0.912와 -0.891로 일반회귀분석보다 효과가 크게 나타났으나 시·군 고정효과를 고려한 것과 고려하지 않은 경우의 차이는 크지 않았다(표 6).

결과의 강건성 검사(robustness check)를 위해 관심 독립변수를 주당 걷기 활동 실천 시간으로 하여 분석하고, 각 표본 집단의 정의를 바꾸어 분석을 시행하였다. 이 분석 또한 남성 노인만을 표본 집단으로 정의한 경우를 제외하면 앞선 분석과 마찬가지로 도구변수 분석을 선호하는 것으로 나타났다(결과는 제시하지 않음).

강건성 검사 결과 관심 독립변수를 주당 걷기 활동 실천 시간으로 바꾼 경우, 주 당 1시간 걷기 활동을 실천할 때마다 우울감 경험률이 감소하는 것으로 나타났으며, 주관적 스트레스 수준도 감소하는 것으로 나타났다. 이를 연구결과와 단순 비교할 수는 없지만, 걷기 활동 실천 여부와 실천 시간이 정신건강에 미치는 효과의 방향이 같다는 것을 확인할 수 있었다. 동 지역 거주자, 읍·면 지역 거주자로 표본 집단을 구분하여 시행한 분석에서는 시·군 고정효과를 고려하지 않았을 때에는 비슷한 결과를 보였으나, 시·군 고정효과를 고려한 경우에는 동 지역 거주자에서 효과가 더 큰 것으로 나타났다. 또한 표본 집단을 여성 노인, 남성 노인으로 구분하여 분석

한 결과 여성 노인에서 남성 노인에서 보다 걷기 활동의 효과가 더 큰 것으로 나타났다. 중등도 이상 신체 활동을 실천하지 않는 노인만을 대상으로 분석 한 결과 중등도 이상 신체 활동을 실천하는 노인을 포함한 경우보다 효과가 더 크게 나타났다. 65세 미만의 인구를 표본 집단으로 하여 분석한 경우, 우울증 경험은 걷기 활동의 효과가 통계적으로 유의하지 않거나, 노인 인구에 비해 효과가 더 적은 것으로 나타났다. 주관적 스트레스 수준은 노인 인구에 비해 효과가 더 큰 것으로 나타났다(표 7).

네 가지 분석 중 이번 연구에서 최종 결과로 사용할 분석결과는 시·군 고정효과를 혼합한 모형의 도구변수 분석결과이다. 시·군 고정효과를 고려하지 않은 일반회귀분석의 경우에는 일반 인구 집단에서 효과를 볼 수 있지만, 역인과성의 문제, 변수 누락 비뚤림의 인과성의 문제와 각 지역의 차이를 충분히 보정할 수 없는 한계를 가지고 있다. 시·군 고정효과를 혼합한 모델에서의 일반회귀분석은 지역 간의 차이는 보정할 수 있으나 일반회귀분석의 인과성의 한계가 존재한다. 시·군 고정효과를 고려하지 않은 도구변수 분석 결과는 일반회귀분석 보다 인과적 추론을 강화할 수 있지만 각 지역 간의 차이를 보정할 수 없다. 이 때문에 도구변수의 2가지 가정 중 하나인 도구변수가 결과변수와 직접 연관이 없어야 한다는 가정이 위배될 수 있다. 따라서 시·군 간의 차이를 보정할 수 있으며, 인과적 추론도 강화할 수 있는 시·군 고정효과를 혼합한 도구분석 모형의 결과를 사용한다.

표 4. 1 단계 분석 결과(걷기 활동 실천)

변수	회귀계수	95% 신뢰구간
도구변수		
운동 장소 접근성		
매우 쉬움	0.126***	0.107, 0.146
쉬운 편	0.079***	0.063, 0.096
어려운 편	0.019***	0.002, 0.037
매우 어려움	—	—
기타 설명변수		
나이	-0.007***	-0.008, -0.005
여성(1=여성, 0=남성)	-0.059***	-0.072, -0.0471
연간 가구소득(백 만원)	0.0007	-0.0004, 0.0018
읍/면 거주(1:읍/면, 0=동)	-0.097***	-0.124, 0.070
현재 흡연자	-0.051***	-0.066, -0.035
음주		
미음주자 및 정상 음주자	—	—
상습 과음자	0.02	-0.001, 0.043
문제 음주자	-0.005	-0.064, 0.054
알코올 의존	-0.014	-0.087, 0.058
직업 유무(1=있음, 0=없음)	0.043***	0.023, 0.063
결혼 유무	-0.001	-0.022, 0.002
(1=기혼, 0=미혼, 이혼, 사별)		
교육수준		
무학	-	-
초등학교 졸업	0.008	-0.005, 0.021
중학교 졸업	0.021*	0.002, 0.039
고등학교 졸업	0.036	-0.01, 0.083
대학교 이상	0.053*	0.022, 0.083
중증질환 경험	-0.047***	-0.061, -0.032
만성질환 경험	0.018***	-0.027, -0.009
상수	1.035***	0.931, 1.141
총 관찰 수	41,128	
F 값	92.79	

† 분석의 회귀계수 및 95% 신뢰구간을 제시함. \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

표 5. 회귀모형 분석 결과(우울감 경험)

결과	시·군 고정효과		시·군 고정효과	
	고려하지 않은 경우		고려한 경우	
	도구변수	도구변수	도구변수	도구변수
	미사용	사용	미사용	사용
걷기 운동 실천	-0.016 <sup>***</sup>	-0.104 <sup>**</sup>	-0.017 <sup>***</sup>	-0.106 <sup>***</sup>
나이	-0.002 <sup>***</sup>	-0.002 <sup>***</sup>	-0.001 <sup>***</sup>	-0.002 <sup>***</sup>
여성	0.02 <sup>***</sup>	0.015 <sup>***</sup>	0.019 <sup>***</sup>	0.014 <sup>***</sup>
연간 가구소득 (백 만원)	-0.001 <sup>***</sup>	-0.001 <sup>***</sup>	-0.001 <sup>***</sup>	-0.001 <sup>***</sup>
읍/면 거주	-0.021 <sup>***</sup>	-0.031 <sup>***</sup>	-0.004	-0.007
현재 흡연자	0.013 <sup>***</sup>	0.008	0.013 <sup>**</sup>	0.009 <sup>*</sup>
음주				
미음주자 및	-	-	-	-
정상 음주자				
상습 과음자	0.006	0.008	0.004	0.006
문제 음주자	0.024	0.021	0.02	0.019
알코올 의존	0.073 <sup>**</sup>	0.069 <sup>***</sup>	0.067 <sup>***</sup>	0.063 <sup>***</sup>
직업 유무	-0.024 <sup>***</sup>	-0.02 <sup>***</sup>	-0.024 <sup>***</sup>	-0.019 <sup>***</sup>
결혼 유무	-0.018 <sup>***</sup>	-0.019 <sup>***</sup>	-0.017 <sup>***</sup>	-0.018 <sup>***</sup>
교육수준				
무학	-	-	-	-
초등학교 졸업	-0.01 <sup>**</sup>	-0.009 <sup>**</sup>	-0.01 <sup>**</sup>	-0.009 <sup>**</sup>
중학교 졸업	-0.014 <sup>**</sup>	-0.011 <sup>**</sup>	-0.016 <sup>***</sup>	-0.013 <sup>**</sup>
고등학교 졸업	-0.018	-0.011	-0.019	-0.014
대학교 이상	-0.011	-0.004	-0.015 <sup>*</sup>	-0.009
중증질환 경험	0.031 <sup>***</sup>	0.027 <sup>***</sup>	0.03 <sup>***</sup>	0.027 <sup>***</sup>
만성질환 경험	0.003	0.002	0.002	0.001
상수	0.212 <sup>***</sup>	0.303 <sup>***</sup>	0.191 <sup>***</sup>	0.279 <sup>***</sup>

† 분석의 회귀계수를 제시함. \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

표 6. 회귀모형 분석 결과(주관적 스트레스 수준)

결과	시·군 고정효과		시·군 고정효과	
	고려하지 않은 경우		고려한 경우	
	도구변수	도구변수	도구변수	도구변수
	미사용	사용	미사용	사용
걷기 운동 실천	-0.084 <sup>***</sup>	-0.912 <sup>***</sup>	-0.089 <sup>***</sup>	-0.891 <sup>***</sup>
나이	-0.011 <sup>***</sup>	-0.017 <sup>***</sup>	-0.011 <sup>***</sup>	-0.016 <sup>***</sup>
여성	0.227 <sup>***</sup>	0.177 <sup>***</sup>	0.224 <sup>***</sup>	0.177 <sup>***</sup>
연간 가구소득 (백 만원)	-0.006 <sup>***</sup>	-0.005 <sup>***</sup>	-0.006 <sup>***</sup>	-0.005 <sup>***</sup>
읍/면 거주	-0.061 <sup>***</sup>	-0.154 <sup>***</sup>	-0.041 <sup>*</sup>	-0.096 <sup>***</sup>
현재 흡연자	0.1 <sup>***</sup>	0.052 <sup>**</sup>	0.098 <sup>***</sup>	0.056 <sup>**</sup>
음주				
미음주자 및	-	-	-	-
정상 음주자				
상습 과음자	0.006	0.027	0.005	0.031
문제 음주자	0.083	0.084	0.083	0.088
알코올 의존	0.312 <sup>***</sup>	0.291 <sup>***</sup>	0.291 <sup>***</sup>	0.264 <sup>***</sup>
직업 유무	-0.003	0.031 <sup>**</sup>	-0.004	0.035 <sup>**</sup>
결혼 유무	0.095 <sup>***</sup>	0.087 <sup>***</sup>	0.096 <sup>***</sup>	0.087 <sup>***</sup>
교육수준				
무학	-	-	-	-
초등학교 졸업	-0.069 <sup>***</sup>	-0.057 <sup>***</sup>	-0.070 <sup>***</sup>	-0.063 <sup>***</sup>
중학교 졸업	-0.09 <sup>***</sup>	-0.064 <sup>***</sup>	-0.096 <sup>***</sup>	-0.072 <sup>***</sup>
고등학교 졸업	-0.103 <sup>**</sup>	-0.06	-0.107 <sup>**</sup>	-0.077
대학교 이상	-0.131 <sup>***</sup>	-0.075 <sup>**</sup>	-0.14 <sup>***</sup>	-0.096 <sup>***</sup>
중증질환 경험	0.137 <sup>***</sup>	0.096 <sup>***</sup>	0.133 <sup>***</sup>	0.098 <sup>***</sup>
만성질환 경험	0.012	0.001	0.012	0.002
상수	2.624 <sup>***</sup>	3.48 <sup>***</sup>	2.613 <sup>***</sup>	3.412 <sup>***</sup>

† 분석의 회귀계수를 제시함. \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

표 7. 강건성 검사(robustness check)

결과 변수	시·군 고정효과 고려하지		시·군 고정효과	
	않은 경우		고려한 경우	
	도구변수	도구변수	도구변수	도구변수
	미사용	사용	미사용	사용
연구결과(N=50,034)				
우울감 경험	-0.016 <sup>***</sup>	-0.104 <sup>**</sup>	-0.017 <sup>***</sup>	-0.106 <sup>***</sup>
주관적 스트레스 수준	-0.084 <sup>***</sup>	-0.912 <sup>***</sup>	-0.089 <sup>***</sup>	-0.891 <sup>***</sup>
관심 독립변수: 주당 걷기 활동 실천 시간(N=50,034)				
우울감 경험	-0.0008 <sup>***</sup>	-0.003 <sup>***</sup>	-0.0009 <sup>***</sup>	-0.011 <sup>***</sup>
주관적 스트레스 수준	-0.003 <sup>***</sup>	-0.106 <sup>***</sup>	0.003 <sup>***</sup>	-0.127 <sup>***</sup>
동 지역 거주자(읍·면 지역 거주자 제외)(N=18,433)				
우울감 경험	-0.018 <sup>***</sup>	-0.1 <sup>***</sup>	-0.021 <sup>***</sup>	-0.133 <sup>***</sup>
주관적 스트레스 수준	-0.089 <sup>***</sup>	-0.857 <sup>***</sup>	-0.099 <sup>***</sup>	-0.883 <sup>***</sup>
읍·면 지역 거주자(동 지역 거주자 제외)(N=31,601)				
우울감 경험	-0.015 <sup>***</sup>	-0.109 <sup>***</sup>	-0.014 <sup>***</sup>	-0.091 <sup>**</sup>
주관적 스트레스 수준	-0.079 <sup>***</sup>	-0.916 <sup>**</sup>	-0.081 <sup>***</sup>	-0.892 <sup>***</sup>
남성 노인(여성 노인 제외)(N=28,802)				
우울감 경험	-0.013 <sup>***</sup>	-0.068	-0.013 <sup>***</sup>	-0.078 <sup>*</sup>
주관적 스트레스 수준	-0.085 <sup>***</sup>	-0.833 <sup>***</sup>	-0.096 <sup>***</sup>	-0.824 <sup>***</sup>
여성 노인(남성 노인 제외)(N=21,232)				
우울감 경험	-0.019 <sup>***</sup>	-0.127 <sup>**</sup>	-0.019 <sup>***</sup>	-0.122 <sup>**</sup>
주관적 스트레스 수준	-0.084 <sup>***</sup>	-0.937 <sup>***</sup>	-0.084 <sup>***</sup>	-0.932 <sup>***</sup>
걷기 활동만 하는 노인(중등도 이상 신체 활동 실천자 제외)(N=39,364)				
우울감 경험	-0.019 <sup>***</sup>	-0.118 <sup>***</sup>	-0.02 <sup>***</sup>	-0.125 <sup>***</sup>
주관적 스트레스 수준	-0.093 <sup>***</sup>	-0.772 <sup>***</sup>	-0.1 <sup>***</sup>	-0.777 <sup>***</sup>
65세 미만(N=160,464)				
우울감 경험	-0.004 <sup>**</sup>	-0.035	-0.005 <sup>***</sup>	-0.05 <sup>*</sup>
주관적 스트레스 수준	-0.035 <sup>***</sup>	-1.08 <sup>***</sup>	-0.04 <sup>***</sup>	-0.983 <sup>***</sup>
19-40세(N=62,515)				
우울감 경험	0.0002	-0.026	-0.0001	-0.064
주관적 스트레스 수준	-0.006	-0.764 <sup>***</sup>	-0.013 <sup>*</sup>	-0.879 <sup>***</sup>
41-64세(N=97,949)				
우울감 경험	-0.005 <sup>**</sup>	-0.035	-0.006 <sup>***</sup>	-0.03
주관적 스트레스 수준	-0.044 <sup>***</sup>	-1.207 <sup>***</sup>	-0.054 <sup>***</sup>	-1.021 <sup>***</sup>

† 각 분석의 회귀계수를 제시함. \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

## 고찰

### 1. 연구결과에 대한 고찰

이번 연구는 지역사회 노인에서 걷기 활동 실천이 정신건강에 미치는 효과를 분석하였다. 분석 결과 노인에서 걷기 활동을 실천하게 될 경우 정신건강이 증진되는 것으로 나타났다. 우울감 경험은 10.6% 포인트 감소하며, 주관적 스트레스 수준이 감소하는( $\beta = -0.891$ ) 것으로 나타났다. 이런 정신건강 증진 효과는 선행연구와 일치하는 결과이다. Worburton 등은 2006년 체계적 문헌고찰을 통하여 지속적인 운동은 스트레스와 우울을 감소시켜 정신건강에 도움을 준다고 발표하였다(Worburton et al, 2006). 허윤구 등의 2014년 연구에서는 28명의 노인 여성을 대상으로 한 무작위 대조군 연구를 통해 13주간 걷기 활동을 수행한 경우 우울증상 점수(CES-D)가 대조군에 비해 감소한다는 결과를 보였다(허윤구 등., 2014). 또한 성기월의 2010년 연구에서도 노인 당뇨병 환자를 대상으로 무작위 대조군 연구를 수행한 결과 12주의 걷기 운동을 통해 KGDS(Korean Form of Geriatric Depression Scale)로 측정된 우울정도가 대조군에 비해 감소하였다(성기월 등., 2010). 이런 걷기 활동의 효과의 기전은 정확하게 밝혀지지지는 않았지만, 신경전달 물질인 모노아민과 엔돌핀이 증가하거나(Phillips et al., 2001), 노인에서 우울증과 강한 연관이 있는 당뇨나 심장질환 등을 예방하여 정신건강이 증진될 수 있으며(Roberts et al., 1997), 신체 활동을 통해 자아



존중감의 증가, 사회적 지지의 인지, 자기 효능감의 증가로 정신건강이 증진될 수 있다(Motl et al., 2005).

이번 연구의 결과는 선행연구와 같이 신체 활동이 정신건강에 효과가 있는 것으로 나타났을 뿐 만 아니라, 효과의 크기가 일반회귀 분석을 했을 경우보다 더 큰 것으로 나타났다. 효과의 크기가 차이가 나타나는 이유는 첫 번째로는 걷기 활동 실천의 효과가 역인과성, 변수 누락 비뮴립의 문제로 인하여 일반회귀분석에서 과소 추계되었기 때문으로 해석할 수 있다. 도구변수를 사용함으로써 이러한 문제들로 인한 오류가 줄어들어 걷기 활동 실천의 효과가 크게 나타났을 수 있다. 두 번째로는 걷기 활동 실천의 한계 인구에서의 효과를 측정하는 도구변수 분석의 특성 때문으로 판단된다. 선행연구나 일반회귀분석의 결과들은 전체 집단에서 운동 장소 접근성이 향상 되었을 경우에 정신건강의 증진 효과를 분석한다. 그러나 도구변수 분석의 경우에는 운동 장소 접근성이 향상 될 경우 걷기 운동을 하게 될, 정책의 대상이 되는 한계 인구에서의 효과를 분석한다.

이 때문에 우울감 경험이 걷기 활동의 효과로 10.6% 포인트 감소할 수 있다. 우울감 경험을 느꼈다고 응답한 사람은 전체의 6.3%이지만 연구 결과에서는 10.6% 포인트 감소하는 것으로 나타났다. 이는 걷기 활동을 시행하는 경우 전체 인구 집단에서 우울감 경험을 느끼는 사람보다 효과가 더 크게 나타난 것이다. 이런 결과가 나타난 이유는 한계 인구 집단에서 우울감 경험을 한 인구의 비율이 높아서 일 수 있다. 우울감을 경험한 6.3% 인구가 한계 인구 집

단에 해당하지 않는 집단보다, 한계 인구 집단에 더 많이 분포할 수 있다. 이 경우, 전체 인구 집단에서의 우울감을 경험한 사람은 6.3%이지만, 한계 인구 집단만을 대상으로 할 경우에는 그 비율이 10.6%가 넘기 때문에 우울증 경험률이 10.6% 포인트 감소하는 결과가 나타날 수 있다.

강건성 검사 결과 여성 노인에서의 걷기 활동의 효과가 남성 노인보다 큰 것으로 나타났다. 이는 여성 노인이 남성 노인에 비해 신체 활동을 실천하는 인구가 적어, 운동 장소 접근성이 향상 될 경우 걷기 운동을 실천하게 될 인구가 남성 노인보다 더 많기 때문으로 생각된다. 2005년 Lee의 연구에서도 여성 노인이 남성 노인에 비해 신체 활동이 더 적다는 결과를 보였다(Lee, 2005). 2012년 오두남 등의 연구에서도 ‘2008년도 노인실태조사’ 자료를 분석한 결과 여성 노인의 신체 활동이 남성 노인 보다 적다는 결과를 발표하였다(오두남 등., 2012).

또한 동 지역에 거주하는 노인의 효과가 읍·면 지역에 거주하는 노인에 비하여 크게 나타났다. 이는 도시 지역의 노인은 대중교통 수단 등을 통해 이동하고, 평소에 걷기 활동을 할 수 있는 장소가 적어 읍·면 지역에 비해 더 적어 운동 장소 접근성이 향상되어 걷기 활동을 하게 되는 인구가 더 많기 때문에 효과가 더 크게 나타나는 것으로 해석할 수 있다. 2011년 Lawrence의 연구에서는 도시 지역 사람들은 차도가 많아 신체 활동 장소가 부족하며, 대중교통 등의 이용으로 신체 활동을 잘 하지 않기 때문에 신체 활동을 할 수 있는 환경을 만들어 주는 것이 중요하다고 설명하였다

(Lawrence, 2011).

65세 미만의 인구의 경우에는 걷기 활동이 우울증 경험에 미치는 영향이 통계적으로 유의하지 않거나, 노인에 비해 효과의 크기가 작았다. 이는 몇 가지 원인이 있을 수 있다. 65세 미만의 인구에서는 우울증과 강한 연관이 있는 당뇨나 심장질환 등을 예방하여 정신건강이 증진되는 효과가 노인 인구에 비해 상대적으로 더 적기 때문일 수 있다. 또한 이 연구의 결과는 운동 장소 접근성이 증가할 경우 걷기 활동을 하게 될 한계 인구에서의 효과이다. 젊은 층에서는 걷기 활동을 하는 비율이 이미 높아 운동 장소 접근성이 좋아져 걷기 활동을 하게 되는 한계 인구가 적어 효과가 작게 나타났을 수 있으며, 걷기 활동이 아닌 중등도 이상의 비교적 높은 강도의 운동을 시행할 가능성이 노인 인구에 비해 높아 이런 결과가 나타났을 수 있다. 이 결과는 젊은 층에서는 이미 걷기 활동을 많이 하고 있거나, 고강도의 운동을 하고 있을 가능성이 높아 운동 장소 접근성이 향상되어 걷기 활동을 실천하여도 노인인구 만큼 정신건강에 미치는 효과가 크지 않다는 것을 보여준다. 이는 연구의 대상을 노인으로 한정된 것을 지지해주는 결과이다.

이와 같이 강건성 검사에서 결과 변수 및 표본 집단을 변경하여 연구 결과의 차이를 확인 하였다. 결과 변수를 변경하였을 경우 직접적인 비교는 불가능하지만 결과의 패턴이 비슷하며, 표본 집단을 변경한 경우에도 연구결과와의 차이가 크지 않으며, 차이가 크게 나타나더라도 이에 대한 인과적인 설명이 가능하여, 이번 연구의 결과가 강건한 것으로 판단하였다.

## 2. 연구방법에 대한 고찰

### 가. 도구변수의 타당성에 대한 고찰

이번 연구에서는 운동 장소 접근성을 도구변수로 사용하여 분석을 시행하였다. 운동 장소 접근성의 도구변수로서의 타당성에 대해 몇 가지 논의가 있을 수 있다.

첫째, 도구변수로 사용한 운동 장소 접근성이 객관적으로 측정된 것이 아니라는 것이다. 운동 장소 접근성은 장소 접근성에 대한 인지를 나타낸다. 개인에 따라 동일한 장소 접근성을 지녔더라도 이에 대한 인지는 서로 다를 수 있다. 따라서 정신건강이 나쁜 사람은 장소 접근성에 대한 인지가 나쁠 수 있어 도구변수는 결과변수와 독립적어야 한다는 가정이 위배될 수 있다. 둘째, 운동 장소 접근성이 걷기 활동 실천과 같은 시점에서 조사 되어 역인과성의 문제가 남아있다는 점이다. 도구변수 분석을 통해 역인과성을 해결하기 위해서는 운동 장소 접근성이 우연히 증가한 지역에서 걷기 활동이 조사 된 자료를 통해 연구를 수행해야 한다. 이 경우 운동 장소 접근성이 걷기 활동에 영향을 미치는 것에 대한 시간적 선후관계가 존재 하며, 이를 통해 이번 연구에 비해 더 인과성이 높은 연구를 수행할 수 있다. 그러나 이번 연구는 지역사회건강조사를 통해 운동 장소 접근성과 걷기 활동 실천이 한 시점에서 조사 되어, 운동 장소 접근성과 걷기 활동 실천에 시간적 선후 관계를 알 수 없어 역인과성을 완전히 해결 할 수 없다.

이상의 한계에도 불구하고 운동 장소 접근성은 도구변수로서 의의가 있다. 운동 장소 접근성은 지역사회건강조사 자료 내에서 찾을 수 있는 가장 적절한 도구변수이다. 걷기 활동을 강하게 예측하며, 정신건강에도 직접 영향을 미칠 가능성이 적다는 점에서 도구변수의 가정을 만족한다. 비록 운동 장소 접근성은 객관적으로 측정된 것은 아니지만, 측정된 접근성 또한 같은 거리라도 사람에 따라 다르게 인지할 수 있다는 문제가 있다. 객관적인 거리도 중요할 수 있지만, 같은 거리라도 개인의 운동 장소 접근성에 대한 인지에 따라서 신체 활동을 결정하게 될 수 있기 때문에 측정된 접근성에 비해 더 부정확한 것이라고 단정 지을 수는 없다.

## 나. 기타 연구방법의 한계

도구변수의 적절성에 관한 논의 외에 연구자료 및 방법의 한계는 다음과 같다.

첫째, 신체 활동이 측정된 것이 아닌 설문으로 조사되었다. 신체 활동이 측정된 것이 아닌 설문자의 대답에 의해서 조사되었기 때문에 정확하지 않을 가능성이 있다. 또한 걷기 활동을 실천한 사람일지라도 그 안에서 걷기 활동의 강도나 시간은 각자 다를 수 있고, 이 차이가 정신건강에 영향을 미칠 수 있다.

둘째, 지역사회건강조사는 설문 조사로만 진행되어 정확한 신체 건강에 대해서 측정할 수 없었다. 신체건강은 노인에서 정신건강에 미치는 주요한 요인 중의 하나이자, 신체건강에 대해 정확히 측정

할 수 있었다면, 걷기 활동의 신체적, 정신적 효과를 모두 확인 할 수 있었을 것이다.

셋째, 회상 비틀림의 가능성이 있다. 지역사회건강조사는 1년 마다 시행하고, 그때 마다 지난 1년의 상황을 묻는 설문이 많아 회상을 하면서 설문자들이 대답에 대한 답을 잘 기억하지 못하여 잘못된 대답을 하는 회상 비틀림의 가능성이 존재 한다. 이번 연구에서 사용한 중증질환 의사 진단 경험, 만성질환 의사 진단 경험, 우울감 경험 등의 변수는 노인에서 회상 비틀림이 나타날 가능성이 있다.

넷째, 지역사회 노인 중 80세 이하만을 대상으로 하였다. 이 연구에서는 도구변수의 적절성을 위해서, 도구변수가 적절하게 기능하는 65-80세를 대상으로 연구를 수행하였다.

## 다. 후속 연구방향

이상의 연구한계를 극복하고 인과성이 높은 연구를 수행하기 위해서는 다음과 같은 조건이 필요하다.

첫째, 운동 장소 접근성이 향상되는 지역에 대한 자료를 얻을 수 있어야 한다. 운동 장소 접근성이 우연히 향상된 지역에 대한 자료를 얻을 수 있다면 인과성의 문제를 좀 더 보완할 수 있게 된다. 이를 위해서는 운동 장소 접근성에 해당하는 공원이나, 운동 시설 등 지역사회의 환경에 대한 전국 자료를 시군구 단위로 정기적으로 받아볼 수 있는 자료 체계가 구축되어야 할 것이다. 또한 직접 개입을 통한 연구도 가능할 수 있다. 일부 지역에서 공터를 녹지화

하거나, 공원 등의 운동 장소 접근성을 증가시키는 사업을 시행하고, 그 전과 후의 차이를 운동 장소 접근성이 증가하지 않은 지역과의 차이를 비교하여 더 인과성이 높은 연구를 수행할 수도 있다.

둘째, 신체에 대한 계측이 필요하다. 이번 연구에서는 신체 건강에 대해서는 설문으로만 조사되어 정확한 신체 건강을 알 수 없었다. 신체 건강에 대한 측정이 가능해 질 경우, 노인에서 신체 건강 및 정신건강에 신체 활동이 미치는 영향을 모두 연구할 수 있으며, 또한 정확히 측정된 신체 건강을 모형에 넣음으로써 연구모형이 현재보다 더 정확해 질 수 있는 효과도 기대할 수 있다.

## 라. 연구방법의 의의

이번 연구는 앞선 몇 가지 한계에도 불구하고, 의의가 있다.

첫째, 도구변수를 사용하여 인과적 추론을 강화하였다. 관찰연구로 진행된 선행연구는 기존에 존재하는 현실을 기반으로 한 자료를 바탕으로 연구를 진행하였다. 이 때문에 실험연구에 비해 더 적은 시간과 비용으로도 더 많은 표본을 가지고 연구를 진행할 수 있다는 장점이 있었다. 그러나 역인과성, 변수 누락 비뚤림 등 인과성의 한계를 극복하기가 어려운 단점이 있었다. 이러한 한계를 극복하기 위해 시행한 종적연구의 경우에는 신체 활동과 정신건강 사이에 시간적 선후관계가 명확하여 인과적 추론이 강화된다는 장점이 있지만, 동시에 추적 관찰 누락 비뚤림의 가능성이 있었다. 실험연구는 무작위 배정을 통해 혼란요인을 통제하고 신체 활동과 정신건강 증

진사이의 시간적 선후관계를 명확하게 할 수 있어 인과성 측면에서 가장 좋은 연구 설계이지만, 예산과 인력 등의 문제로 신체 활동의 효과를 보기에 관찰기간이 상대적으로 짧다는 문제와 일반화가 어려운 문제를 안고 있었다. 이에 이번 연구에서는 운동 장소 접근성을 도구변수로 사용하여 관찰연구 자료를 통해 가상의 실험연구 상태를 만듦으로서 기존의 관찰연구에 비해 변수 누락 비뚤림 등의 오류를 줄여 이전까지의 관찰연구 보다 인과적 추론을 강화할 수 있었다.

둘째, 실험연구에 비해 연구결과를 더 넓은 인구집단에 적용할 수 있다. 한국의 모든 시·군·구 지역에서 조사된 지역사회건강조사 자료를 활용함으로써 대표성 있는 자료를 확보하였다. 이를 통해 일부 지역에서 시행한 설문조사 자료를 통해 진행한 선행연구들에 비해 연구결과를 일반화할 가능성이 커졌다. 또한 도구변수 분석을 사용하여 운동 장소 접근성이 증가 할 때 걷기 활동을 실천할 한계 인구 집단에서의 효과를 보여줌으로써 일반적인 실험연구에 비해 더 넓은 집단에 결과를 적용할 수 있었다.

셋째, 지역사회에서의 효과를 분석할 수 있었다. 지역사회 기반의 자료를 사용함으로써 일부 직군이나 실험에 참여한 사람만을 사용하는 것이 아닌 지역사회에서의 신체 활동의 효과를 분석할 수 있었다.

넷째, 지역 간의 차이를 보정 하였다. 시·군 고정효과를 혼합한 모델을 사용함으로써 지역 간의 차이를 보정하여 걷기 활동 실천이 정신건강에 미치는 효과를 보다 정확하게 측정할 수 있었다.



### 3. 연구결과의 정책적 함의

이 연구결과의 정책적 의의는 다음과 같다.

첫 번째로는 지역사회 노인에서 걷기 활동 증진 프로그램의 근거로 활용될 수 있다는 것이다. 2011년 시행된 보건복지부의 ‘지역사회 노인 운동 정책수립 연구보고서’ (보건복지부, 2011)에 따르면 건강보험공단, 지역의 보건소, 국민생활체육회 등 공공기관에서 노인에게 신체 활동 증진 프로그램을 시행하고 있다. 하지만 이런 프로그램들은 강습에 의존한 단기적이고 산발적인 프로그램 위주로 진행되며 운동 효과에 대한 검증이 부족하고, 노인들이 주로 이용하는 운동 공간은 야외시설임에도 주로 실내 프로그램 위주로 진행되는 문제가 있었다. 이런 상황에서 걷기 활동이 지역사회 노인의 정신건강을 증진시키며 그 효과가 일반회귀분석으로 분석하였을 경우보다 더 크다는 이번 연구의 결과는 걷기 활동만으로도 지역사회 노인의 정신건강 증진 효과가 충분히 나타날 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 이 연구결과는 현재의 실내 운동 프로그램 위주의 노인 신체 활동 증진 프로그램에서 벗어나 걷기 활동을 증진시키는 프로그램을 개발하고 실행하는 데에 근거로 활용될 수 있을 것이다.

두 번째로는, 이번 연구결과는 운동 장소 접근성이 향상되어 걷기 운동을 시행하게 될 한계 인구에서의 효과이기 때문에, 운동 장소 접근성 향상을 향상시키는 운동 환경 조성 정책의 근거로도 사용될 수 있다. 한국에서 시행하고 있는 신체 활동 증진 정책은 대

국민 홍보나, 방문자 혹은 만성질환자에게 운동 방법을 알려주는 프로그램이 주를 이루고 있다. 이는 개인 혹은 개인의 주변 환경을 변화시켜 운동을 시작할 계기를 만들어 주는 것이다. 그러나 지역사회에서 운동을 쉽게 할 수 있는 물리적 환경을 만들어 주는 지역사회 측면의 접근은 부족하다. 2011년 보건복지부의 보고서(보건복지부, 2011)에서도 지역사회 노인의 다양한 운동 욕구 충족을 위한 운동 공간이 부족하며 신체 활동 증진을 위해 운동 공간을 확보해야 한다고 밝혔다. 이런 상황에서 이번 연구의 결과는 운동 접근성의 향상 될 경우 걷기 활동을 통해 노인의 정신건강을 증진시킨다는 결과를 보여 지역사회에서 물리적 환경 증진 대책의 근거로 활용될 수 있을 것이다.

## 결론

걷기 활동 실천은 지역사회 노인, 특히 지역사회의 운동 장소 접근성에 따라 걷기 활동 실천이 증가할 가능성이 있는 집단의 정신건강에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 걷기 활동 실천이 노인의 정신건강 향상에 효과가 있다는 기존의 연구 결과를 지지한다. 지역사회에서 노인이 걷기 활동 실천을 할 수 있는 장소를 확충하는 것은 노인의 정신건강 향상이라는 편익을 가져 올 수 있다.

## 참고문헌

- 박재용. 노인질환 예방사업의 활성화 방안. 건강보험포럼. 2008.
- 배상열, 고대식, 노지숙, 이병훈, 박형수 등. 한국 노인의 신체 활동과 건강 관련 삶의 질의 관계. 한국콘텐츠학회논문지 2010;10(10):255-266.
- 보건복지부. 지역사회 노인운동 정책수립. 2011.
- 성기월, 이지현. 노인 당뇨병 환자의 규칙적 걷기운동 프로그램이 대사증후군, 심혈관 위험도 및 우울정도에 미치는 효과. 지역사회간호학회지 2010;21(4):409-418.
- 오두남, 김선호, 정미영. 재가 노인의 성별에 따른 신체활동 수준과 영향요인의 차이. 한국콘텐츠학회논문지 2012;12(2):358-368.
- 질병관리본부. 2012 지역사회건강조사 원시자료 이용지침서. 2013.
- 허윤구, 정원상, 이만균. 13 주간의 야외 그룹 걷기운동이 노인 여성의 우울증 및 관련 변인에 미치는 영향. 한국체육과학회지 2014;23(2): 1351-1364.
- Branas, C. C., Cheney, R. A., MacDonald, J. M., Tam, V. W., Jackson, T. D., Ten Have, T. R. A difference-in-differences analysis of health, safety, and greening vacant urban space.

American Journal of Epidemiology 2011;kwr273.

Conn S., Minor A., Burks J., Rantz J. et al. Integrative review of physical activity intervention research with aging adults. Journal of the American Geriatrics Society. 2003;51(8):1159–1168.

Francis, K. The burden of physical inactivity and cardiovascular disease. Comprehensive Therapy 1997;24(2):87–92.

Glasgow, R., Ory, M., et al, Practical and Relevant Self-Report Measures of Patient Health Behaviors for Primary Care Research. The Annals of Family Medicine 2005;3(1):73–81.

Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Bauman, A. et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Circulation. 2007;116:1423–1434.

Hu, F. B., Sigal, R. J., Rich-Edwards, J. et al. Walking compared with vigorous physical activity and risk of type 2 diabetes in women: a prospective study. JAMA 1999;282(15):1433–1439.

Jonsdottir, I. H., Rödger, L., Hadzibajramovic, E., Börjesson, M., Ahlborg Jr, G. A prospective study of leisure-time physical activity

and mental health in Swedish health care workers and social insurance officers. *Preventive medicine* 2010;51(5):373-377.

King, A. C., Oman, R. F., Brassington, G. S., Bliwise, D. L., Haskell, W. L. Moderate-intensity exercise and self-rated quality of sleep in older adults: a randomized controlled trial *JAMA* 1997;277(1):32-37.

Kleibergen, F., Paap, R. Generalized reduced rank tests using the singular value decomposition. *Journal of Econometrics* 2006;133:97-126.

Laitakari, J., Vuori, I., Oja, P. Is long-term maintenance of health-related physical activity possible? An analysis of concepts and evidence. *Health education research* 1996;11(4), 463-477.

Lawrence D, Peter O. The Built Environment and Human Activity Patterns: Exploring the Impacts of Urban Form on Public Health. *Journal of Planning Literature* 2011;16:202-218.

Lee, Y. S. Gender differences in physical activity and walking among older adults. *Journal of women & aging* 2005;17(1-2):55-70.

Leon, A. S., Connett, J., Jacobs, D. R., et al. Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death in the

multiple risk factor intervention trial. *J AM Med Ass* 1987;258:2388-95.

Li, F., Fisher, K. J., Brownson, R. C., Bosworth, M. Multilevel modelling of built environment characteristics related to neighbourhood walking activity in older adults. *Journal of epidemiology and community health* 2005;59(7):558-564.

Motl, R. W., Konopack, J. F., McAuley, E., Elavsky, S., Jerome, G. J., & Marquez, D. X. Depressive symptoms among older adults: long-term reduction after a physical activity intervention. *J Behav Med* 2005;28:385-94.

Paffenbarger, Ralph, and Lee. Physical activity and fitness for health and longevity. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 1996;67(3):11-28.

Park, S., Cho, M. J., Cho, S. J., Bae, J. N., Lee, J. Y., et al. Relationship between physical activity and mental health in a nationwide sample of Korean adults. *Psychosomatics* 2011;52(1):65-73.

Penedo, F. J., Dahn, J. R. Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical

activity. *Current opinion in psychiatry* 2005;18(2):189-193.

Phillips, W. T., Kiernan, M., King, A. C. The effects of physical activity on physical and psychological health. Baum, A. Revenson, TA Singer, JE eds. *Handbook of Health Psychology* 2001;627-657. Lawrence Erlbaum Associates Mahwah, NJ.

Pratt, M., Macera, C. A., Wang, G. Higher direct medical costs associated with inactivity. *The Physician and Sports medicine* 2000;28(10):63-70.

Roberts, R. E., Kaplan, G. A., Shema, S. J., Strawbridge, W. J. Does growing old increase the risk for depression?. *American Journal of Psychiatry* 1997;154(10):1384-1390.

Sallis, J. F., Haskell, W. L., Fortmann, S. P., Vranizan, K. M., Taylor, C. B. et al. Predictors of adoption and maintenance of physical activity in a community sample. *Preventive medicine* 1986;15(4):331-341.

Shephard, R. J. Physical activity and reduction of health risks: how far are the benefits independent of fat loss?. *The Journal of sports medicine and physical fitness* 1994;34(1):91-98.

Warburton, D. E., Nicol, C. W., Bredin, S. S. Health benefits of



physical activity: the evidence. Canadian medical association journal  
2006;174(6): 801-809.

Weuve J, Kang J, Manson JAE etc. Physical Activity, Including  
Walking, and Cognitive Function in Older Women. JAMA  
2004;292(12):1454-1461.

WHO. Prevention of Mental Disorders. 2004.

# Abstract

## The Effect of Walking on Mental Health in Community-dwelling Older Adults: An Instrumental Variable Analysis

Junsoo Ro

Department of Health Policy and Management

College of Medicine

The Graduate School

Seoul National University

**Background:** While it is well-known that physical activity promotes the mental health of older adults, population-level causal evidence on the effectiveness of such interventions is inadequate in the existing literature. Walking, a moderate physical activity, is particularly recommended to older adults. This study aims to estimate the effect of walking on the mental health among community-dwelling older adults, with special attention to the methodological issue of causal inference inherent in cross-sectional observational studies.

**Methods:** Data from the 2012 Community Health Survey were used.

The analytic sample included 50,034 older adults aged 65–80. Two-stage instrumental variable analysis was used to address the issue of potential omitted variable bias and reverse causality that may arise in estimating the effect of walking on two mental health outcomes, namely experience of feeling depressed mood for more than two weeks in the past year and self-reported stress level. The instrumental variable used was perceived easiness to find a place for physical activity in the area where the respondent resides.

**Results:** The key results suggest that walking lowers the likelihood of reporting experience of feeling depressed mood and reduces self-reported stress levels, with the effects being larger than estimated in the standard regression models.

**Conclusion:** Walking promotes the mental health of community-dwelling older adults, particularly those who would be more likely to engage in walking with increased access to places for physical activity in the community. These results corroborates previous findings on the relationship between walking and mental wellbeing among older adults. Creating more walkable places and improving walkability in the community may have benefits for the mental wellbeing of older adults.

Keywords: mental health, walking, physical activity, instrumental variable, older adults

Student Number: 2012-23637