

## 지역사회 노인의 신체활동과 인지기능의 연관성

아주대학교 의과대학 정신과학교실<sup>1</sup>, 아주대의료원 노인보건연구센터<sup>2</sup>, 아주대학교 의과대학 예방의학교실<sup>3</sup>, 국립중앙의료원 정신과학교실<sup>4</sup>, 아주대학교병원 기억력장애센터<sup>5</sup>

서재석<sup>1</sup> · 고상현<sup>1</sup> · 이윤환<sup>2,3</sup> · 백종환<sup>2,3</sup> · 노재성<sup>1</sup> · 김현정<sup>4</sup> · 홍창형<sup>1,2,5</sup>

### Relationship between Physical Activity and Cognitive Function in the Elderly

Jae Seok Seo, MD<sup>1</sup>, Sang Hyun Koh, MD<sup>1</sup>, Yunhwan Lee, MD, DrPH<sup>2,3</sup>, Joung Hwan Back, MS<sup>2,3</sup>, Jai Sung Noh, MD<sup>1</sup>, Hyun Chung Kim, MD<sup>4</sup>, Chang Hyung Hong, MD, PhD<sup>1,2,5</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychiatry, Ajou University School of Medicine, Suwon,

<sup>2</sup>Institute on Aging, Ajou University Medical Center, Suwon,

<sup>3</sup>Department of Preventive Medicine and Public Health, Ajou University School of Medicine, Suwon,

<sup>4</sup>Department of Psychiatry, National Medical Center, Seoul,

<sup>5</sup>Memory Impairment Center, Ajou University Medical Center, Suwon, Korea

**Background:** Physical activity is considered an effective non-pharmaceutical preventive measure against cognitive impairment. This study was designed to investigate the correlation between physical activity and cognitive function.

**Methods:** Subjects were recruited from the Suwon Project, a cohort comprising a nonrandom convenience sample of ethnic Koreans aged 60 years or older. All participants completed study questionnaires which included questions about demographic characteristics, current and/or past medical history, and drug history. Cognitive functions were evaluated using the Korean version of Mini-Mental State Examination (K-MMSE), Korean version of Short Form Geriatric Depression Scale and Beck Anxiety Inventory. The total time spent to complete 10 physical activities was recorded on a daily basis.

**Results:** The total amount of time spent to execute 10 physical activities was 91.9±98.9 minutes per day. K-MMSE score was significantly associated with the duration of physical activity after adjustment for age, sex, educational level, depression, anxiety, and underlying diseases using multiple logistic regression analysis ( $\beta=0.002$ ,  $p<0.05$ ). Categorizing physical activities into three groups by intensity yielded an interesting result; moderate intensity group demonstrated a direct correlation with cognitive function ( $\beta=0.002$ ,  $p<0.05$ ).

**Conclusion:** Although much remains to be elucidated, our results suggest that physical activity may be associated with cognitive function, after controlling for covariates.

**Key Words:** Physical activity, Cognition, Elderly

▶Received: April 15, 2010 ▶Revised: May 17, 2011 ▶Accepted: May 31, 2011

Address for correspondence: Chang Hyung Hong, MD, PhD

Department of Psychiatry, Ajou University School of Medicine, San 5 Woncheon-dong, Yeongtong-gu, Suwon 443-749, Korea  
Tel: +82-31-219-5180, Fax: +82-31-219-5179, E-mail: antiaging@ajou.ac.kr

## 서론

전 세계 노인 인구에서 치매를 포함한 인지기능 저하 유병률은 10-22%에 이르고, 이는 의료사회적으로 중요한 문제로 부각되고 있다<sup>1-3</sup>. 우리나라는 2018년 고령화 사회가 되어 전체 인구 중 65세 이상 노인 인구가 14%에 이를 전망이고 인지기능 저하를 경험하는 노인 수도 급격히 늘어날 것으로 보인다<sup>4</sup>. 노인의 인지기능 저하 문제는 사회경제적 비용이 매우 크고 본인 뿐 아니라, 수발하는 가족에게도 부담이 되므로 인지기능을 보존하고 예방할 수 있는 방법에 대한 연구가 필요하다<sup>5</sup>. 인지기능 저하를 예방하기 위한 방법으로 그동안 약물적 접근과 비약물적 접근이 연구되었고, 이 중 비약물적 접근은 흡연, 음주, 영양, 신체활동, 사회활동, 정신활동 등 노인의 생활습관 변화를 통한 방법으로 주목 받고 있다<sup>6</sup>.

인지기능 저하를 예방하는 비약물적 방법 중 신체활동은 개입을 통해 조절이 가능한 요소로 알려져 있고<sup>7</sup>, 신체활동과 인지기능의 연관성을 밝힌 연구들이 보고되고 있다. Lytle 등<sup>8</sup>은 65세 이상 노인 1,681명을 관찰하여 일주일에 3시간 이상 신체활동을 한 집단이 그렇지 않은 집단에 비해 인지기능 저하가 61% 적게 나타났다고 하였다. Weave 등<sup>9</sup>은 70-81세 미국 여성 19,000명을 8-15년간 관찰하여 신체활동을 가장 많이 한 집단이 가장 적게 한 집단보다 인지기능 저하가 20% 적다고 보고했다. Abbott 등<sup>10</sup>은 1일 3 km 이상 걷는 남성이 1일 500 m 이하로 걷는 남성에 비해 인지기능 저하가 77% 적어 신체활동이 인지기능 저하를 감소시킨다고 하였다.

그렇지만, 신체활동과 인지기능의 연관성을 밝힌 기존 연구들은 다음과 같은 특징이 있었다. 첫째, 신체활동을 평가하는 방법으로 대상자들이 활동한 총 시간 양(quantity)을 측정하는 경우는 많았지만, 신체활동을 강도(intensity)에 따라 가벼운 운동과 심한 운동 등으로 나누어 활동의 질(quality)을 평가하는 연구는 상대적으로 부족했다<sup>8,11,12</sup>. 둘째, 대상자에게 전화로만 간접 면담을 시행하거나 자가 보고로 설문을 시행하여 정확성이 떨어지는 경우도 있었다<sup>9,13-16</sup>. 셋째, 신체활동과 인지기능에 영향을 줄 수 있는 만성신체질환, 우울, 불안 변수 등을 보정하지 않은 한계도 있었다<sup>10,13,14,17</sup>.

따라서, 본 연구는 60세 이상 지역사회 거주 노인이 어떤 항목의 신체활동에 참여하는지 확인하고, 신체활동과 인지

기능에 영향을 미칠 수 있는 나이, 성별, 교육수준, 불안, 우울, 만성신체질환 변수를 보정한 후 신체활동 총 시간과 인지기능 사이에 연관성이 있는지 살펴보고자 한다. 그리고, 신체활동을 가벼운 운동, 중간 운동, 심한 운동으로 강도에 따라 세가지로 나누어 운동 강도에 따른 인지기능과의 관련성을 확인하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대 상

본 연구는 2008년부터 진행되고 있는 수원시 노인정신보건사업 연구로 60세 이상 지역사회 노인 인구를 대상으로 시행되었다. 설문조사에 대한 교육을 받은 조사원들이 2009년 10월 1일부터 12월 31일까지 경로당 및 노인정신보건센터에 내원한 노인을 대상으로 대면 설문을 시행하였다. 설문지는 인구사회학적 요인, 신체적 질환 유무, 약물력, 한국판 간이정신상태검사(Korean version-Mini Mental State Examination, K-MMSE)<sup>18</sup>, 노인성 우울척도(Korean version of Short Form Geriatric Depression Scale, SFGDS-K), 한국판 Beck불안척도(Beck Anxiety Inventory, BAI)<sup>19-21</sup> 등이 포함되어 있다.

연구에 참여한 대상자 중 청력 혹은 시력 장애로 의사소통 장애가 있는 경우나, 건강문제로 일어서거나 걸을 수 없는 대상자들은 제외시켰다. 또한 신체활동과 인지기능에 영향을 미칠 수 있는 갑상선질환(36명), 간질환(17명), 신장질환(36명), 백내장(80명), 녹내장(7명), 천식(78명), 간질(1명), 뇌졸중(76명), 암(17명)으로 현재 치료를 받고 있는 대상자를 제외하여 최종적으로 1,893명이 연구에 참여하게 되었다. 본 연구는 모든 대상자로부터 문서로 사전 동의를 받았고 기관윤리위원회의 승인을 받았다.

### 2. 방 법

참여자들의 신체활동 시간과 강도를 측정하기 위해 신뢰도와 타당도가 검증된 한국어판 국제신체활동설문지(Korean International Physical Activity Questionnaire)의 장문형 설문을 한국 노인의 생활 실정에 맞게 일부 변형해서 이용하였다. 이는 예방의학과 전문의 1명, 신경과 전문의 2명, 정신과

전문의 4명이 함께 외국 선행논문을 참고하고 한국의 사회문화적 요소를 반영하여 국제신체활동 설문지를 변형 한 것으로 신체적 강도에 따라 가벼운 운동, 중간 운동, 심한 운동의 세 집단으로 나누어진 10가지 신체활동 유형을 선정했다. 선행 연구에서는 일정 기간 동안 대상자들의 신체활동 총 시간과 횟수를 주로 조사했다면 본 연구에서는 10가지 신체활동의 각 항목 별 시간까지 정량화할 수 있게 하여 신체활동 강도에 따른 구분을 가능하게 하였다. 국제신체활동 설문지는 세계보건기구(WHO)에서 채택한 국제적 신체활동 설문 도구로 연구를 통해 신뢰도와 타당도가 검증되었고, 우리나라에서는 2006년 한국어판으로 공식 인정받았다<sup>22)</sup>.

먼저 “지난 1주일을 기준으로 현재 꾸준히 하는 신체적 활동이나 운동이 있습니까?” 라는 질문을 통해 신체활동 유무를 파악했고, “예” 라고 대답한 사람에게 한해 지난 1주일 동안 ‘가벼운 운동’(천천히 걷기) 1문항, ‘중간 운동’(평소보다 숨이 더 차게 만드는 활동: 빨리 걷기, 맨손체조, 농사일, 집안일, 아가 돌보기) 5문항, ‘심한 운동’(평소보다 숨이 훨씬 더 차게 만드는 활동: 달리기, 등산, 에어로빅, 자전거타기) 4문항 등 총 10가지 종류의 신체활동 여부에 대해 확인하였다. 그리고 각 신체활동 항목에 대해 하루 몇 분, 일주일에 며칠 동안 꾸준히 하는지 물어보았다. 대상자가 노인임을 감안하여 쉬운 이해를 위해 기존의 중간 운동 예시인 쓰기, 창문 닦기, 비질, 걸레질은 ‘집안일’로 대표하여 질문했고 가족 돌보기 문항은 ‘아가 돌보기’로 변형하여 질문했다. 중간 운동에서 ‘농사일’은 기존 예시 항목에는 존재하지 않았지만 지역사회 노인에서 평소보다 숨이 더 차게 만드는 활동 중 많이 행해질 것으로 생각되어 포함시켰다. 기존의 심한 운동 예시인 계단 오르는 노인들이 실생활에서 쉽게 접할 수 있는 ‘등산’으로 변형하여 질문했다.

대상자들의 성별에 따른 나이, 교육수준, 노인성 우울척도 점수(SFGDS-K), 한국판 Beck 불안척도 점수(BAI), 만성신체질환의 수, 한국판간이정신상태검사 점수(K-MMSE), 신체활동 총 시간 차이 비교를 위해 독립표본 t검정을 사용했다. 만성신체질환 총 수는 인지기능 및 신체활동과 관련이 있을 것으로 예상되는 고혈압, 당뇨, 고지혈증, 심장질환의 합으로 정의하였다. 신체활동 강도 차이에 따른 인지기능 연관성을 알아보기 위해 신체활동 10가지 항목을 가벼운 운동, 중간 운동, 심한 운동으로 나누고 지난 일주일 동안 각 강도

별 활동이 하루 평균 몇 분 행해졌는지 합산하였다. 인지기능에 영향을 미칠 수 있는 나이, 성별, 교육수준, 우울, 불안, 만성신체질환의 수를 보정한 후 신체활동과 인지기능의 연관성을 알아보기 위해 상관분석, 다중회귀분석 통계기법을 사용하였다. 통계 프로그램은 SPSS ver. 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였고, 통계적 유의 수준은 0.05 미만으로 하였다.

## 결 과

### 1. 연구 대상자의 일반적 특성

분석에 사용된 최종 응답자는 1,893명이고 남자 445명(23.2%), 여자 1448명(76.8%)으로 남녀 비는 1:3.3이었다. 연령별 분포는 60-69세가 213명, 70-79세 964명, 80세 이상이 716명으로 평균나이는 77.3세였고 남자는 76.4세, 여자는 77.6세였다. 교육수준은 전체 평균이 5.8년으로 무학은 627명(33.1%)이었고, 남자의 교육수준이 여자에 비해 약 4년 정도 많았다. 우울의 경우 ‘우울 있음’인 8점 이상이 239명으로 7.9%였고, 여자가 남자에 비해 1.2점 높았다. 불안은 ‘불안 상태’ 인 22점 이상이 총 50명으로 2.6%를 차지했고, 불안 역시 여자가 남자에 비해 평균 2점 정도 높았다. 간이정신상태검사(K-MMSE)에서, 전체 평균은 23.4점 이었고, 남자가 여자에 비해 약 3.3점 높았다. 대상자들 중 만성신체질환을 가지고 있는 사람은 고혈압 1,077명(56.9%), 당뇨 378명(20.0%), 심장병 190명(10.0%), 고지혈증 175명(9.2%) 이었고, 대상자들은 평균적으로 한 가지 만성신체질환을 가지고 있었다(Table 1).

대상자들이 하루에 가장 많이 하는 신체활동은 남자의 경우 천천히 걷기(37.8분), 자전거타기(10.1분), 집안일(9.3분), 등산(9.1분), 농사일(8.0분) 순이었고, 아기 돌보기, 달리기, 에어로빅 등은 참여하는 시간이 매우 적었다. 반면에 여자는 집안일(55.0분), 천천히 걷기(26.0분), 아기 돌보기(3.7분), 맨손 체조(2.6분), 빨리 걷기(2.5분) 순으로 활동량이 많았고, 자전거타기, 달리기, 에어로빅 등은 참여하는 시간이 적었다. 10개의 신체활동 중 천천히 걷기, 빨리 걷기, 농사일, 등산, 자전거타기 항목은 남자가 여자보다 유의하게 많이 참여했고 집안일, 아기 돌보기 항목은 여자가 남자보다 유의하게 많이

**Table 1.** General characteristics of participants

Characteristics	Total (n=1,893)	Male (n=445)	Female (n=1,448)	p-value
Age (yr)	77.3±6.2	76.4±5.9	77.6±6.3	<0.001
Education (yr)	5.8±4.8	8.9±4.3	4.9±4.6	<0.001
SFGDS-K	3.3±3.3	2.7±2.8	3.5±3.4	<0.001
BAI	5.2±6.3	3.6±4.7	5.8±6.6	<0.001
K-MMSE	23.4±4.9	26.0±3.6	22.7±5.0	<0.001
Chronic disease*	1.0±0.8	0.8±0.8	1.0±0.8	0.001
PA-total†	91.9±98.9	85.5±96.3	93.9±99.7	0.112

SFGDS-K, Korean version of Short Form Geriatric Depression Scale; BAI, Beck Anxiety inventory; K-MMSE, The Korean version-Mini-Mental State Examination.

\*The total number of hypertension, diabetes, hyperlipidemia, heart disease. †Total time spent in 10 physical activities (minutes/day).

**Table 2.** Relationship of cognitive function (K-MMSE) and 10 physical activities

	Spent time (minutes/day)			p-value
	Total	Male	Female	
Mild activity				
Walking slowly	28.8±43.6	37.8±26.0	26.0±38.6	<0.001
Moderate activity				
Walking fast	3.4±15.7	6.2±21.6	2.5±13.3	0.001
Freehand exercise	3.0±11.8	4.3±17.6	2.6±9.3	0.050
Farm work	2.8±27.6	8.0±47.6	1.2±17.0	0.004
Housework	44.2±68.3	9.3±37.4	55.0±72.0	<0.001
Caring for baby	2.9±31.5	0.3±5.9	3.7±35.8	0.001
Severe activity				
Running	0.2±3.4	0.2±2.6	0.1±3.6	0.581
Mountain climbing	3.7±20.2	9.1±32.9	2.1±13.7	<0.001
Aerobic exercise	0.1±1.8	0.1±2.0	0.1±1.7	0.729
Riding a bicycle	2.8±16.5	10.1±32.1	0.5±4.1	<0.001
Intensity of physical activity				
Mild*	28.8±43.6	37.8±56.0	26.0±38.6	<0.001
Moderate†	56.3±85.1	28.1±66.2	65.0±88.3	<0.001
Severe‡	6.8±26.6	19.6±44.9	2.8±15.6	<0.001
Total§	91.9±98.9	85.5±96.3	93.9±99.7	0.112

K-MMSE, Korean version-Mini Mental State Examination.

\*Walking slowly (minutes/day). †Activities make you breath somewhat harder than normal (walking fast, freehand exercise, farm work, housework, caring for baby) (minutes/day). ‡Activities make you breath harder than normal (running, mountain climbing, aerobic exercise, riding a bicycle) (minutes/day). §Total time spent in 10 physical activities (minutes/day).

참여했으며, 맨손체조, 달리기, 에어로빅 항목은 성별의 차이가 없었다. 신체활동을 강도에 따라 세 집단으로 나누었을 때, 가벼운 운동과 심한 운동은 남자가 유의하게 많이 참여했

고(p<0.001), 중간 운동은 여자가 많이 참여 했으며(p<0.001), 총 운동 시간은 성별의 차이가 없었다(Table 2).

## 2. 연구 대상자의 신체활동과 인지기능 관계

간이정신상태검사(K-MMSE)로 측정된 노인의 인지기능은 교육수준이 높고 신체활동 양이 많을수록 증가하여 양의 상관관계가 있었고, 나이가 많고 우울, 불안이 심할수록 감소하여 음의 상관관계가 있었다. 대상자들의 신체활동 총 참여 시간은 교육수준, 인지기능과 양의 상관관계를 보였고 나이, 우울, 불안과는 음의 상관관계를 보였다(Table 3).

나이, 성별, 교육수준, 우울, 불안, 만성신체질환을 보정한 후 신체활동과 인지기능과의 관련성을 분석한 결과 참여한 신체활동의 총 시간이 많을수록 인지기능이 높은 것으로 나타났고( $\beta=0.002, p<0.05$ ), 신체활동을 강도에 따라 세 집단으로 나누었을 때 가벼운 운동, 중간 운동, 심한 운동 중 중간 운동이 인지기능과 유의하게 연관성이 있는 것으로 나타났고( $\beta=0.002, p<0.05$ ). 신체활동 10가지 항목을 각각 보면 보정 전에는 천천히 걷기, 빨리 걷기, 맨손체조, 농사일, 집안일, 등산, 자전거타기가 인지기능과 유의한 것으로 나타났지만, 나이, 성별, 교육수준, 우울, 불안, 만성신체질환을 보정한 후에는 집안일만 인지기능과 연관이 있었다( $\beta=0.003, p<0.05$ ) (Table 4).

## 고 찰

본 연구에서 지역사회 60세 이상 1,893명 노인을 대상으로 지난 일주일간 참여한 10가지 신체활동 항목과 인지기능과

의 연관성을 조사한 결과 지역사회 노인들은 하루에 평균 91.9분 신체활동에 참여하고 있으며, 참여하는 신체활동 전체 시간이 많을수록 인지기능이 높은 것으로 나타났다. 이는 신체활동과 인지기능 사이에 연관성이 있음을 주장한 선행 연구들과 일치하는 것이다. Laurin은<sup>13)</sup> 65세 이상 노인 6,434명을 5년 동안 관찰하여 걷기보다 강한 신체활동을 일주일에 3회 이상 한 집단이 신체활동 없는 집단에 비해 인지기능 저하가 적고 모든 종류의 치매 발병률도 적다고 보고했다. Etgen은<sup>23)</sup> 55세 이상 3,903명을 2년간 관찰하여 일주일에 1회 이상 규칙적인 운동을 한 집단이 그렇지 않은 집단에 비해 인지기능 저하가 적다고 보고했다. 이 외에도 다양한 선행 단면 연구들이 본 연구 결과인 신체활동 총 시간과 인지기능 사이에 양의 상관관계가 있다는 것을 지지한다<sup>24,28)</sup>.

신체활동과 관련한 또 다른 흥미로운 결과는 신체활동을 강도(intensity)에 따라 세 집단으로 나누어 봤을 때, 가벼운 운동, 중간 운동, 심한 운동 중 중간 강도의 운동이 인지기능과 유의한 양의 상관관계를 가지는 것으로 나타난 것이다. Sofi는<sup>29)</sup> 15개의 전향적 논문을 리뷰하고 치매환자가 아닌 33,816명을 1-12년간 관찰했을 때, 높은 수준(high level)의 신체활동 뿐 아니라, 낮은 수준(low-moderate level)의 신체활동이 인지기능 저하에 도움이 된다고 보고했다. Niti는<sup>30)</sup> 55세 이상 1,635명을 1-2년간 관찰했을 때 낮은 수준의 운동보다는 중간, 높은 수준의 운동이 인지기능 저하를 더 예방한다고 하였다. 이처럼 신체활동 강도와 인지기능에 대한 연구는 일관되지 않게 보고되고 있어서 향후 운동의 강도와 인지감퇴 예방과의 관계를 밝히는 연구가 필요하다.

**Table 3.** Correlation of cognitive function (K-MMSE) and physical activity with other covariates

	Age	Education	SFGDS-K	BAI	Chronic disease	PA-total	K-MMSE
Age	-	-0.313*	0.148*	0.076*	0.005	-0.277*	-0.415*
Education		-	-0.210*	-0.178*	0.14	0.102*	0.564*
SFGDS-K			-	0.509*	0.19	-0.139*	-0.297*
BAI				-	0.40	-0.086*	-0.207*
Chronic disease*					-	-0.30	0.33
PA-total†						-	0.166*

K-MMSE, Korean version-Mini Mental State Examination; SFGDS-K, Korean version of Short Form Geriatric Depression Scale; BAI, Beck Anxiety Inventory; PA, physical activity.

\*Chronic disease: the total number of hypertension, diabetes, hyperlipidemia, heart disease. †Total time spent in 10 physical activities (hours/day). ‡p<0.01.

**Table 4.** Cognitive function (K-MMSE) regressed on physical activities: multiple linear regression

	Unadjusted		Adjusted*	
	$\beta$	SE	$\beta$	SE
Mild activity				
Walking slowly	0.012 <sup>†</sup>	0.003	0.003	0.002
Moderate activity				
Walking fast	0.033 <sup>†</sup>	0.007	0.001	0.006
Freehand exercise	0.041 <sup>†</sup>	0.010	0.013	0.007
Farm work	0.011 <sup>†</sup>	0.004	0.002	0.003
Housework	0.004 <sup>**</sup>	0.002	0.003 <sup>**</sup>	0.001
Caring for baby	0.002	0.004	-0.002	0.003
Severe activity				
Running	0.024	0.033	0.002	0.026
Mountain climbing	0.017 <sup>†</sup>	0.006	-0.007	0.004
Aerobic exercise	-0.008	0.063	-0.035	0.048
Riding a bicycle	0.029 <sup>†</sup>	0.007	0.000	0.005
Intensity of physical activity				
Mild <sup>†</sup>	0.012 <sup>†</sup>	0.003	0.003	0.002
Moderate <sup>†</sup>	0.006 <sup>†</sup>	0.001	0.002 <sup>**</sup>	0.001
Severe <sup>§</sup>	0.021 <sup>†</sup>	0.004	-0.004	0.003
Total <sup>  </sup>	0.008 <sup>†</sup>	0.001	0.002 <sup>**</sup>	0.001

K-MMSE, Korean version-Mini Mental State Examination.

\*Age, sex, education, depression, anxiety, chronic disease. <sup>†</sup>Walking slowly (minutes/day). <sup>‡</sup>Activities make you breath somewhat harder than normal (walking fast, freehand exercise, farm work, housework, caring for baby) (minutes/day). <sup>§</sup>Activities make you breath harder than normal (running, mountain climbing, aerobic exercise, riding a bicycle) (minutes/day). <sup>||</sup>Total time spent in 10 physical activities (minutes/day). \*\*p<0.05, <sup>†</sup>p<0.01.

신체활동에 참여하는 것이 인지기능 감퇴 예방에 도움이 되는 기전은 다음과 같다. 첫째, 신체활동은 인지기능 저하와 관련 있는 고혈압, 당뇨, 뇌졸중, 비만 같은 심혈관질환의 발병 위험을 줄인다고 알려져 있다<sup>31)</sup>. 둘째, 국소적인 뇌 혈류 감소로 인해 인지기능이 저하되고 뇌의 대사가 감소된다고 알려져 있는데<sup>32,33)</sup>, 신체활동은 뇌 혈류를 증가시키므로 인지기능에 긍정적 효과를 준다<sup>34)</sup>. 셋째, 신체활동으로 인해 신경세포 성장을 촉진하는 brain derived neurotrophic factor의 농도가 늘어나고 신경발생을 증가시켜 인지기능 저하를 예방할 수 있다<sup>35)</sup>.

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가지고 있다. 첫째, 단면 연구이므로 신체활동과 인지기능 사이의 인과관계를 명확히 알 수 없어 신체활동 참여로 인해 인지기능이 좋아진 것인지 인지기능이 좋아서 신체활동에 많이 참여한 것인지

밝힐 수 없었다. 따라서 향후 전향적 추적 관찰을 통해 결과에 대한 재검증 및 재평가가 필요할 것이다. 둘째, 본 연구는 60세 이상 수원시에 거주하는 노인들 중 경로당 및 노인정신 보건센터를 다니고 있는 노인들을 대상으로 했기 때문에 연구 결과를 전체 노인에게 적용하여 일반화시키기에 한계가 있다. 셋째, 신체활동 측정 중 신뢰도, 타당도를 인정받은 한국어판 국제 신체활동 설문지를 참고하여 다양한 신체활동을 평가하고자 하였지만, 표준화된 도구를 사용하지 않아서 신체활동 강도에 따른 가중치를 이용한 분석이 불가능하였다.

하지만, 본 연구는 다음과 같은 의의를 가지고 있다. 첫째, 우리나라에서 신체활동과 인지기능에 연관성이 있음을 밝힌 지역사회 노인을 대상으로 한 최초의 대규모 연구라는 점이다. 둘째, 대상자들이 신체활동 10가지 항목에 대해 하루 평균 몇 분 활동하는지 구체적으로 수치화하여 노인

인구 신체활동의 경향에 대해 알아볼 수 있었다. 셋째, 자가보고나 전화로 시행된 면접이 아닌 조사자가 대상자들과 직접 일대일로 대면 조사를 하여 정확성을 높였다. 넷째, 나이, 성별, 교육수준, 불안, 우울, 만성신체질환의 수 등 인지기능에 영향을 줄 수 있는 다양한 변수를 통제된 이후에 신체활동 총 시간, 개별 신체활동 항목 및 강도에 따른 신체활동이 인지기능과 어떤 관련이 있는지 확인하였다.

본 연구 결과는 신체활동이 인지기능과 양의 상관관계가 있다는 선행 연구 결과를 지지하고 동시에 신체활동 강도에 따라서 인지기능 연관성이 달라질 수 있음을 제시한다. 본 연구는 앞으로 종적 연구를 통해 인지기능 보존을 위한 이상적인 운동 형태와 적절한 강도를 밝히는 연구의 근거를 제공할 것으로 기대된다.

## 요 약

**연구배경:** 노인의 인지기능 저하는 의료사회적으로 중요한 문제로 부각되고 있고, 인지기능 저하를 예방하기 위한 방법으로 비약물적 접근 중 신체활동이 관심을 받고 있다. 본 연구는 60세 이상 지역사회 노인을 대상으로 신체활동 총 시간과 인지기능 사이에 연관성이 있는지 살펴보고, 신체활동을 강도에 따라 세 집단으로 나눈 후 각각이 인지기능과 어떤 연관성이 있는지 확인해 보고자 한다.

**방법:** 수원시에 거주하는 60세 이상 1893명을 대상으로 인구사회학적 요인, 신체적 질환 유무, 약물력, 한국판간이정신상태검사(Korean version-Mini Mental State Examination), 노인성 우울척도(Korean version of Short Form Geriatric Depression Scale), 한국판 Beck 불안척도(Beck Anxiety Inventory) 등이 포함된 설문을 시행했다. 또한 신체활동의 강도에 따라 선정된 10가지 항목에 대해 대상자들이 하루 평균 몇 분 활동하는지 측정했다.

**결과:** 대상자들이 하루 평균 활동하는 시간은  $91.9 \pm 98.9$  분으로 나타났고, 남자가 여자에 비해 심한 운동에 많이 참여 하는 편이었다. 나이, 성별, 교육수준, 우울, 불안, 만성 신체질환을 통제된 상태에서 노인의 인지기능과 신체활동 연관성을 알아보기 위해 회귀분석을 시행했다. 그 결과 신체활동 총 시간이 유의하게 인지기능과 연관성이 있는 것으로 나타났고( $\beta=0.002$ ,  $p<0.05$ ), 신체활동을 강도에 따라 세 집단으로 나누었을 때 가벼운 운동, 중간 운동, 심한 운동

중 중간 운동이 인지기능과 유의하게 연관성이 있는 것으로 나타났( $\beta=0.002$ ,  $p<0.05$ ).

**결론:** 본 연구 결과, 지역사회 노인 인구에서 신체활동 총 시간은 나이, 성별, 교육수준, 불안, 우울, 만성신체질환의 수를 보정한 후에도 인지기능과 연관성이 있었다.

## 감사의 글

설문에 참여한 수원시 어르신 및 연구에 도움을 준 수원시 노인정신보건센터 및 보건소 관계자 여러분들께 감사드립니다.

## REFERENCES

1. Graham JE, Rockwood K, Beattie BL, Eastwood R, Gauthier S, Tuokko H, et al. Prevalence and severity of cognitive impairment with and without dementia in an elderly population. *Lancet* 1997;349:1793-6.
2. Luck T, Riedel-Heller SG, Kaduszkiewicz H, Bickel H, Jessen F, Pentzek M, et al. Mild cognitive impairment in general practice: age-specific prevalence and correlate results from the German study on ageing, cognition and dementia in primary care patients (AgeCoDe). *Dement Geriatr Cogn Disord* 2007;24:307-16.
3. Plassman BL, Langa KM, Fisher GG, Heeringa SG, Weir DR, Ofstedal MB, et al. Prevalence of cognitive impairment without dementia in the United States. *Ann Intern Med* 2008;148:427-34.
4. Cho MJ, Kim KO, Kim MH, Kim MD, Kim BJ, Kim SG, et al. Research on prevalence rate of dementia in the elderly. Seoul: Seoul National University Hospital; 2008.
5. Lee Y ND, Cheong HK, Hong CH, Back JH, Kim J. Research on effectiveness of cognitive health promotion in the elderly and development of management guidelines. Suwon: Ajou University, Management Center for Health Promotion; 2009.
6. Plassman BL, Williams JW Jr, Burke JR, Holsinger T, Benjamin S. Systematic review: factors associated with risk for and possible prevention of cognitive decline in later life. *Ann Intern Med* 2010;153:182-93.
7. Lee Y, Na DL, Cheong HK, Hong CH, Back JH, Kim J, et al. Lifestyle recommendations for dementia prevention: PASCAL. *J Korean Geriatr Soc* 2009;13:61-8.
8. Lytle ME, Vander Bilt J, Pandav RS, Dodge HH, Ganguli M. Exercise level and cognitive decline: the MoVIES

- project. *Alzheimer Dis Assoc Disord* 2004;18:57-64.
9. Weuve J, Kang JH, Manson JE, Breteler MM, Ware JH, Grodstein F. Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. *JAMA* 2004;292:1454-61.
  10. Abbott RD, White LR, Ross GW, Masaki KH, Curb JD, Petrovitch H. Walking and dementia in physically capable elderly men. *JAMA* 2004;292:1447-53.
  11. Schuit AJ, Feskens EJ, Launer LJ, Kromhout D. Physical activity and cognitive decline, the role of the apolipoprotein e4 allele. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:772-7.
  12. Sumic A, Michael YL, Carlson NE, Howieson DB, Kaye JA. Physical activity and the risk of dementia in oldest old. *J Aging Health* 2007;19:242-59.
  13. Laurin D, Verreault R, Lindsay J, MacPherson K, Rockwood K. Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. *Arch Neurol* 2001;58:498-504.
  14. Larson EB, Wang L, Bowen JD, McCormick WC, Teri L, Crane P, et al. Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. *Ann Intern Med* 2006;144:73-81.
  15. Verghese J, Lipton RB, Katz MJ, Hall CB, Derby CA, Kuslansky G, et al. Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *N Engl J Med* 2003;348:2508-16.
  16. Middleton L, Kirkland S, Rockwood K. Prevention of CIND by physical activity: different impact on VCI-ND compared with MCI. *J Neurol Sci* 2008;269:80-4.
  17. Singh-Manoux A, Hillsdon M, Brunner E, Marmot M. Effects of physical activity on cognitive functioning in middle age: evidence from the Whitehall II prospective cohort study. *Am J Public Health* 2005;95:2252-8.
  18. Kang Y, Na DL, Hahn S. A validity study on the Korean mini-mental state examination (K-MMSE) in dementia patients. *J Korean Neurol Assoc* 1997;15:300-8.
  19. Bae JN, Cho MJ. Development of the Korean version of the Geriatric Depression Scale and its short form among elderly psychiatric patients. *J Psychosom Res* 2004;57:297-305.
  20. Beck AT, Epstein N, Brown G, Steer RA. An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *J Consult Clin Psychol* 1988;56:893-7.
  21. Yook SP, Kim ZS. A clinical study on the Korean version of Beck Anxiety Inventory: comparative study of patient and non-patient. *Korean J Clin Psychol* 1997;16:185-97.
  22. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1381-95.
  23. Etgen T, Sander D, Huntgeburth U, Poppert H, Förstl H, Bickel H. Physical activity and incident cognitive impairment in elderly persons: the INVADE study. *Arch Intern Med* 2010;170:186-93.
  24. Christensen H, Korten A, Jorm AF, Henderson AS, Scott R, Mackinnon AJ. Activity levels and cognitive functioning in an elderly community sample. *Age Ageing* 1996;25:72-80.
  25. Emery CF, Schein RL, Hauck ER, MacIntyre NR. Psychological and cognitive outcomes of a randomized trial of exercise among patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Health Psychol* 1998;17:232-40.
  26. Clarkson-Smith L, Hartley AA. Relationships between physical exercise and cognitive abilities in older adults. *Psychol Aging* 1989;4:183-9.
  27. Hulstsch DF, Hammer M, Small BJ. Age differences in cognitive performance in later life: relationships to self-reported health and activity life style. *J Gerontol* 1993;48:P1-11.
  28. Carmelli D, Swan GE, LaRue A, Eslinger PJ. Correlates of change in cognitive function in survivors from the Western Collaborative Group Study. *Neuroepidemiology* 1997;16:285-95.
  29. Sofi F, Valecchi D, Bacci D, Abbate R, Gensini GF, Casini A, et al. Physical activity and risk of cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies. *J Intern Med* 2011;269:107-17.
  30. Niti M, Yap KB, Kua EH, Tan CH, Ng TP. Physical, social and productive leisure activities, cognitive decline and interaction with APOE-epsilon 4 genotype in Chinese older adults. *Int Psychogeriatr* 2008;20:237-51.
  31. Etgen T, Brönnner M, Sander D, Bickel H, Sander K, Förstl H. Somatic factors in cognitive impairment. *Fortschr Neurol Psychiatr* 2009;77:72-82.
  32. Miklossy J. Cerebral hypoperfusion induces cortical watershed microinfarcts which may further aggravate cognitive decline in Alzheimer's disease. *Neurol Res* 2003;25:605-10.
  33. Attwell D, Iadecola C. The neural basis of functional brain imaging signals. *Trends Neurosci* 2002;25:621-5.
  34. Ide K, Horn A, Secher NH. Cerebral metabolic response to submaximal exercise. *J Appl Physiol* 1999;87:1604-8.
  35. Cotman CW, Berchtold NC. Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends Neurosci* 2002;25:295-301.



<○○시 노인정신건강 설문지> V2.1

■ 건강생활습관 자가진단(신체적 활동)

신체 활동 - ( ) 메달

1      **지난 1주일**을 기준으로 현재 **꾸준히** 하는 신체적 활동이나 운동이 있습니까?

0   없다          1   있다          2   잘 모름

다음은 위의 질문에서 있다고 대답한 사람만 하는 운동이나 활동에 따라 대답해 주세요

		일주일에 몇 일	하루에 몇 시간(분)
2	<b>앉아 있기</b>	일	시간 (분)
3	가벼운 운동      천천히 걷기(산책)	일	시간 (분)
4		일	시간 (분)
5		일	시간 (분)
6	중간 정도      농사일	일	시간 (분)
7		일	시간 (분)
8		일	시간 (분)
9		일	시간 (분)
10	심한 운동      등산	일	시간 (분)
11		일	시간 (분)
12		일	시간 (분)
13	기타	일	시간 (분)

성심껏 설문에 응해 주셔서 진심으로 감사드립니다.