

## 50세 이상 성인에서 운동량과 인지기능 간의 관계

김상환 · 홍승희 · 최희정

을지대학교 의과대학 가정의학교실

### The Relation between Exercise Status and Cognitive Function in Adults Aged 50 Years and Older

Sang-Hwan Kim, M.D., M.P.H., Seung-Hee Hong, M.D., Hee-Jeong Choi, M.D., Ph.D.

Department of Family Medicine, Eulji University School of Medicine, Daejeon, Korea

**Background:** Exercise is known to provide physical and psychological health benefits in adults. There have been many studies on the effects of exercise on cognitive function in older people but few have dealt with the effects of exercise on cognitive function in adults aged 50 yr and older. **Methods:** The subjects of this study were 380 men and women aged  $\geq 50$  yr who received health examination at a university hospital in Seoul during the period between December, 2004 and April, 2005. Exercise behavior was surveyed with questionnaires for the frequency of aerobic exercises 30 min or longer per week for the latest 3 months. Those who exercised once a week or less were identified as the no-exercise group, those 2-3 times per week were grouped into the occasional exercise group, those 4-5 times per week were grouped into the moderate exercise group, and those 6 times or more per week were grouped into the frequent exercise group. Cognitive function was measured using Korean Mini-mental Status Examination (K-MMSE). **Results:** Of the male subjects, 44 (23.9%) fell into the no-exercise group, 44 (23.9%) into the occasional exercise group, 67 (36.4%) into the moderate exercise group, and 29 (15.8%) into the frequent exercise group. In the female population, the numbers were 91 (46.4%), 38 (19.4%), 43 (21.9%) and 24 (12.2%), respectively. The mean K-MMSE scores were  $26.9 \pm 2.2$  in the no-exercise group,  $27.7 \pm 2.0$  in the occasional exercise group,  $28.1 \pm 1.7$  in the moderate exercise group, and  $28.9 \pm 0.9$  in the frequent exercise group, thus showing that the scores increased with increases in exercise status ( $p < 0.001$ ). Using multiple regression analysis controlling for age, gender, academic qualification, smoking, drinking, cholesterol levels and prior disease histories such as hypertension and diabetes, we found that the K-MMSE scores in the moderate exercise group and the frequent exercise group were higher by 0.7 and 1.5, respectively, compared to that in the non-exercise group ( $p = 0.002$  and  $p < 0.001$ , respectively). **Conclusions:** These findings suggest that frequent exercise is associated with higher cognitive functions in adults aged 50 yr and older. In future studies, we need to assess whether this is the direct effect of exercise or an indirect effect from improving cardiovascular disease risk factors.

**Key Words:** Exercise, Cognitive functions, K-MMSE

#### Address for correspondence

Hee-Jeong Choi, M.D., Ph.D.  
Department of Family Medicine, Eulji University  
Hospital, 1306 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon  
302-799, Korea  
Tel: +82-42-611-3230  
Fax: +82-42-611-3776  
E-mail: ohinia@eulji.ac.kr

## 서론

운동은 심폐기능과 대사를 향상시키고, 근력을 호전시키며 심리적으로도 좋은 영향을 미친다[1]. 주로 앉아서 일을 하는 현대인의 생활양식이나 부족한 신체활동은 비만이나 심혈관질환, 2형 당뇨병, 골다공증, 암, 우울증 등의 발생을 증가시키는 위험인자로 알려져 있고, 바람직한 신체활동 수준으로 복귀하거나 신체활동을 증가시키면 이들 질환을 감소시킬 수 있는 것으로 알려져 있다[2-4]. 부족한 신체활동으로 인해 이들 질환의

위험이 증가하는 것은 에너지 불균형에 기인하지만, 운동이나 신체활동의 증가는 에너지 균형을 정상화하는 효과와 독립적으로 건강에 유익한 것으로 나타났다[5].

한편, 운동이 인지기능에 어떠한 영향을 주는 지에 대한 연구도 많이 이루어졌는데, 유산소운동은 노화에 따른 뇌조직의 감소에 영향을 주는 것으로 나타났다[6], 최근의 메타분석에서도 노인에서 유산소 운동은 인지기능, 특히 수행-조절과정을 향상시킨다고[7] 하였다. 또한 은퇴한 일본계 미국인을 대상으로 하였던 호놀룰루-아시아 연구에서는 1일 0.4 km 이하를 걸었던

사람에서 1일 3.2 km 이상 걸었던 사람에 비해 치매 발생위험이 1.8배 더 높은 것으로 나타났다[8]. 이처럼 신체적 운동 상태, 특히 유산소 운동과 인지기능, 노인에서의 신체적 건강과의 관련성에 대해서는 잘 알려져 있지만[9, 10], 중년에 있어 운동이 인지기능에 미치는 효과에 대한 연구는 부족한 편이다. 최근의 한 연구에서 Rovio 등은 핀란드 동부지역에서 대규모의 전향적인 연구를 통해 주당 최소 2회 이상의 신체활동을 하는 중년은 이보다 더 적게 운동하는 사람들과 비교하여 21년 후 치매와 알츠하이머병의 발생이 상당히 낮았다고 하였다[11]. 인지기능의 저하는 수명을 단축하게 할 뿐 아니라, 삶의 질을 떨어뜨리고 막대한 의료비 부담을 동반하므로 나날이 노인인구가 증가하고 있는 우리나라에서 치매는 이미 주요 건강문제가 되었으며, 식이나 금연, 운동과 같은 생활양식이 치매 예방에 어떠한 역할을 하는 지에 대한 관심도 증가되고 있다. 이에 저자들은 50세 이상 성인에서 운동량과 인지기능 간에 어떠한 연관성이 있는지에 대해 알아보려고 하였다.

## 대상과 방법

### 1. 연구 대상

2004년 12월부터 2005년 4월까지 서울의 한 대학병원 건강검진센터에서 검진을 받은 50세 이상의 건강한 남녀 380명을 대상으로 하였다. 이미 치매가 있거나 치매가 의심되는 경우(DSM-VI 기준), 일상 생활 수행에 장애가 있거나 의사소통을 할 수 없는 경우, 인지기능에 영향을 줄 수 있는 뇌혈관질환이나 암이 있는 경우는 대상에서 제외하였다.

### 2. 연구 방법

#### 1) 기초자료 조사

설문지를 통해 교육정도, 직업, 흡연, 음주, 운동과 같은 생활양식을 조사하였고, 의사가 병력청취를 하면서 고혈압, 당뇨병, 뇌졸중과 같은 심혈관질환 외, 기타 질환의 기왕력과 약물 복용력 등을 조사하였다. 인지기능은 Korean Mini-mental Status Examination (K-MMSE)를 이용하여 의사가 직접 측정하였다. 신장, 체중, 허리둘레, 혈압은 숙련된 간호사가 측정하였으며, 허리둘레와 혈압은 2번씩 측정하여 평균값을 계산한 후 사용하였다. 혈액 검사는 최소 9시간 이상 공복 상태를 유지하도록 한 후 채혈하여 혈중 지질 농도와 공복혈당을 포함한 혈액

화학검사를 하였다.

#### 2) 인지기능 평가

이 연구에서 인지기능 평가를 위해 사용한 평가도구는 K-MMSE로, 1975년 미국의 Folstein 등[12]이 개발한 간이정신상태검사(Mini-Mental State Examination, MMSE)의 한국어 번역판으로, 이미 신뢰도와 타당도가 입증되어 있다[13]. K-MMSE는 지남력(orientation), 기억등록(registration), 기억회상(recall), 주의집중 및 계산(attention and calculation), 언어기능(language), 이해 및 판단(reasoning and judgement)의 6개 항목을 포함하고 있고, 총 12문항에 30점 만점으로 되어 있다. Kawas[14]는 MMSE가 24점에서 28점인 군에서도 기억장애를 보인다고 하여 본 연구에서는 24점 이상 28점 이하인 군을 기억장애군으로, 29점 이상인 군을 정상군으로 나누었다.

#### 3) 운동량

대상자의 운동량은 최근 3개월 동안 최소 30분 이상의 유산소 운동을 주당 시행한 횟수로 조사하였다. 본 연구에서는 운동 횟수가 주당 1회 이하인 경우를 무(no)운동군, 2-3회인 경우를 간헐적(occasional) 운동군, 4-5회인 경우를 중등(moderate) 운동군, 6회 이상인 경우 빈번한(frequent) 운동군으로 정의하였다.

#### 4) 통계 및 분석방법

운동량에 따른 인구사회학적 특성이나 혈액학적 검사의 비교는 범주형 변수인 경우 카이제곱 검정으로, 연속형 변수인 경우에는 ANOVA 검정으로 하였으며, 사후검정으로 Tukey 다중비교를 하였다.

운동량에 따른 K-MMSE 항목 비교에는 ANOVA 검정을 하였다. 연령, 성별, 교육정도, 흡연, 알코올을 통제하고, 운동량이 인지기능에 미치는 영향을 알아보기 위해 다중회귀분석을 하였으며, 운동량에 따른 기억장애의 교차비는 로지스틱 회귀분석을 이용하여 구하였다. 모든 분석은 SAS version 9.0을 이용하였다.

## 결 과

### 1. 대상자의 일반적 특성

전체 대상자 380명 중 남성이 184명(48.4%), 여성이 196명

(51.6%)으로 각각의 평균 연령은  $59.6 \pm 6.6$ 세와  $60.0 \pm 7.5$ 세이었다. 연령대별 분포는 50대 204명(53.7%), 60대 139명(36.6%), 70대 37명(9.7%)로 50대가 가장 많았고, 교육정도는 초등학교

졸업 이하가 87명(22.9%), 중학교 졸업이 36명(9.5%), 고등학교 졸업이 106명(27.9%), 대학교 졸업 이상이 151명(39.7%)이었다. 대상자들 중 고혈압과 당뇨병이 있는 사람은 각각 175명

**Table 1.** Baseline characteristics of study subjects

Unit : mean  $\pm$  S.D, No (%)

| Variables                        | No exercise<br>(n=135)    | Occasional<br>exercise (n=82) | Moderate exercise<br>(n=110)         | Frequent exercise<br>(n=53) | p value* |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|----------|
| Age (yr)                         | $59.6 \pm 7.9$            | $59.8 \pm 6.4$                | $59.5 \pm 6.7$                       | $61.0 \pm 6.9$              | 0.599    |
| 50-59                            | 80 (21.1)                 | 40 (10.5)                     | 62 (16.3)                            | 22 (5.8)                    | 0.148    |
| 60-69                            | 40 (10.5)                 | 37 (9.7)                      | 38 (10.0)                            | 24 (6.3)                    |          |
| $\leq 70$                        | 15 (4.05)                 | 5 (1.3)                       | 10 (2.6)                             | 7 (1.8)                     |          |
| Sex (male)                       | 44 (23.9)                 | 44 (23.9)                     | 67 (36.4)                            | 29 (15.8)                   | <0.001   |
| Diabetes                         | 14 (10.4)                 | 3 (3.7)                       | 22 (20)                              | 5 (9.4)                     | 0.005    |
| Hypertension                     | 71 (52.6)                 | 34 (41.5)                     | 46 (41.8)                            | 24 (45.3)                   | 0.281    |
| Education                        |                           |                               |                                      |                             | <0.001   |
| Elementary or no                 | 51 (37.8)                 | 15 (18.3)                     | 11 (10.0)                            | 10 (18.9)                   |          |
| Middle                           | 16 (11.9)                 | 6 (7.3)                       | 13 (11.8)                            | 1 (1.9)                     |          |
| High                             | 35 (25.9)                 | 22 (26.8)                     | 34 (30.9)                            | 15 (28.3)                   |          |
| College or over                  | 33 (24.4)                 | 39 (47.6)                     | 52 (47.3)                            | 27 (50.9)                   |          |
| Smoke                            |                           |                               |                                      |                             | <0.001   |
| Non-smoker                       | 98 (72.6)                 | 43 (52.4)                     | 58 (52.7)                            | 30 (56.6)                   |          |
| Ex-smoker                        | 10 (7.4)                  | 22 (26.8)                     | 35 (31.8)                            | 17 (32.1)                   |          |
| Current-smoker                   | 27 (20.0)                 | 17 (20.7)                     | 17 (15.5)                            | 6 (11.3)                    |          |
| Alcohol (g/wk)                   |                           |                               |                                      |                             | 0.377    |
| 0-71                             | 86 (63.7)                 | 44 (53.7)                     | 53 (48.2)                            | 30 (56.6)                   |          |
| 72-143                           | 28 (20.7)                 | 21 (25.6)                     | 30 (27.3)                            | 13 (24.5)                   |          |
| $\leq 144$                       | 21 (15.6)                 | 17 (20.7)                     | 27 (24.6)                            | 10 (18.9)                   |          |
| Fasting glucose (mg/dL)          | $97.3 \pm 24.9^{\dagger}$ | $93.7 \pm 13.1^{\ddagger}$    | $105.6 \pm 32.4^{\dagger, \ddagger}$ | $96.5 \pm 15.2$             | 0.005    |
| Total cholesterol (mg/dL)        | $192.7 \pm 31.3$          | $199.2 \pm 33.6$              | $189.7 \pm 32.1$                     | $199.0 \pm 33.4$            | 0.140    |
| Triglyceride (mg/dL)             | $142.8 \pm 107.6$         | $160.2 \pm 108.9$             | $128.7 \pm 97.2$                     | $117.1 \pm 66.7$            | 0.058    |
| High density lipoprotein (mg/dL) | $49.5 \pm 12.2$           | $50.0 \pm 11.2$               | $52.3 \pm 11.2$                      | $51.8 \pm 12.0$             | 0.248    |

\*p value by ANOVA (continuous variables) or  $\chi^2$ -test (categorical variables);  $^{\dagger, \ddagger}$ Tukey comparison analysis. Exercise classification according to the frequency of aerobic exercise for more than 30 min per week; occasional exercise: 2-3 times, moderate exercise: 4-5 times, frequent exercise:  $\geq 6$  times.

**Table 2.** Item scores and distributions of K-MMSE in study subjects

Unit : mean  $\pm$  S.D, No (%)

| Variables                 | No exercise<br>(n=135)                 | Occasional<br>exercise (n=82)  | Moderate exercise<br>(n=110) | Frequent exercise<br>(n=53)  | p value* |
|---------------------------|--|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------|
| Orientation-time          | $4.8 \pm 0.5^{\dagger, \ddagger}$      | $4.9 \pm 0.4$                  | $5.0 \pm 0.2^{\dagger}$      | $5.0 \pm 0.0^{\ddagger}$     | <0.001   |
| Orientation-place         | $4.8 \pm 0.4^{\ddagger}$               | $4.9 \pm 0.4$                  | $4.9 \pm 0.3$                | $5.0 \pm 0.0^{\ddagger}$     | 0.001    |
| Memory registration       | $3.0 \pm 0.2$                          | $3.0 \pm 0.2$                  | $3.0 \pm 0.1$                | $3.0 \pm 0.0$                | 0.271    |
| Attention and calculation | $3.7 \pm 1.4^{\dagger, \ddagger}$      | $4.0 \pm 1.2^{\S}$             | $4.4 \pm 0.9^{\dagger}$      | $4.7 \pm 0.6^{\dagger, \S}$  | <0.001   |
| Memory recall             | $2.0 \pm 0.9$                          | $2.0 \pm 0.9$                  | $2.0 \pm 0.9$                | $2.2 \pm 0.7$                | 0.418    |
| Language and praxis       | $8.8 \pm 0.4$                          | $8.9 \pm 0.3$                  | $8.9 \pm 0.5$                | $9.0 \pm 0.2$                | 0.117    |
| Total                     | $26.9 \pm 2.2^{\dagger, \ddagger, \S}$ | $27.7 \pm 2.0^{\S, \parallel}$ | $28.1 \pm 1.7^{\dagger}$     | $28.9 \pm 0.9^{\dagger, \S}$ | <0.001   |
| K-MMSE                    |  |                                |                              |                              | <0.001   |
| <24                       | 6 (4.4)                                | 1 (1.2)                        | 1 (0.9)                      | 0 (0.0)                      |          |
| 24-28                     | 91 (67.4)                              | 45 (54.9)                      | 51 (46.4)                    | 15 (28.3)                    |          |
| 29-30                     | 38 (28.2)                              | 36 (43.9)                      | 58 (52.7)                    | 38 (71.7)                    |          |

\*p value by ANOVA analysis;  $^{\dagger, \ddagger, \S, \parallel}$  Tukey comparison analysis.

Exercise classification according to the frequency of aerobic exercise for more than 30 min per week; occasional exercise: 2-3 times, moderate exercise: 4-5 times, frequent exercise:  $\geq 6$  times.

K-MMSE, Korean Mini-mental Status Examination.

**Table 3.** Multiple regression analysis demonstrating association between several variables and cognitive function

| Variables                   | Parameter estimate | Standard error | p value* |
|-----------------------------|--------------------|----------------|----------|
| Age (yr)                    | -0.053             | 0.012          | 0.001    |
| Sex (male)                  | 0.119              | 0.270          | 0.660    |
| Diabetes                    | -0.660             | 0.262          | 0.012    |
| Hypertension                | -0.631             | 0.173          | 0.001    |
| Education <sup>†</sup>      |                    |                |          |
| Middle                      | 0.864              | 0.318          | 0.007    |
| High                        | 1.602              | 0.245          | 0.001    |
| College or over             | 1.828              | 0.238          | 0.001    |
| Smoke <sup>‡</sup>          |                    |                |          |
| Ex-smoker                   | 0.434              | 0.266          | 0.104    |
| Current-smoker              | 0.419              | 0.281          | 0.137    |
| Alcohol <sup>§</sup> (g/wk) |                    |                |          |
| 72-143                      | -0.568             | 0.220          | 0.010    |
| ≤ 144                       | -0.575             | 0.270          | 0.034    |
| Total cholesterol (mg/dL)   | 0.003              | 0.003          | 0.225    |
| Exercise <sup>  </sup>      |                    |                |          |
| Occasional                  | 0.220              | 0.227          | 0.333    |
| Moderate                    | 0.693              | 0.216          | 0.002    |
| Frequent                    | 1.497              | 0.263          | 0.001    |

Adjusted R<sup>2</sup>=0.385.<sup>†</sup>, Compared to elementary school or no; <sup>‡</sup>, compared to no-smoker;<sup>§</sup>, compared to mild; <sup>||</sup>, Compared to inactive.

Exercise classification according to the frequency of aerobic exercise for more than 30 min per week; occasional exercise: 2-3 times, moderate exercise: 4-5 times, frequent exercise: ≥ 6 times.

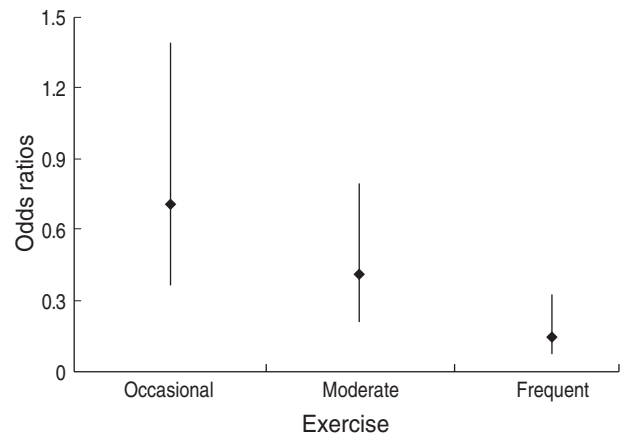
(46.1%)과 44명(11.6%)이었다(Table 1).

## 2. 운동량에 따른 인구사회학적 특성

운동량에 따라 분류한 네 군 간에 연령별 분포와 평균 연령의 차이는 없었다. 남녀에서 운동량에 따른 분포는 남성에서 무운동군이 44명(23.9%), 간헐적 운동군이 44명(23.9%), 중등 운동군이 67명(36.4%), 빈번한 운동군이 29명(15.8%)으로 중등 운동군이 가장 많았으며, 여성에서는 각각 91명(46.4%), 38명(19.4%), 43명(21.9%), 24명(12.2%)으로 무운동군이 가장 많았다. 또한 학력이 높을수록, 흡연을 하지 않을수록 중등 운동군 이상에 속하였으나, 알코올섭취량에 따른 차이는 없었다(Table 1).

## 3. 운동량에 따른 인지기능 검사

운동량이 높은 군일수록 K-MMSE 점수도 높아, 무운동군에서 26.9±2.2점, 간헐적 운동군에서 27.7±2.0점, 중등 운동군에서 28.1±1.7점, 빈번한 운동군에서 28.9±0.9점이었다( $p <$



**Fig. 1.** Odds ratios of memory impairments according to exercise states by logistic regression analysis models adjusted for sex, age, education, smoking, alcohol, cholesterol, hypertension, and diabetes. We classified the exercise according to the frequency of aerobic exercise for more than 30 min a day per week; occasional exercise: 2-3 times, moderate exercise: 4-5 times, frequent exercise: ≥ 6 times.

0.001).

K-MMSE 세부 항목에서는 운동량이 높을수록 지남력과 주의 집중 및 계산능력의 점수가 높았다( $p < 0.001$ ). 그리고 K-MMSE 점수를 24점 미만, 24점 이상 28점 이하, 29점 이상의 세 군으로 나누어 운동량에 따라 비교해 보았을 때 인지기능이 높을수록 상대적으로 주당 운동정도가 많았다( $p < 0.001$ ) (Table 2).

## 4. 운동량이 인지기능에 미치는 영향

연령과 성별, 학력, 음주, 흡연, 총콜레스테롤, 고혈압, 당뇨병 등을 통제한 후, 다중회귀분석을 시행하였을 때, 무운동군에 비해 중등 운동군과 빈번한 운동군에서의 K-MMSE 점수는 각각 0.7점, 1.5점이 높았고 이는 통계적으로 유의하였다(각각  $p = 0.002$ ,  $p < 0.001$ ) (Table 3). K-MMSE 점수가 24-28점에 해당하는 경우를 기억 장애군으로 분류하였을 때, 운동량에 따른 기억 장애군의 교차비를 구한 결과, 무운동군에 비해 중등 운동군과 빈번한 운동군에서의 기억 장애의 교차비는 각각 0.41 (95% CI 0.21-0.79), 0.14 (0.06-0.32)로 의미있게 낮았다 (Fig. 1).

## 고 찰

2001년 우리나라 국민건강영양조사에 따르면, 20세 이상의 성인 중, 남성의 22.1%, 여성의 19.4% 만이 규칙적으로 주 3회

이상, 1회 20분 이상의 운동을 하고 있었고, 주 1-2회, 1회 20분 이상 운동을 하고 있는 남녀는 각각 9.5%와 4.7%로, 우리나라 여성이 남성에 비해 운동실천 정도가 낮은 것으로 나타났다[15]. 그러나 이 연구에서는 대상자들의 운동실천정도가 국민건강영양 조사 결과보다 더 높은 것으로 나타나, 30분 이상의 유산소 운동을 주당 4-5회 또는 6회 이상 하는 비율이 남성에서 각각 36.4%, 15.8%이었고, 여성에서도 각각 21.9%, 12.2%이었다. 이는 이 연구가 건강이나 건강행위에 대한 관심이 높다고 할 수 있는 50세 이상의 건강검진 수검자를 대상으로 하였기 때문으로 생각된다.

운동은 가장 기본적이며 효과적인 건강행위 중 하나이지만, 국내의 한 연구에서는 심혈관질환의 병력이 있는 환자 중 8.6%만이 의사로부터 규칙적인 운동을 하도록 권고받은 것으로 나타나, 실제 의사들이 적극적으로 운동을 권장하고 있지 않는 것으로 나타났다[16]. 한편, 외국의 연구에서는 운동을 권고받은 경우, 여성이 더 쉽게 받아들이고 운동 효과 또한 더 컸던 것으로 보고 하였다[17].

운동은 노인에 있어 인지기능의 저하나 치매 발생에 있어 긍정적인 예방효과가 있는 것으로 알려져 있고, 이 연구에서도 운동 실천정도가 높을수록 인지기능이 좋은 것을 알 수 있었다. Lytle 등[18]은 65세 이상의 노인 1,681명을 추적 관찰했던 Monongahela Valley Independent Elders Survey (MoVIES) 프로젝트에서 MMSE 점수가 3점 이상 감소한 경우를 인지기능저하로 정의하였는데, 육체활동을 하지 않은 군에 비해 주당 3시간 이상 육체활동을 한 군에서 2년 동안 인지기능의 저하가 61% (95% CI, 22-81%) 더 적게 나타났다고 하였다. 육체활동과 인지기능저하에 대한 연구 중 가장 규모가 컸던 Nurses' Health Study[19]는 70-81세의 미국여성 19,000명을 8-15년간 추적 관찰하여, 육체활동을 가장 많이 한 사분위수의 여성은 가장 낮은 사분위수의 여성에 비해 인지기능의 저하가 20% (95% CI, 5-37%) 더 적은 것으로 나타났고, 이는 3세에 해당하는 나이 차이이라고 하였다. 또한 육체활동을 '걷기'에 국한 시킨 경우에도 주당 1.5시간을 2.0-2.9 mile/hr의 속도로 걸었던 여성에서 주당 0.5시간 이하로 걸었던 여성에 비해 인지기능의 저하가 적었다고 하였다. 한편, Honolulu-Asia 연구[8]에서는 1일 0.25 마일 이하로 걷는 남성에서 1일 2마일 이상 걷는 남성에 비해 치매발생이 77% (95% CI, 4-301%) 증가하였고, 1일 0.25-1 마일을 걷는 남성에서도 치매발생위험이 1.7배(95% CI, 1.0-2.9) 증가한 것으로 나타나, 육체활동이 치매발생을 감소시킨다고 하였다.

인지기능이나 MMSE를 이용한 대다수의 연구들은 MMSE

점수가 24점 미만에 해당하는 경우 인지장애가 있는 것으로 보고하고 있다[12]. 한편, 다른 영역의 인지기능장애 없이 심한 기억장애만 있는 환자나, 다양한 영역에서 경한 장애가 있지만 직장이나 가정생활을 하는데 기능적인 장애가 없어 치매 진단기준에 속하지 않는 환자는 경도인지장애(mild cognitive impairment)로 분류하며[20], 이러한 환자들은 MMSE점수(24-28점)가 정상범위에 속하더라도 세 단어 기억회상과 같은 영역에서는 장애를 보이는 것으로 알려져 있다[21, 22]. 또 미국신경과학회에서는 건강한 대조군에서 치매 발생률이 매년 1-2%인데 반해, 경도인지장애를 가진 군에서는 매년 6-25%에서 치매가 발생한 것으로 나타나[23], 경도인지장애가 단순히 노화에 동반되는 현상이 아니라 알츠하이머병의 전단계일 가능성이 높다고 하여 최근 이에 대한 임상적인 관심이 고조되고 있다[24].

이 연구에서 무운동군에 비해 저운동군에서의 기억 장애에 대한 교차비는 유의하지 않았으나, 중운동군이나 고운동군에서는 각각 0.41, 0.14로 유의하게 낮아지는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 중년에서 운동이 기억 장애 향상을 통해 인지기능에 긍정적인 영향을 주며, 규칙적으로 중등도 이상의 운동을 함으로써 효과적으로 인지기능의 저하를 예방할 수 있다는 가능성을 암시한다.

운동이 인지기능에 영향을 주는 기전은 다음과 같이 생각해 볼 수 있다. 이미 많은 동물연구에서 운동은 뇌의 건강과 기능 등 광범위한 영역에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 알츠하이머병을 가진 마우스에게 5개월간 운동을 시킨 경우 전두엽과 해마부위의 베타 아밀로이드가 감소한 것으로 나타났다[25, 26]. 또 이전 연구에서는 운동이 brain-derived neurotrophic factor (BDNF)의 농도를 증가시켜 뇌손상에 대한 내성 뿐 아니라, 신경발생을 증가시킨 것으로 나타났다[27]. 또 다른 설명으로는 운동과 혈관 감소성에 대한 것이 있는데, 알츠하이머병의 특징이자 인지기능저하와 관련이 있는 국소적인 뇌 혈류 감소는 뇌 대사의 감소와[28, 29] 관련이 있으며, 운동은 뇌혈류를 증가시키므로[30] 인지기능 저하에 긍정적인 효과를 준다는 것이다. 한편, 고혈압이나 당뇨병, 고지혈증과 같은 여러 심혈관질환 역시 인지기능저하의 병인에 큰 역할을 하는 것으로 보고 있다[31]. Whitmer 등[32]은 40-44세의 성인남녀 8,845명을 대상으로 후향적 코호트 연구를 하였는데, 중년에 고혈압이나 당뇨병, 고지혈증, 흡연과 같은 심혈관 위험인자가 있는 경우 치매의 발생이 각각 1.24, 1.46, 1.42, 1.26배 증가하였으며, 위험인자의 개수가 증가할수록 치매 발생의 위험이 더 크게 증가한다고 하였다. 운동은 이와 같은 여러 심혈관 위험인자들에 긍정적인 효과를 미치므로, 이러한 효과에 의해 인지



능에 영향을 줄 수 있다고 생각할 수 있다. 그러나 이번 연구가 단면조사로 이루어졌기 때문에 운동이 반드시 인지기능의 향상과 같은 변화에 선행한다고 볼 충분한 근거가 부족한 실정이다. 따라서 운동량의 저하가 인지기능의 저하를 유발하는 지에 대한 전향적인 연구가 필요하다고 할 수 있다.

이 연구의 제한점은 첫째, 본 연구가 단면연구이기 때문에 중년에서 운동과 인지기능에 대한 인과관계를 파악할 수 없다는 것이며, 둘째, 검사 당시 대상자들의 우울증이나 우울증상의 동반 여부를 조사하지 못하였고, 셋째, 연구 방법상 인지기능의 영향을 K-MMSE 로만 알아보았기 때문에 초보적 선별 수준의 평가밖에 할 수 없었으며, 넷째, 운동의 양만을 평가하고 운동의 종류나 강도를 평가하지 못하였다는 것이다. 따라서 향후에는 중년에서의 운동이 인지기능의 저하나 치매를 예방할 수 있는지, 운동이 어떠한 기전을 통해 인지기능에 영향을 주게 되는지, 운동이 인지기능에 미치는 영향이 여러 심혈관계 위험요인들의 호전을 통한 간접적인 효과인지, 또는 독립적인 작용에 의한 효과에 대한 것인지를 알기 위한 대규모 전향적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

### 참고문헌

1. The Korean Academy of Family Medicine. *Korean's Health Promotion*. Seoul: Korea Medicine; 1996.
2. Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, eds. *Physical Activity, Fitness, and Health: International Proceedings and Consensus Statement*. Champaign, IL. Human Kinetics; 1994.
3. Dishman RK, Washburn RA, Heath GW. *Physical Activity Epidemiology*. Champaign, IL. Human Kinetics; 2004.
4. U.S. Department of Health and Human Services. *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA, U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996.
5. Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF. *Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity*. JAMA 2005; 292: 1861-7.
6. Colcombe SJ, Erickson KI, Raz N, Webb AG, Cohen NJ, McAuley E, et al. *Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans*. J Gerontol Biol Sci Med Sci 2003; 58: 176-80.
7. Colcombe SJ, Kramer AF. *Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study*. Psychol Sci 2003; 14: 125-30.
8. 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.
9. Dustman RE, Ruhling RO, Russell EM, Shearer DE, Bonekat HW, Shigeoka JW, et al. *Aerobic exercise training and improved neuropsychological function of older individuals*. Neurobiol Aging 1984; 5: 35-42.
10. Thompson RF, Crist DM, Marsh M, Rosenthal M. *Effects of physical exercise for elderly patients with physical impairments*. J Am Geriatr Soc 1988; 36: 130-5.
11. Rovio S, Kareholt I, Eeva-Liisa H, Helkala EL, Viitanen M, Winblad B, et al. *Leisure-time physical activity at midlife and the risk of dementia and Alzheimer's disease*. Lancet Neurol 2005; 4: 705-11.
12. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. *'Mini-Mental state' A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician*. J Psychiatr Res 1975; 12: 189-98.
13. Kang YW, Na DL, Han SH. *A validity study on Korean Mini-Mental State Examination (K-MMSE) in dementia patients*. J Korean Med Sci 1997; 15: 300-7.
14. Kawas CH. *Early Alzheimer's disease*. N Engl J Med 2003; 349: 1056-63.
15. The Ministry of Health and Welfare. *Nation Health Nutrition Research in 2001*. Seoul: The Ministry of Health and Welfare; 2001.
16. Shin HC. *Doctor's advice for healthy life habits*. J Korean Acad Fam Med 2001; 22: 1656-69.
17. Writing Group for the Activity counseling Trial Research Group. *Effects of physical activity counseling in primary care: the Activity Counseling Trial: a randomized controlled trial*. JAMA 2001; 286: 677-87.
18. 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.
19. 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: 1454-561.
20. Petersen RC, Smith GE, Waring SC, Ivnik RJ, Kokmen E, Tangelos EG. *Aging, memory and mild cognitive impairment*. Int Psychogeriatr 1997; 9: 65-9.
21. Kawas CH. *Early Alzheimer's disease*. N Engl J Med 2003; 349: 1056-63.
22. Loewenstein DA, Barker WW, Harwood DG, Luis C, Acevedo A, Rodriguez I, et al. *Utility of a modified mini-mental state examination with extended delayed recall in screening for mild cognitive impairment and dementia among community dwelling elders*. Int J Geriatr Psychiatry 2000; 15: 434-40.

23. Peterson RC, Stevens JC, Ganguli M, Tangalos EG, Cummings JL, DeKosky ST. Practice parameter: Early detection of dementia: Mild cognitive impairment (an evidence-based review). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2001; 56: 1133-42.
24. Almkvist O, Basun H, Backman L, Herlitz A, Lannfelt L, Small B, et al. Mild cognitive impairment-an early stage of Alzheimer's disease? *J Neural Transm Suppl* 1998; 54: 21-9.
25. Adlard PA, Perreau VM, Pop V, Cotman CW. Voluntary exercise decreases amyloid load in a transgenic model of Alzheimer's disease. *J Neurosci* 2005; 25: 4217-21.
26. Lazarov O, Robinson J, Tang YP, Hairston IS, Korade-Mimics Z, Lee VM, et al. Environmental enrichment reduces Ab levels and amyloid deposition in transgenic mice. *Cell* 2005; 120: 701-13.
27. Cotman CW, Berchtold NC. Exercise: a behavioural intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends Neurosci* 2002; 25: 295-301.
28. Miklossy J. Cerebral hypoperfusion induces cortical watershed microinfarcts which may further aggravate cognitive decline in Alzheimer's disease. *Neurol Res* 2003; 25: 605-10.
29. Attwell D, Iadecola C. The neural basis of functional brain imaging signals. *Trends Neurosci* 2002; 25: 621-5.
30. Ide K, Horn A, Secher NH. Cerebral metabolic response to submaximal exercise. *J Appl Physiol* 1999; 87: 1604-8.
31. Launer LJ. Demonstrating the case that AD is a vascular disease: epidemiologic evidence. *Ageing Res Rev* 2002; 1: 61-77.
32. Whitmer RA, Sidney S, Selby J, Johnston C, Yaffe K. Midlife cardiovascular risk factors and risk of dementia in later life. *Neurology* 2005; 64: 277-81.