

노인의 신체활동이 혈중지질에 미치는 영향

여주대학 물리치료과

김현숙 · 엄기매 · 임인혁

The effect of a physical activity on blood cholesterol in older adults

Kim, Hyun Sook · Um, Ki Mai · Lim, In Hyuk

Dept. Physical Therapy, Yeojoo Institute of Technology

ABSTRACT

Despite well-known benefits of physical activity for older adults, most older adults remain significantly underactive. The purpose of this study was to examine the effects of a physical activity on blood cholesterol in older adults with an inclusive, choice-based physical activity promotion program to increase lifetime physical activity levels of seniors. A six-month comparison-group trial was conducted with 14 older adults(experimental group = 8, control group = 6) in community senior center. Changes in self-reported physical activity and blood cholesterol were evaluated using paired t-test. The intervention group increased estimated caloric expenditure by 858 calories/week in physical activities of any intensity($p=.050$), total cholesterol($p=0.049$), high density lipoprotein cholesterol($p=0.045$). Control group changes were also negligible. The program led to meaningful physical activity increase. Individually tailored programs to encourage lifestyle changes in seniors may be effective and applicable to health care and community settings.

I. 서론

건강한 삶의 유지하는 성공적인 노화(successful aging)를 위해서는 노인에게 있어 심혈관계의 건강이 중요하다. 그 이유는 노인 인구의 유병률(morbidity)과 사망률(mortality)의 가장 주요한 영향을 미치는 요인이 심장혈관계 질환이기 때문이다(National Center for Health Statistics, 1999). 노화로 심혈관계 질환의 중요한 위험요인인 체중 및 체지방이 증가하는 노인의 수가 늘어나고 있다. 또한 중년 인구에서 허혈성 심장질환 및 고혈압성 질환에 대한 의학적 치료가 성공적으로 이뤄짐에 따라 노인 인구 중 심혈관계 질환을 갖고 있는 사람들의 수도 지속적으로 증가하고 있다. 좌식생활을 하는 노인들에게서는 혈장 지질 및 지단백 수준이 건강에 부정적인 방향으로 변화되는데 이런 혈중지질의 변화도 관상동맥 심장질환의 주요한 위험 인자이다(National Cholesterol Education Program, 1994). 따라서 좌식생활을 노인은 노화와 비활동적인 생활방식으로 인해 심혈관계 질환을 유발할 수 있는 위험 요소가 크게 증가한다. 노인들의 심혈관계 질환은 지속적 치료에 필요한 의료비용 증가와 더불어 독립적인 일상생활의 장애를 유발하여 노인의 삶의 질을 감소시킨다(Bottomley와 Lewis, 2003).

노인들에게서는 규칙적인 운동이 심혈관계 질환 및 관련 위험 요인을 개선시킬 수 있다는 것은 잘 알려진 사실이다(Mazzeo와 Tanaka, 2001). 더욱 중요한 것은 이런 개선 효과가 최대 산소섭취량이 증가시키는 중등도 이상의 운동에 참여하지 않고 저중강도의 운동이나 신체활동을 통해서도 나타날 수 있다는 것이다(DeSouza, 2000; ACSM, 1998). 노인도 활동적인 생활방식을 통해 혈중 지질 수준이 개선될 수 있다(Stevenson 등, 1995).

신체활동의 긍정적인 효과에도 불구하고 좌식생활을 하고 있는 노인을 지속적인 신체활동프로그램에 참여시키는 것은 어렵다. 그것은 노인이라는 대상의

특성으로 인해서 적절한 유형의 운동종목과 운동 강도, 운동 지속시간 등을 포함한 운동프로그램을 계획하기가 어렵고 기존의 프로그램이 체력과 신체기능 향상에 치중한 나머지 노인들의 자발적이고 지속적인 프로그램 참여를 유도하는 데에 미흡했기 때문이다(김난수, 2003). 운동을 시작한 노인 참여자의 50%가 3개월에서 6개월 사이에 운동을 중단하거나(Dishman, 1994), 운동프로그램 이후 다시 과거의 비활동적 생활로 되돌아갔다고 보고하고 있다(Rhodes, Martin, Taunton, Rhodes, Donnelly, & Elliot, 1999; Robison & Rogers, 1994). 이러한 연구결과들은 노인을 위한 운동프로그램에서는 신체적 기능의 향상뿐만 아니라 지속적이고 자발적인 참여를 유도하는데 초점을 두어야 함을 시사하고 있다.

본 연구는 노인의 신체활동이 혈중 지질에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 가설 아래 순수 실험설계를 하고 그 영향을 살펴봄으로써 지속적으로 증가하고 있는 심혈관계 질환을 갖고 있는 노인환자를 위한 물리치료에 유용한 자료를 제공하고자 한다. 본 연구의 목적은 6개월간의 신체활동 증진프로그램을 통한 노인의 신체활동 증가가 혈중지질에 미치는 효과를 규명하는 것이다.

II. 연구방법

1. 연구대상

서울시 J 노인복지관을 이용하는 만 60세 이상 남녀 중 본 프로그램의 참여자격에 적합하고 자발적으로 참여하기로 동의한 사람을 대상으로 하였다. 모집 시기에 따라 6개월 동안 신체활동증진프로그램에 참여하는 실험군과 통제군으로 15명씩 분류하였다. 그러나 실험 전, 후 혈중지질 검사를 모두 한 대상자는 실험군 남자 3명과 여자 5명, 통제군 여자 6명이었다.

표 1. 연구대상의 신체적 특성

변수	실험군	통제군
연령(세)	70±3.60	67±4.00
신장(cm)*	162±50.57	153±4.52
체중(kg)	60±6.50	58±7.20

*p < 0.05

통제군의 9명은 개인적 사정으로 2차 검사를 받지 못하였고, 실험군 2명은 중도 탈락하였으며 1명은 낙상으로, 4명은 개인사정으로 2차 검사를 받지 못하였다.

참여 자격은 인지적으로 의사소통의 문제가 없으며 불안정한 협심증, 통제할 수 없는 고혈압, 제 I형 당뇨병 및 병원치료를 요하는 흉통, 심장마비, 최근 6개월 사이의 심장 수술 등의 병력이 없으며 의학적 또는 정신병적 질환으로 인한 심각한 기능 손상이 없는 중등도 운동에 참여할 수 있는 사람으로 하였다.

연구대상의 신체적 특성은 (표 1)과 같다. 실험군에 만 남자가 3명 포함되었기 때문에 신장에 있어서 실험군과 통제군의 유의한 차이가 있었다(p < 0.05).

2. 신체활동 증진프로그램

본 연구에서 사용한 신체활동 증진프로그램은 Stewart et al.(2001)이 개발하여 평가한 CHAMPS II를 기준으로, 국내 복지관에 적용하기 타당하도록 관련 전문가 3인과 논의하여 수정하고 보완한 것을 사용하였다(김난수, 2004).

프로그램은 개별상담, 교육, 전화상담, 보상, 신체활동량 계획 등으로 이루어졌다. 개별상담은 체력 및 설문 검사 자료를 토대로 각 개인의 건강 및 환경에 맞게 스스로 적합한 운동 종류와 강도, 시간, 빈도를 선택하여 신체활동량을 증진시킬 수 있도록 설계되었고 1차 교육 전에 실시하였다. 교육 내용은 운동의 필요성과 효과, 노인에게 필요한 운동의 종류 및 올바른 운동방법, 운동 장애물을 극복하는 방법, 운동에 대한 잘못된 상식 교정, 참여자들의 교류증진 등으로 구성되었으며 매월 1회씩 총 6회 실시하였다. 개인사정으로 교육

에 참석하지 못한 대상자는 개별적으로 접촉하여 교육하였다. 전화상담은 월별 교육 2주 후 1회씩 총 6회 실시하였으며, 교육받은 내용을 가정에서 적용하고 있는지, 적용의 어려움은 없는지 또는 그 밖의 신체활동의 장애는 없는지를 상담하고 신체활동량을 증가시킬 수 있도록 격려했다. 그밖에도 신체활동 증진을 위해 복지관 내부의 프로그램에 대한 정보를 제공하였으며 운동 실천을 위해 고무밴드와 보수계를 지급하고 월별 신체활동 일지를 통해 대상자들이 구체적으로 자신의 활동량을 확인하고 계획할 수 있도록 하였다.

3. 측정방법

실험결과에 영향을 미칠 수 있는 외생 변수들을 통제하기 위해 설문 조사원과 측정자들을 사전에 교육하였다. 모든 설문 및 교육 자료의 글자 크기는 14 point에 맞추어 노인들이 읽기 쉽도록 하였다. 설문지를 통해 대상자의 일반적 특성과 생활습관, 식습관, 운동습관, 건강에 관하여 설문하였다.

신체활동은 운동, 여가활동, 직업적 신체활동을 포함하는 개념으로 정의하고, 노인들의 6개월 동안의 신체활동 변화에 민감도가 높은 CHAMPS 신체활동 설문지(Stewart, 2001)를 사용하여 측정하였다(김난수, 2004). 이 설문지는 신체활동량을 한 주의 총 신체활동으로 소비한 칼로리와 중등도 이상(MET≥3) 신체활동으로 소비한 칼로리, 한 주의 총 신체활동의 빈도와 중등도 이상 신체활동의 빈도로 나누어 측정한다.

혈중지질은 전날 저녁식사 후 금식하고 오전 중에

표 2. 실험 전 · 후의 신체활동

변수	실험군		통제군	
	전	후	전	후
총 칼로리	4067±3467	5925±4317*	2709±688	4450±2714
중등도 칼로리	2988±3042	4412±3775	782±664	2564±1938
총 빈도	17.00±10.06	23.00±5.83	21.67±5.61	20.33±8.91
중등도 빈도	8.25±7.48	12.75±5.01	4.17±3.60	6.83±8.71

*p < 0.05

복지관 내 관할 보건소에서 혈액을 채취하여 검사하였다.

4. 자료분석

수집된 자료는 SPSS(version 10.0)를 이용하여 분석하였으며, 모든 검증의 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다. 연구 대상자의 신체적 특성 및 모든 변수의 기술통계량을 산출하였다. 신체활동량과 혈중지질의 변화를 살펴보기 위해 실험군과 통제군 각 집단에서 실험 전 · 후의 평균차이를 paired t-test로 분석하였다.

가 (표 2)에 제시되어 있다. 실험군에서 한 주 동안 총 신체활동으로 소비한 칼로리가 실험 전 4067kcal에서 실험 후 5925kcal로 858kcal가 유의하게 증가하였다 ($t=-2.366, p=.050$). 그러나 통제군에서는 실험 전에 2709kcal에서 실험 후 4450kcal로 증가하였으나 전, 후에 유의한 차이는 없었다. 3MET 이상 중등도 이상의 신체활동에 소비한 칼로리는 실험군과 통제군 모두 증가하는 하였으나, 두 집단 모두 실험 전, 후에 유의한 차이는 없었다. 주당 신체활동에 참여한 총 빈도는 실험군에서는 17회에서 23회 증가하였으나 통제군은 21회에서 20회로 증가하지 않았다. 3MET 이상에서 중등도 이상 신체활동에 참여한 빈도도 실험군에서 8회에서 12회로 통제군의 4회에서 6회보다 크게 증가하였다. 그러나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

III. 연구결과

1. 신체활동

6개월의 신체활동 증진프로그램 실시 전 · 후 실험군과 통제군 각각에 대한 신체활동량을 비교한 결과

2. 혈중지질

6개월의 신체활동 증진프로그램 실시 전 · 후 실험군과 통제군 각각에 대한 혈중지질의 변화가 (표 3)에

표 3. 실험 전 · 후 혈중지질

변수	실험군		통제군	
	전	후	전	후
TC	189±28.35	215±25.81*	215±27.68	214±40.94
TG	129±56.86	149±95.77	125±36.18	155±58.40
HDL	50.38±12.89	56.75±15.98*	48.50±9.69	49.67±11.91
BMI	24.50±2.90	24.24±3.07	23.85±2.23	23.74±1.81

*p < 0.05

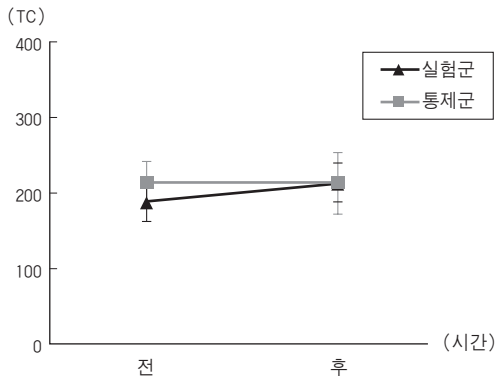


그림 1. 총콜레스테롤

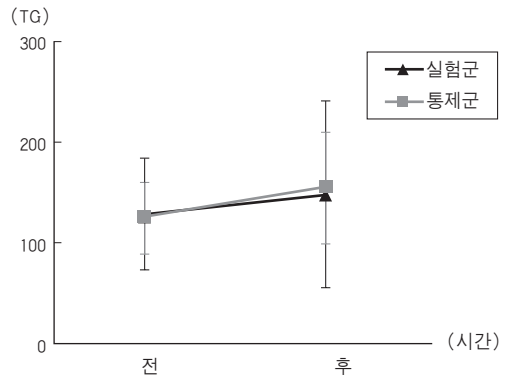


그림 3. 중성지방

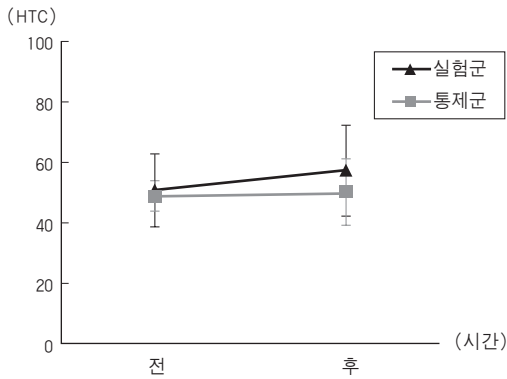


그림 2. 고밀도지단백 콜레스테롤

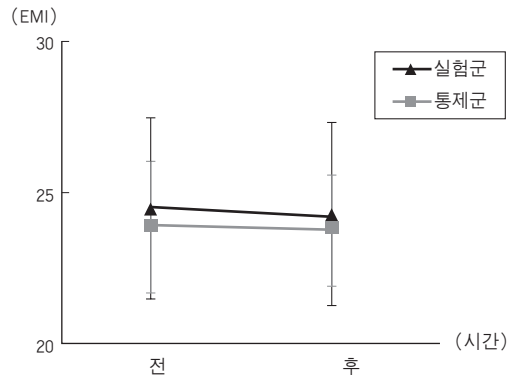


그림 4. 신체질량지수

제시되어 있다. 실험군에서 총콜레스테롤(Total Cholesterol: TC)이 실험 전 189에서 후 215로 유의하게 증가하였고($t=-2.373$, $p=0.049$), 고밀도지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein-cholesterol: HDL)도 50에서 56으로 유의하게 증가하였다($t=-2.441$, $p=0.045$). 그러나 통제군에서는 유의한 증가가 나타나지 않았다. 중성지방(Triglyceride: TG)은 실험군보다 통제군에서 실험 전 125에서 후 155로 큰 증가가 나타났다. 신체질량지수(Body Mass Index: BMI)는 실험군과 통제군 모두 큰 변화가 없었다.

IV. 논의

최근 노인들의 신체활동 증진을 위한 연구들을 고찰하면 만성질환을 갖고 있는 70세 이상 여성 노인을 대상으로 자발적인 저강도 운동참여를 촉진하는 프로그램을 시행한 결과 규칙적인 신체활동이 증가하였으며(Hickery, Sharpe, Wolf, Robins, Wagner, & Harki, 1996). 노인의 여가 신체활동을 증가시키기 위해 행동이론에 기초하여 설계된 네덜란드의 그로닝겐의 활기찬 생활모델(Groningen Active Living Model)을 18개월 동안 실시한 후에도 참여자의 신체활동량이 증가하였다(Stevens, de Greef, Lemmink, & Rispen, 1999). 그리고 6개월의 지역사회 노인을

위한 신체활동 증진프로그램인 CHAMPS 프로그램 (Stewart et al., 1997)과 1년 이하의 단기간 교육프로그램(Akke, Mirandar, Jaurant, & Wensing, 2002), 6회의 건강교육과 저항도 운동으로 구성된 노인을 위한 '건강과 활력(Healthy & Vital)' 프로그램 (Hopman-Rock & Westhoff, 2002), 6개월의 WALC(Walk: Address pain, fear, fatigue during exercise: Learn about exercise: Cue by self-modeling) 프로그램(Resnick, 2002) 및 노인시설에 거주하는 노인을 대상으로 장애예방 및 만성질환 자조관리 프로그램으로 신체활동량이 증가하였다 (Phelan, Williams, Leveille, Snyder, Wagner & Logerfo, 2002). 이런 결과들은 본 연구의 6개월과 신체활동 증진프로그램을 실시한 실험군에서 주당 총 신체활동에 소비한 칼로리량이 증가하였다는 결과와 유사한 것이다. 그러나 50세 이상을 노인을 대상으로 신체활동을 증진시키기 위한 처치의 효과를 살펴본 연구들을 고찰한 결과 행동이론이나 프로그램이 부족하였으며, 처치를 다른 장소에 다시 적용할 수 있는 일반성이나 처치의 비용을 평가한 연구들이 적었다 (King, Resjeski, & Buchner, 1998).

노인을 대상으로 규칙적인 유산소성 운동을 실시했을 때 일관성 있게 심장을 보호하는 HDL-C은 증가하지만(Despres와 Lamarche, 1994), LDL-C(low density lipoprotein-cholesterol)은 체중 감소가 동반되지 않으면 뚜렷하게 감소하지 않는다(Mazzeo와 Tanaka, 2001). Asikainen 등(2004)이 폐경기 여성을 여성을 대상으로 운동이 혈중 지질에 미치는 효과를 고찰한 연구에 따르면 운동이나 체중감량 식이 조절만으로 이루어진 프로그램보다 운동과 체중감량 식이를 함께한 연구에서는 TC와 LDL-C, TG는 감소하고 HDL-C은 증가하는 개선효과가 있었다. 폐경 이후 60-80세 여성 노인에게 16주간의 저항운동프로그램을 실시한 결과 체중 및 BMI는 감소하지 않았으나 HDL 콜레스테롤은 개선되었다 (Bemben과 Bemben, 2000). 12주 운동프로그램으로 남, 녀 노인 모두에게서 TC과 TG가 감소되었고(김상우, 2002),

8주간의 유산소성 운동으로 체지방율과 TG가 유의하게 감소하였고 HDL-C이 유의하게 감소하였다(조중현, 1997). 24주간의 복합운동을 비만 노인에게 실시한 결과도 혈중 TC, HDL-C, LDL-C의 개선효과가 나타났다. 본 연구에서도 프로그램 이후 선행연구와 동일하게 HDL-C이 유의하게 증가하였으나, TC가 유의하게 증가하고 체중 및 BMI는 유의하게 감소하지 않았다. 따라서 본 신체활동 증진프로그램에서 체중감량을 위한 식이조절이 포함되었다면 LDL-C 감소와 더불어 TC 및 체중 감소라는 확실한 개선효과를 가져올 수 있었으리라 생각된다. 비만 학생을 대상으로 주당 운동참여 빈도가 3회 이상인 집단과 미만인 집단을 비교했을 때 3회 이상 운동을 실시하는 집단이 TG과 LDL-C은 유의하게 낮고, HDL-C은 유의하게 높았다(김원현 등, 2004). 따라서 유의한 차이는 나타나지 않았지만 실험군의 주당 운동참여 빈도가 실험군에 비해 크게 증가한 것은 혈중지질 개선에 긍정적인 효과를 미칠 수 있으리라 생각된다.

본 연구는 집단을 무작위로 분류하지 못하였고 실험을 이수한 대상자 14명으로 적었다는 점에서 제한점이 있다. 따라서 많은 피험자를 대상으로 남자와 여자로 분류하여 신체활동의 증가가 혈중지질에 미치는 영향을 살펴보는 것이 필요하리라 생각된다. 그러나 실제적인 운동프로그램을 실시하지 않고도 교육적인 신체활동 증진프로그램을 통해서도 혈중 HDL-C 개선될 수 있다는 결과는 앞으로 노인 물리치료 현장에서 환자의 교육의 중요성을 다시 한번 느낄 수 있게 한다.

V. 결론

신체활동 증진을 위해 설계된 6개월의 프로그램을 통해 노인의 신체활동 증가가 혈중지질에 미치는 영향을 살펴본 결과 주당 총 신체활동에 소비하는 칼로리가 증가하였다. 통계적으로 유의한 증가는 아니었

지만 실험군에서 주당 신체활동에 참여하는 빈도도 증가하였다. 혈중지질에서는 HDL-C과 TC이 유의하게 증가하였고 TG와 BMI는 큰 변화가 없었다. 따라서 체중 감량을 위한 식이조절을 포함시킨다면 자발적인 참여를 통한 신체활동 증진프로그램이 노인복지관을 이용하는 노인의 심혈관계 질환을 예방하는데 긍정적인 영향을 미칠 것이라 생각한다.

참고 문헌

- 김난수. 신체활동 증진프로그램이 노인의 신체활동량, 체력 및 건강관련 삶의 질에 미치는 영향. 고려대학교 대학원 박사학위논문; 2004.
- 김상우, 배윤정, 이운용. 12주 운동프로그램의 참여가 남녀 노인의 혈중지질 및 성장호르몬과 면역반응에 미치는 영향. 한국특수체육학회지, 10(2): 99-113, 2002.
- 이현민. 24주간 복합운동이 비만증 노인의 신체구성, 심폐기능, 지질성분 및 간기능 변인에 미치는 효과. 고려대학교 의용과학대학원 석사학위논문; 2004.
- 김원현, 김광희, 김순기, 김도윤. 주당 운동참여 빈도와 일회 운동시 소요시간이 비만, 혈중지질 및 심장성장에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 21: 471-480, 2004.
- National Center for Health Statistics. Health United States, 1999 with Health and Aging Chart Book, 34-37, 1999.
- National Cholesterol Education Program. Detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults(Adults treatment panel II), Circulation, 89(3): 1329-445, 1994.
- Bottomley JM, Lewis CB. Geriatric Rehabilitation, 2nd ed. Pearson Education, Inc.: New Jersey, 449-451, 2003.
- Mazzeo RS, Tanaka H. Exercise Prescription for the elderly. Sports Med, 31(11): 809-818, 2001.
- DeSouza, CA, Shapiro LF, Clevenger CM, et al. Regular aerobic exercise prevents and restore age-related declines in endothelium-dependent vasodilation in health men. Circulation, 102: 1351-7, 2001.
- ACSM Position Stand. exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc, 30(6): 992-1008, 1998
- Stevenson ET, Davy KP, Seals DR. Hemostatic, metabolic, and androgenic risk factors for coronary heart disease in physically active and less active postmenopausal women. Arterioscler Thromb, 15: 669-77, 1995.
- Stewart, A. L., Mills, K. M., King, A. C., Haskell, W. L., Gillis D., & Ritter, P. L. CHAMPS physical activity questionnaire for Older adults : outcomes for interventions. Medicine and Science in Sports and Exercise, 33(7): 1126-1141, 2001.
- Hickery, T., Sharpe, P. A., Wolf, F. M., Robins, L. S., Wagner, M. B., & Harki, W. Exercise participation in a frail elderly population. Journal of Health Care Poor Underserved, 7(3): 219-231, 1996.
- Stevens M., Bult P., de Greef M. H., Lemmink K. A., & Rispens P. Groningen Active Living Model(GALM): stimulating physical activity in sedentary older adults. Preventive Medicine, 29(4): 267-276, 1999.
- Stewart, A. L., Mills, K. M., Sepsis, P. G., King A. C., McLellan, B. Y., Roitz, K. & Ritter P. L.. Evaluation of CHAMPS, a physical activity promotion program for older adults. Annals of Behavioral Medicine, 19(4): 353-361, 1997.
- Akke, K., Mirandar, G. H., Jaurant, M. S., & Wensing, M. Effectiveness of physical activity

- interventions for older adults. *American Journal of Preventive Medicine*, 22(2): 120-133, 2003.
- Hopman-Rock M. & Westhoff M. H. Health education and exercise stimulation for older people: development and evaluation of the program 'Healthy and Vital'. *Tijdschr Gerontology & Geriatric*, 33(2): 56-63, 2002.
- Resnick, B Testing the effect of the WALC intervention on exercise adherence in older adults. *Journal of Gerontology Nursing*, 28(6): 40-49, 2002.
- Phelan, E. A., Williams, B., Leveille, S., Snyder, S., Wagner, E. H., & Logerfo, J. P. Outcomes of a community-based dissemination of the health enhancement program. *Journal of Geriatric Society*, 51(3): 387-92, 2002.
- King, A. C., Resjeski, W. J., & Buchner, D. M. Physical activity interventions targeting older adults. A critical review and recommendations. *American Journal of Preventive Medicine*, 15(4): 316-333, 1998.
- Despres JP, Lamarche B. Low-intensity endurance exercise training, plasma lipoproteins and the risk of coronary heart disease. *J Int Med*, 236: 7-22, 1994.
- Asikainen TM, Harjula KK, Miilunpalo S. Exercise for health for early postmenopausal women. *Sports Med*, 34(11): 753-778, 2004.
- Bemben DA, Bemben MG. Effects of resistance exercise and body mass index on lipoprotein lipid patterns of postmenopausal women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(1): 80-86, 2000.