



노인의 규칙적 신체활동이 심혈관 기능에 미치는 영향 고찰

채영란¹ · 김증임² · 임경춘³

강원대학교 간호학과¹, 순천향대학교 간호학과², 성신여자대학교 간호대학³

Relationship between Physical activity and Cardiovascular Outcomes in the Korean Elderly: Review of Experimental Studies

Chae, Young Ran¹ · Kim, Jeung-Im² · Lim, Kyung Choon³

¹Department of Nursing, Kangwon National University, Chuncheon

²School of Nursing, Soonchunhyang University, Cheonan

³College of Nursing, Sungshin Women's University, Seoul

Purpose: The purpose of this study was to review the relationship between physical activity and cardiovascular outcomes in the Korean elderly. **Methods:** Experimental studies were located using PubMed, CINAHL, PsycINFO, Cochrane, RISS, KISS, and KoreaMed. The selected studies for analysis were 20 articles of cardiovascular outcomes (total cholesterol, triglyceride, high density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL), blood pressure, and pulse rate) from 515 articles. **Results:** One-group pretest-posttest design was the most common. The main physical activity was an aerobic exercise. Five of 14 studies reported a significant improvement of total cholesterol. Four of 14 studies found relationship between exercise and triglyceride. Eight of 12 studies reported a significant improvement of HDL, whereas 3 of 9 studies reported a significant improvement of LDL. In over 60% of selected studies, reported significant improvement of blood pressure. **Conclusion:** Based on the review, it suggests that regular physical activity of the elderly may improve cardiovascular outcomes.

Key Words: Aged, Cardiology, Activity

서론

1. 연구의 필요성

노인인구가 급증함에 따라 노인의 건강문제와 관련된 제반 비용 또한 상승되어 노인의 질병예방과 건강증진은 사회적인 관심이 되었다. 「2009년 고령자 통계」에 따르면 우리나라 총 인구 중 65세 이상은 5,193천명으로 전체인구의 10.7%를 차지하고 있다[1]. 그러나 우리나라 65세 이상 노인인구 중 약

95%가 만성질환을 앓고 있으며 이 중 81%는 2가지 이상의 만성질환을 갖고 있어 대부분 만성퇴행성질환이라는 특성이 있다[2]. 이 중에서도 노인의 심혈관계 질환은 젊은 사람에 비해 3~4배 많이 발생하며, 50대 중반을 넘어서면서 뇌혈관이나 심장질환에 의한 사망률 역시 증가하였으며 특히 여성의 비율이 남성보다 높게 나타났다[3].

뇌혈관이나 심장질환에 영향을 미치는 위험요인은 흡연, 음주, 신체활동 부족, 영양불균형, 비만 등이다. 60세 이상 인구에서 흡연, 위험 음주나 불규칙적인 식사와 관련된 유병률이

주요어: 노인, 심혈관 기능, 신체활동

Corresponding author: Lim, Kyung Choon

School of Nursing, College of Nursing, Sungshin Women's University, 147 Mia-Dong, Gangbuk-Gu, Seoul 142-100, Korea.
Tel: +82-2-920-7729, Fax: +82-2-920-2092, E-mail: kclim@sungshin.ac.kr

Received: Sep 12, 2014 / **Revised:** Nov 26, 2014 / **Accepted:** Dec 15, 2014

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

연구방법

10~20%인 반면, 신체활동 부족은 60세 이상의 56.5%, 70세 이상의 65.8%, 80세 이상의 80.6%로 높은 비율을 차지하고 있어^[2] 신체활동부족의 문제가 심각하다는 것을 알 수 있다. 한편 규칙적인 신체활동은 혈압 개선, 심폐기능 향상 같은 심혈관 기능을 향상시킨다. 노인들도 적절한 신체활동을 한 경우에 고혈압의 조절이나 저밀도콜레스테롤 감소 등이 보고되었으므로^[4-7], 노인의 신체활동을 증가시키는 것은 노인의 건강문제를 해결하는 중요한 부분이라고 생각한다.

최근 보건복지부에서는 65세 이상 노인의 경우 걷기를 포함한 중강도 유산소 신체활동을 일주일에 2시간 30분 이상 또는 고강도 유산소 신체활동을 일주일에 1시간 15분 이상 수행하도록 권장하였다^[8]. 그러나 각 질환이나 노인의 신체 상태에 따른 구체적이고 세부적인 신체활동 지침은 없는 실정이다. 더욱이 그동안 표준화된 지침을 활용하여 노인의 신체활동 프로그램을 수행한 연구는 거의 없었으며, 연구자마다 다양한 신체활동 강도, 빈도, 1회 운동 시간 및 운동기간 등을 적용하여 효과를 규명하였다^[4-5,9,10]. 그러므로 노인의 신체활동에 대한 문헌고찰을 통해 여러 연구들을 종합하여 정리함으로써 일관된 기준을 제시할 필요성을 절감하게 되었다.

미국은 미국질병관리본부 및 미국심장협회를 비롯하여 다양한 기관에서 건강문제에 따른 표준화된 지침을 제시하고 있으나 우리나라에서는 보편적인 가이드라인만 제시되고 있다. 그러므로 본 연구에서는 그 동안 심혈관 기능 개선을 위해 노인에게 적용된 신체활동 프로그램을 분석하고 미국심장협회의 권장기준과 비교함으로써 노인의 심혈관기능의 향상을 위한 프로그램 개발의 기초자료를 제공하고자 한다. 이러한 기초자료들은 추후 심혈관 기능 향상을 위한 신체활동 지침을 제작하는 근거가 될 수 있을 것이다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 노인에게 적용된 신체활동 연구와 관련된 문헌들을 대상으로 프로그램의 내용이 심혈관 기능에 미치는 효과를 검토하여 심혈관 기능 향상을 위한 신체활동 가이드라인의 근거자료를 제시하는 것이다. 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 노인을 대상으로 진행된 규칙적인 신체활동 프로그램의 내용을 파악한다.
- 노인의 규칙적인 신체활동 프로그램이 심혈관 기능 지표인 콜레스테롤과 혈압 및 심박동수에 미친 영향을 분석한다.

1. 연구설계

본 연구는 노인의 규칙적인 신체활동이 심혈관 기능에 미치는 효과를 분석하는 문헌고찰 연구이다.

2. 연구대상 논문

검색엔진을 통해 발표년도에 대한 제한은 두지 않은 상태에서 2010년 8월까지 발표된 논문을 검색하였다. 검색한 515 편의 논문 중 노인의 신체활동이 심혈관 기능에 미치는 영향에 관한 논문 20편을 연구대상 논문으로 선정하였다.

3. 자료수집 및 분석

본 연구는 노인의 신체활동이 근골격계 기능과 심혈관 기능에 미치는 영향 분석 연구 중 노인의 규칙적 신체활동이 심혈관 기능에 미치는 영향을 분석한 연구이다.

자료수집 및 분석은 1단계로 대상논문을 검색하였으며, 2단계로 검색된 논문이 본 연구의 목적에 적합한지를 검토하였다. 3단계에서 심혈관기능의 지표를 활용한 논문을 선별하였다. 4단계에서 문헌분석을 위한 틀을 마련하였으며, 마지막 단계에서 분석틀에 맞게 정리된 논문을 이용하여 연구목적에 따라 논문을 분석하였다. 각 단계별 구체적인 내용은 다음과 같다.

1) 대상논문 검색

대상논문은 검색엔진(Pubmed, CINAHL, PsycINFO, Cochrane, RISS, KISS, KoreaMed)을 통해 신체활동, 노인, 중재 혹은 프로그램을 주요 검색어로 입력하여 자료를 검색하였으며, 외국에 게재된 국내연구자의 논문을 파악하기 위해 외국검색엔진에는 Korean이라는 키워드를 추가로 넣어 검색하였다. 1단계로 검색된 논문은 총 515편이었다.

2) 문헌의 적절성 평가

두 번째 단계로 문헌의 적절성을 평가하기 위해 먼저 연구자들이 분담하여 515편의 초록을 검토하였고, 이 과정에서 초록만으로 중재연구인지 조사연구인지 알 수 없는 4편은 원문을 확인 후 결정하였다. 연구대상 논문에 포함되는 기준(inclusion criteria)은 지역거주 노인, 중재 혹은 프로그램으로 진행

된 논문이었고, 제외기준(exclusion criteria)은 질적 연구, 문헌고찰, 입원노인, 학술대회 자료집, 치매노인, 고관절수술, 퇴행성관절염 같은 특정 질환이나 특정수술 환자를 대상으로 한 논문 및 조사연구로 하였다. 이 단계에서 240편이 제외되었다.

세 번째 단계에서는 나머지 275편을 검토하였다. 이 중 학위논문이나 대학자체 논문집과 같이 심사자들의 심사과정을 거치지 않은 논문 130편을 추가로 제외하였다. 네 번째 단계에서 순수 운동 프로그램이 아닌 이완요법이나 음악요법 등과 함께 실시된 프로그램은 순수한 신체활동의 효과를 파악할 수 없어 연구자들이 합의하여 97편을 제외하였다. 이러한 문헌의 적절성 평가를 통해 총 48편의 논문을 선정하였다(Figure 1).

3) 심혈관 기능 논문 선정

다섯 번째 단계에서는 심혈관기능 논문을 선정하였다. 먼저 48편의 논문은 근골격계 변수, 심폐기능 및 대사성변수로 분류되었다. 이 중 심폐기능과 관련된 변수는 14개였으며, 이들 변수가 한편의 연구에 이용된 것은 최소 1개에서 최대 10개로 나타났다. 이에 5편 이상에서 인용된 심혈관 변수를 분류하기로 결정하고 검토한 결과 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀

도 콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤, 수축기혈압, 이완기혈압 및 심박동수가 선정되었고 최종 분석대상 논문은 20편이었다(Figure 1).

4) 논문분석틀 작성

문헌고찰을 토대로 연구자들이 토의를 거쳐 완성한 문헌분석틀에 맞게 각 논문을 정리하였다. 분석틀에는 잡지명, 저자명, 발표년도, 연구설계, 연구 지역, 참가자 흐름도 명시여부, 중재, 자료수집기간, 연구대상, 대상의 연령, 평가도구, 분석방법, 연구결과, 제한점이나 특이 사항을 포함하였다.

5) 논문분석

분석틀에 맞게 작성된 논문을 토대로 연구논문의 특성, 신체활동 프로그램의 내용과 효과를 서술적으로 분석하였다. 연구설계의 분류를 하는 과정에서 유사 실험연구로 기술한 경우, 연구방법에 관한 기술부분을 검토하여 대조군이 있고 변수를 전후 측정할 경우에는 비동등성 대조군 전후설계에 포함하였다. 분석 논문에 연구설계가 언급되지 않은 경우에는 연구대상과 측정시기 등을 상세하게 검토하여 연구설계를 분류하였다. 신체활동의 종류, 1회 운동시간, 운동 강도, 주당 운동

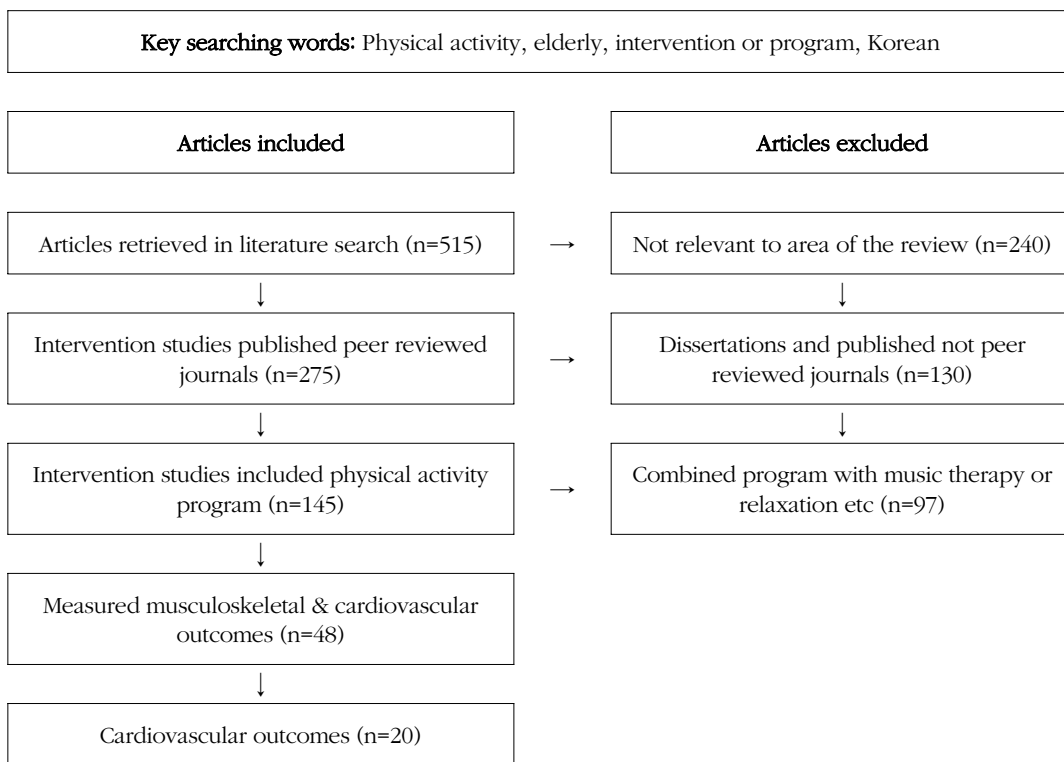


Figure 1. Flow diagram of included studies.

횟수, 운동기간은 빈도와 백분율로 제시하였다.

연구결과

1. 연구논문의 특성

본 연구에서 분석한 총 20편의 연구를 살펴보면, 연도별 발표논문의 분포는 1996년 1편(5%), 2001년 2편(10%), 2002년 2편(10%), 2004년 1편(5%), 2005년 2편(10%), 2006년 1편(5%), 2007년 2편(10%), 2008년 2편(10%), 2009년 5편(25%), 2010년 2편(10%)으로, 노인대상의 신체활동 논문은 2009년에 가장 많이 발표되었다. 연구설계는 단일군 전후설계 11편(55%), 비동등성 대조군 전후설계 5편(25%), 무작위 전후실험설계 4편(20%)으로 단일군 전후설계가 주를 이루었다. 연구대상은 여성노인을 대상으로 하는 연구가 15편(75%)이었다.

2. 노인에게 적용된 신체활동 프로그램 분석

운동의 종류는 댄스나 걷기를 포함한 유산소운동의 형태가 7편(35%)으로 가장 많았고, 체조가 5편(25%), 유산소운동과 무산소 운동을 혼합하거나 서로 다른 운동(밴드, 댄스, 요가, 아쿠아로빅, 댄스워킹)을 혼합한 형태가 5편(25%)이었다. 기타 순환운동 1편(5%), 덤벨 1편(5%), 세라밴드 운동에 대한 연구가 1편(5%)이었다(Table 1).

1회 운동 시간이 60분인 경우가 12편(60%)으로 가장 많았고, 50분인 경우가 4편(20%), 90분인 경우와 40분인 경우가 각각 2편(10%)이었다.

운동 강도는 Borg의 자각적 운동 강도 11~13 정도의 다소 힘든 정도가 7편(35%)으로 가장 많았다. 자각적 운동 강도는 운동 시에 주관적으로 느끼는 힘든 정도로 15단계로 구분된다. 자각적 운동 강도 12는 최대 심박동수의 약 60% 정도이다. 아주 가볍게 운동하는 정도는 6~7이며 매우 많이 힘들다고 느끼는 정도는 19로 최대 운동능력에 도달한 상태이다[11]. 최대심박수의 60%로 설정한 논문이 3편(15%), 50~70%를 목표심박수로 설정한 연구가 2편(10%)이었다. 40~60%로 설정한 경우도 2편(10%), 최대심박수의 45~55%와 40~50%로 제시한 경우가 각 1편(5%)이었다. 운동 강도를 반복횟수나 시간의 증가로 표현한 경우가 2편(10%)이었고, 운동 강도에 대하여 언급하지 않은 연구가 2편(10%)이었다.

주당 운동 횟수를 살펴보면, 주당 3회 운동을 실시한 연구

Table 1. Types of Physical Activities in the Program (N=20)

Types of activities	n (%)
Rhythmic/step aerobic/walking/dance	7 (35.0)
Gymnastics	5 (25.0)
Combined exercise [†]	5 (25.0)
Circuit training	1 (5.0)
Dumbbell exercise	1 (5.0)
Thera Band exercise	1 (5.0)

[†]Elastic band, dance, yoga, aquarobics, dance walking, treadmill+resistance exercise.

가 13편(65%)으로 가장 많았고, 주당 2회 운동을 실시한 연구가 4편(20%)이었다. 주당 3~4회나 4회 또는 5회 실시한 연구는 각각 1편(5%)씩이었다.

운동 기간은 12주를 시행한 경우가 11편(55%)으로 가장 많았다. 26주를 시행한 경우가 2편(10%)이었고, 6편(30%)의 연구에서는 각각 5주, 9주, 10주, 15주, 16주, 24주이었고, 1년인 연구가 1편(5%)이었다(Table 2).

3. 신체활동 프로그램이 심혈관 기능 지표에 주는 영향 분석

신체활동의 효과를 알아보기 위한 항목으로 심혈관계 관련 지표인 혈중지질(총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤)과 수축기혈압, 이완기혈압, 심박동수를 고찰하였다. 분석한 총 20편의 연구 중에서 총콜레스테롤을 측정된 연구가 14편으로 가장 많았으며, 이 중 총콜레스테롤은 9편(64.3%)의 연구에서 유의한 차이가 없었고, 5편(35.7%)의 연구에서 유의한 차이가 있었다. 중성지방 역시 14편의 연구에서 측정하였고, 유의한 차이가 없는 연구가 10편(71.4%), 유의한 차이가 있는 연구가 4편(28.6%)이었다. 고밀도콜레스테롤을 측정된 연구는 12편으로, 8편(66.7%)에서 유의한 차이가 있다고 보고하였고, 4편(33.3%)에서는 유의한 차이가 없다고 보고하였다. 9편의 연구에서 저밀도 콜레스테롤을 측정하였는데, 이 중 3편(33.3%)에서 유의한 차이가 있었고 6편(66.7%)에서는 유의한 차이가 없었다. 수축기 혈압을 측정된 9편의 연구 중 6편(66.6%)에서 유의한 차이가 있었고, 3편(33.3%)에서 유의한 차이가 없었다. 이완기혈압은 10편 중 유의한 차이가 있는 연구가 8편(80%), 유의한 차이가 없는 연구가 2편(20%)으로 보고하였다. 심박동수를 측정된 6편의 연구 중 3편(50%)에서 유의한 결과를 보고하였고, 3편(50%)에서 유의하지 않은 결과를 보고하였다(Table 2).

Table 2. Characteristics and Results of Selected Studies

Research-ers	Research design	Participants			Physical activity			Results							
		n	Age (year)	Gender	Type	Time (min)	Intensity	Frequency (times/week)	TC	TG	HDL-C	LDL-C	SBP	DBP	HR
Sin (1996)	One-group pretest-post-test design	11	65.0	Female	Walking	50-60	40-60% of target heart rate	3/week * 5 weeks	NA	NA	NA	NA	Decreased except for 1 increased	Decreased except for 1 increased	2 increased slightly, and 9 decreased
Kim et al (2001)	One-group pretest-post-test design	10	67.4	Female	Treadmill exercise, resistance exercise	60	40-50% of target heart rate	3-4/week * 12 weeks	NS by group and time	NA	NS by group, but differed significantly by time	NA	S	S	Decreased in stable state & Increased maximum HR in exercise
Woo et al (2001)	Nonequivalent control group pretest-post test design	19	68.6	Female	Aerobic rhythm exercise	40-60	From 40-45% of target HR, and increase to 55-60% by 3 weeks	3/week * 9 weeks	NA	NS	NA	NA	NS	S	NS
Min & Joo (2002)	One-group pretest-post-test design	23	Over 65	Male 5, Female 18	Freehand exercise	40	Not mention	3/week * 15 weeks	NA	NA	NA	NA	S	S	S
Park et al (2002)	One-group pretest-post-test design	22	Over 65	Not mentioned	Stretching	40	Not mention	3/week * 12 weeks	NS	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Jung et al (2004)	Nonequivalent control group pretest-post test design	26	T: 70.4 C: 70.0	Female	Rhythmic exercise	60	From 40-45% of maximum HR to 60%	3/week * 10 weeks	NS	NS	T: Increased significantly	NS	NA	NA	NA
Kim & Kim (2005)	One-group pretest-post-test design	25	62.4	Female	Step aerobic/rhythmics	50	50-60% of target HR & perception for exercise	2/week * 12 weeks	S	S	S	NA	NA	NA	NA
Lee & Kang (2005)	One-group pretest-post-test design	62	68.8	Female	Health callisthenics exercise	60	RPE 12-14	3/week * 12 weeks	NS	NS	S	NS	NA	NA	NA
Yi et al (2006)	One-group pretest-post-test design	256	60-79	Female	Health callisthenics exercise	60	RPE 11-13	3/week * 12 weeks	S	NS	S	NS	S	S	NS
Kim et al (2007)	Nonequivalent control group pretest-posttest design	T: 24 C: 21	T: 68.2 C: 70.8	Female	Thera Band, group exercise	60	RPE 11-13	3/week * 12 weeks	NA	NA	NA	NA	NS	NS	NA

T=treatment group, C=control group, NA=not applicable, RPE=rated perceived exertion; TC=total cholesterol, TG=triglyceride, HDL-C=high-density lipoprotein-cholesterol, LDL-C=low-density lipoprotein-cholesterol, SBP=systolic blood pressure, DBP=diastolic blood pressure, HR=heart rate.

Table 2. Characteristics and Results of Selected Studies (Continued)

Research-ers	Research design	Participants			Physical activity			Results							
		n	Age (year)	Gender	Type	Time (min)	Intensity	Frequency (times/week)	TC	TG	HDL-C	LDL-C	SBP	DBP	HR
Chung (2007)	Randomized experimental design	T: 22 C: 21	Over 65		Health callisthenics (based on guideline of American college of sports medicine)	50	15-30min for 3 week and 30min	3/week * 1 year	NS	NS	S (after 1 yr)	NS	NS	S (after 1 yr)	NS
Park et al (2008)	One-group pretest-post-test design	51	67.5	Female	Body rhythm exercise	90	RPE 11-13	2/week * 26 weeks	NS	NS	NA	NS	NA	NA	NA
Chae et al (2008)	One-group pretest-post-test design	35	67.5	Female	Fork dance (aerobic) & elastic band (muscle resistance)	60	50-70% HRmax RM *2set	4/week * 12 weeks	S	NA	S	S	NA	NA	NA
Kwon (2009)	Randomized experimental design	aerobic 18 combined 18	Around 60	Female	Treadmill exercise Resistance combined exercise	60	50-70% HRmax 1RM 50-70%	3/week * 12 weeks	S	S	NS	S	NA	NA	NA
Kim & Park (2009)	One-group pretest-post-test design	50	67.6	Female	Body rhythm exercise	90	RPE 11-13	2/week * 26 weeks	NS	NS	NA	NS	S	S	NA
Kim & Yang (2009)	3-groups pretest-posttest quasi-experimental design	45	67.1	Obese female (over 30% of body fat percentage)	Aerobics, dance sports, walking	50	60%	5/week * 16 weeks	S	NS	NS	S after 16 weeks	NA	NA	NA
Kim (2009)	One-group pretest-posttest design	19	69.9	Obese female (BMI over 25kg/m ²)	Circuit training	50	RPE 12-13	3/week * 12 weeks	NA	S	S	NA	S	NS	NA
So et al (2009)	Nonequivalent control group pretest-posttest design	T:8 C:19	T: 70.7 C: 72.4	Male & female	Dumbbell exercise	60	Repeat 1 set from 15 to 25 times by 4 weeks	2/week * 12 weeks	NS	NS	NS	NA	NA	NA	NA
Jung et al (2010)	Randomized experimental design	T: 20 C: 20	T: 70.7 C: 72.4	Female	Elastic band, dance sports, yoga	60	RPE 11-13	3/week * 24 weeks	NA	S	NA	NA	NA	S	NA
Hong & Oh (2010)	Randomized experimental design	60 3 group	65-70	Female	Dance	60	45-55% HRmax	3/week * 2 weeks	NS	NS	S	NA	NA	NA	NA

T=treatment group, C=control group, NA=not applicable, RPE=rated perceived exertion; TC=total cholesterol, TG=triglyceride, HDL-C=high-density lipoprotein-cholesterol, LDL-C=low-density lipoprotein-cholesterol, SBP=systolic blood pressure, DBP=diastolic blood pressure, HR=heart rate.

논 의

본 연구는 노인의 규칙적인 신체활동이 심혈관 기능에 미치는 영향에 관한 논문을 분석하여 심혈관기능 향상을 위한 표준 지침을 제작하는데 기초자료를 제공하고자 시도되었으며, 주요 연구결과를 토대로 다음과 같이 논의하였다.

미국심장협회[12]는 전반적인 심혈관기능을 향상시키기 위해서는 중등도 운동을 주 150분 혹은 고강도 운동을 75분 동안 실시하도록 권장하고 있다. 특별히 혈압과 콜레스테롤을 낮추기 위해서는 중등도 부터 고강도 유산소운동을 1회에 40분씩 주 4~5회 실시할 것을 권장하고 있다[12]. 본 연구에서 검토한 연구들의 프로그램 구성을 살펴보면 대상연구의 60% 이상이 주당 3회, 1회당 60분으로 미국 심장협회의 권장기준과는 차이가 있었다. 그 차이와 관련하여 미국 심장협회 기준은 서양인과 한국인의 신체 상태의 차이가 있어 한국 노인에게 적용하기 위한 적합성의 검증과정이 필요하다. 다만 본 논문분석에서 제시한 연구들의 신체활동 프로그램은 노인에게 적용하는 과정에서 부작용이 보고되지 않았고, 수행하는 면에서도 특별한 어려움을 보고하지 않았다는 점은 참고할 필요가 있다.

운동 강도는 심폐기능을 향상시킬 정도의 자극을 주면서 과도한 부담이 되지 않도록 정해야 한다[13]. 운동 강도가 높아지면 뼈, 관절 및 근신경계에 과도한 강도가 주어져 노인들이 쉽게 피로해지며, 상해의 가능성이 커진다[14]. 그러므로 노인의 심폐지구력을 향상시킬 목적으로 운동을 할 때 노인들의 최초 운동 강도는 최대능력의 40%에서 시작하여 1개월 단위로 운동 강도를 증가시켜 6개월 때에는 최대능력의 80% 수준으로 운동하는 것이 바람직하다[15]. 본 논문분석 대상 연구 중 최종 목표를 최대능력의 60%로 적용한 연구들은 40~45%에서 시작하여 점차 증가하는 형태를 나타내고 있었다. 이러한 프로그램 설계는 노인들의 신체활동 적응력을 키우고, 신체손상을 예방하는 데 적합했던 것으로 판단된다. 본 연구의 대상연구들 가운데 운동 강도는 70%를 넘는 경우는 없었다. 그러므로 운동강도를 최대능력의 80%까지 높였을 때 콜레스테롤이나 혈압의 변화가 의미 있게 나타나는 것에 대해서는 연구해 볼 필요가 있겠다.

한편 본 연구에서 고찰한 연구들에서 심혈관기능을 평가했던 변수는 총콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤, 중성지방, 수축기혈압과 이완기혈압, 및 심박동수가 이용되었다. 이는 미국심장협회 기준[12]에서 볼 때 신체활동의 종류에 따른 차이는 있으나 심혈관기능을 평가할 때 콜레스테

롤과 혈압이 강조되고 있었던 점에 비추어 보았을 때 적절한 변수라고 생각된다. 특히 심혈관기능평가 변수 중 60% 이상이 유의한 차이가 있었던 변수는 고밀도 콜레스테롤, 수축기혈압, 이완기혈압이었다.

이러한 결과는 다른 연구결과와 상이점이 있었다. 노인들이 12주 동안 규칙적 운동에 참여한 후에 혈압은 의미있게 낮아졌으나 콜레스테롤의 유의한 변화는 없었고[9], 콜레스테롤과 혈압을 동시에 측정된 다른 연구들[5,16-19]에서도 총콜레스테롤이나 중성지방 등과 수축기 및 이완기 혈압이 모두 개선된 연구는 없었다. 그러나 이 연구들 중 3편이 한 집단만을 대상으로 전후 비교한 연구이었으므로 결과해석에 신중할 필요가 있다. Chung의 연구는 무작위화를 통해 실험군과 대조군에 대상자를 할당하여 주 3회 약 30분씩 1년 동안 상하지 스트레칭을 실시하여 고밀도 콜레스테롤과 이완기 혈압이 유의하게 개선됨을 보고하였으나 총콜레스테롤이나 중성지방, 저밀도 콜레스테롤, 이완기 혈압 및 심박동수의 변화는 유의하지 않았다고 보고하였다[17]. 이 연구는 운동강도가 비교적 낮았기 때문에 1년이라는 장기간의 신체활동에도 불구하고 총콜레스테롤 같은 지표의 변화가 미약했던 것으로 생각된다. 즉, 적정 강도로 충분한 기간 동안 규칙적으로 신체활동을 실시해야 심혈관 기능 지표 개선에 효과적인 것으로 사료된다.

65세 이상의 노인여성을 대상으로 48주간 수중운동을 실시한 후 운동 및 신체활동을 통해 총콜레스테롤의 농도와 중성지방, 총콜레스테롤/저밀도 콜레스테롤의 비율이 유의하게 감소하였고 고밀도 콜레스테롤의 농도는 유의하게 증가하였다는 연구결과[20]에서도 짧은 기간 보다는 오랜 기간 운동을 중간정도의 운동 강도로 지속할 때 심혈관 기능의 변화가 더 유의하게 증가할 것으로 예측된다. 그러므로 노인의 경우 신체활동을 일상생활의 일부로 통합하여 오랜 기간 꾸준히 유지하는 것이 심혈관 기능의 개선과 함께 삶의 질 향상에도 도움이 될 것이다.

운동중의 순환기능의 변화를 보면 일회 박출량이 증가하고 심장이 비대해진다. 운동 시에는 혈압이 상승하며 상승정도는 개인의 상태 및 운동의 종류, 강도에 따라 달라진다. 운동의 정상적인 생리학적 반응은 운동부하가 증가함에 따라 수축기혈압과 심박동수는 증가하지만 이완기 혈압은 유지되거나 말초혈관의 확장으로 약간 떨어지게 된다[21]. 이러한 연구결과에 근거하여 고혈압이 있는 대상자는 혈압증가에 유의하여야 하며 고강도 운동을 하게 되면 운동 강도에 비례하여 수축기혈압도 증가하므로 고강도 운동은 피하도록 권장해야 한다.

본 연구의 분석 대상 논문들에서는 맨손 또는 리듬체조, 신

체리듬운동, 밴드활용이나 댄스, 요가와 같은 중등도 운동을 했을 때에 효과가 있었으며, 운동시간은 1회에 40~90분으로 다양하게 나타났으나 어떤 가이드라인을 근거로 하여 프로그램을 구성하였는지 언급된 논문은 1편에 불과하였다. 고혈압 환자에게 좋은 운동으로 걷기, 조깅, 수영, 자전거타기와 같은 유산소운동을 진행하여 효과가 있었음을 알 수 있다[21]. 또한 운동 강도는 최대심박동수의 50~70% 정도가 적당하고 운동 시간은 30~60분이 바람직하다고 권장한 부분[21]은 미국심장협회의 기준과 비교했을 때 좀 더 유연하였다.

이상의 신체활동에 관한 논문을 종합하여 볼 때 심혈관기능 향상을 위해 적용한 신체활동은 걷기나 리듬체조, 요가와 같은 유산소 운동이 많았으며, 운동 강도는 자각적 운동 강도 11~13을, 기간은 12주 동안 간격은 주 3회 실시하는 것으로 준비운동과 정리운동을 포함하여 1회 약 60분 동안 실시한 경우가 보편적이었다. 이러한 신체활동으로 고밀도 콜레스테롤과 혈압의 개선은 비교적 양호하였으나 총콜레스테롤이나 중성지방, 저밀도 콜레스테롤의 변화는 유의한 경우가 적었다.

미국심장협회에서 혈압과 콜레스테롤을 낮추기 위해서는 중간 정도부터 고강도 유산소 운동을 1회에 40분씩 주 4~5회 실시할 것을 권장하고 있으므로 이러한 기준이 국내 노인의 콜레스테롤 개선에 효과적이며 적합한 신체활동 지침인지 추후 연구가 필요하다. 특히 콜레스테롤의 경우 여성노인과 남성노인의 차이가 있을 수 있으므로 성 인지적 차이를 함께 검토할 필요가 있다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서는 검색 엔진을 활용하여 도출된 논문들만을 포함하였기에 이 과정에서 조사되지 않는 논문들은 제외시켰다는 점이다. 둘째, 본 연구의 대상논문들은 노인의 심혈관기능을 향상시키는 표준화된 가이드라인이 없이 신체활동 프로그램을 진행했던 연구들이었다. 이러한 논문들을 분석하였기 때문에 심혈관기능 향상을 위한 신체활동의 방향을 제시하는 의의는 있었으나 구체적인 가이드라인을 제시할 수는 없었다.

결론

노인에게 적용된 신체활동 프로그램은 다양하였다. 대상자를 무작위화하여 프로그램을 적용한 연구는 4편으로 매우 적었으며, 단일군을 활용한 연구가 11편으로 많아 추후 무작위화를 통해 실험군과 대조군을 둔 연구가 활성화 될 필요가 있다. 본 연구결과는 노인들이 규칙적인 신체활동을 실시할 때 혈압이나 고밀도 콜레스테롤 같은 심혈관기능 지표에 긍정적인

인 영향을 줄 수 있음을 시사하였다. 그러나 총콜레스테롤이나 중성지방, 저밀도 콜레스테롤의 개선 지표는 부족하였으므로 이러한 차이의 배경에 성별의 영향이 있었는지를 포함한 추후 연구를 통해 국내 노인의 심혈관 기능 개선에 적합한 성 인지적 신체활동 기준을 마련할 것을 제안한다.

REFERENCES

1. Statistics Korea. Statistics for the elderly [Internet]. Seoul: Statistics Korea; 2010 [cited 2010 October 16]. Available from: <http://kostat.go.kr/portal/korea/index.action>.
2. Jung YH, Ko SJ, Kim EJ. A study on the effective chronic disease management. Seoul: Korea Institute for Health and Social Affairs, 2013 November, Report No:2013-31-19.
3. Choi SB, Ko SK. Women's health and exercise. Seoul: Hongkyung; 2001.
4. Shin YH, Choi YH. The effect of walking exercise program on cardiorespiratory function and flexibility in elderly women. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 1996;26(2):372-386.
5. Kim SH. The effects of 12 weeks of circuit exercise on obesity, physical fitness and metabolic syndrome index in elderly obese women. *Journal of the Korean Gerontological Society*. 2009;29(3):823-835.
6. Kwon HJ. The effect of 12 weeks combined exercise program on blood lipids and cardiovascular disease risk factor in the elderly women. *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women*. 2009;23(4):1-12.
7. Jeong SB, Oh IW. Effects of 24 week combined exercise on body composition, functional fitness and blood pressure in the rural elderly. *Korean Journal of Exercise Rehabilitation*. 2010;6(2):115-124.
8. Ministry of Health & Welfare. The physical activity guide for Koreans [Internet]. Seoul: Ministry of Health & Welfare; 2013 [cited 2014 September 5]. Available from: http://health.mw.go.kr/ReferenceRoomArea/HealthFileRoom/healthFileDetail.do?ED_NO=1851
9. Kim NI, Kim YI, Choi KS, Kim CK. The effects of shoulder isokinetic muscle strength, cardiovascular system on aerobic exercise and resistance strength exercise program in elderly women. *The Korean Journal of Physical Education*. 2001;40(2):547-557.
10. So WY, Song MS, Cho BL, Park YH, Kim YS, Lim JY, et al. The effects of treatment dumbbell exercise on body composition, fitness, and blood lipid profiles in sarcopenic elderly. *Journal of the Korean Gerontological Society*. 2009;29(3):837-850.
11. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1982;14(5):377-381.
12. American Heart Association. American Heart Association Recommendation [Internet]. Texas: American Heart Association;

- 2014 [cited 2014 September 5]. Available from:
http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/PhysicalActivity/FitnessBasics/American-Heart-Association-Recommendations-for-Physical-Activity-in-Adults_UCM_307976_Article.jsp
13. Yang YJ. Exercise testing and prescription. *Hanyang Medical Reviews*. 2009;29(1):20-27.
 14. Ministry of Health & Welfare. Service manual of exercise prescription for the elderly [Internet]. Seoul: Ministry of Health & Welfare; 2011 [cited 2014 December 8]. Available from:
http://www.dibrary.net/jsp/download.jsp?file_id=FILE-00008145993
 15. Choi KS. Exercise program for the elderly [Internet]. Seoul: National Hypertension Center; 2007 [cited 2014 December 8]. Available from:
http://www.hypertension.or.kr/expert/ex_knowledge/viewbody.php?code=know&number=64
 16. Kim NJ, Park JY. The effects of long terms senior body rhythm exercise program of body composition and metabolic syndrome risk factors in post-menopausal obese elderly women. *The Korean Journal of Growth and Development*. 2009;17(2): 127-131.
 17. Chung EK. The Effect of Exercise on cardiovascular and musculo-skeletal variables and quality of life in elderly women. *Journal of Agricultural Medicine and Community Health*. 2007; 32(1):41-51.
 18. Yi SM, Shoe CJ, Kim MJ, Kim SH. Effect of health calisthenics program of body composition, blood pressure and serum lipid living in the rural elderly women. *The Korean Journal of Physical Education*. 2006;45(6):541-554.
 19. Woo SH, Kim HJ, Park YS. Effects of aerobic rhythmical exercise program on blood pressure, pulse and the life satisfaction of the elderly. *Journal of the Korean Public Health Association*. 2001;27(3):225-232.
 20. Jee YS, Kim MK, Choi JS, Seo TB, Lee SK, Kim SS. The effects of 48 weeks aqua-exercise on blood lipid profile and body composition of elderly women. *The Korean Journal of Physical Education*. 2001;40(2):717-731.
 21. Choe MA, Kim JI, Lee KS, Kim EH. Exercise in nursing intervention. Seoul: Fornurse; 2013.

Summary Statement

■ **What is already known about this topic?**

Physical activity of the elderly maintains their health such as cardiovascular fitness and improves their quality of life.

■ **What this paper adds?**

Physical activity may help to improve high density lipoprotein (HDL) and blood pressure, but it is unclear to improve total cholesterol, triglyceride, and low density lipoprotein.

■ **Implications for practice, education and/or policy**

One-group pretest-posttest design was the most common. Therefore, randomized controlled trials are required to evaluate better the effects on cardiovascular outcomes. Physical activity of the elderly should be performed on the basis of the tailored instructions.