

노인 걷기운동이 하지근지구력, 전신지구력과 상체유연성에 미치는 효과: 메타분석

노국희¹ · 박현애²

¹서울대학교 간호대학 간호정보통계 연구실, ²서울대학교 간호대학

A Meta-analysis of the Effect of Walking Exercise on Lower Limb Muscle Endurance, Whole Body Endurance and Upper Body Flexibility in Elders

Roh, Kook-Hee¹ · Park, Hyeoun-Ae²

¹Nursing Informatics and Statistics Laboratory, College of Nursing, Seoul National University, Seoul

²College of Nursing, Seoul National University, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to determine whether walking exercise improved physical function in elderly people using meta-analysis. **Methods:** Medical and nursing literature databases were searched to identify the studies on the effectiveness of walking exercise on physical function. In the databases, there were 16 articles reporting 21 interventions. Overall effect sizes for three outcome variables, elders' physical function in lower limb muscle endurance, whole body endurance and upper body flexibility, were calculated. Effects of study characteristics on outcome variables were analyzed. **Results:** The meta-analysis showed that walking exercise generally had positive effects on CST (chair stand test), 6MW (6 min walking), and SRT (standing or sitting reach test) with overall weighted effect sizes of 1.06, 0.41 and 0.29 respectively. This study also showed that the chronic disease status of the elders, intervention methods, and type of residence had different effects on CST, 6MW and SRT. **Conclusion:** The results indicate that walking exercise improves physical function in elders. Walking exercise which can be done at any time and any location is indeed a very effective exercise for elderly people.

Key words: Walking, Exercise, Aged, Meta-analysis

서론

1. 연구의 필요성

노인인구의 증가현상은 세계적인 추세로 우리나라도 65세 이상 인구가 1995년에는 전체인구의 5.9%이었는데 반하여 2000년에는 7.2%로 증가하여 이미 고령화 사회에 접어들었고, 2010년 통계에서는 11.0%이었으나 2018년에는 14.4%로 예측되어 고령사회로 진입할 것으로 전망된다(Statistics Korea, 2010). 이러한 고령화 사회에서 노

인건강관리는 국내·외적으로 중요한 현안이 되고 있다. 고령화 사회에서 노인 건강관리의 중요한 요소는 단순한 수명연장이 아니라 기능적 독립성을 개선하는 것이다. 따라서, 노년기의 정상적 노화에 따른 신체적 기능장애와 노인들이 움직이지 않음으로 인하여 나타나는 기능상실을 예방하기 위해서는 규칙적인 운동이 필요하다(Daley & Spinks, 2000; Schoenfelder & Rubenstein, 2004).

노인이 자신에게 적합한 운동을 선택하여 규칙적으로 수행함으로써 얻을 수 있는 이익으로는 신체적 기능증진, 만성질환의 회복 시간 단축, 심폐기능 증가로 심혈관계질환이나 암발생 위험의 감소

주요어: 걷기, 운동, 노인, 메타분석

Address reprint requests to : Park, Hyeoun-Ae

College of Nursing, Seoul National University, 103 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 110-799, Korea

Tel: +82-2-740-8827 Fax: +82-2-765-4103 E-mail: hapark@snu.ac.kr

투고일: 2013년 2월 28일 심사외뢰일: 2013년 3월 20일 게재확정일: 2013년 7월 3일

를 들 수 있다. 특히, 신체적 기능증진 효과로는 상하지 근력 및 근지구력 증가, 관절 유연성과 균형감각이 향상되며, 이로 인하여 자가 간호 능력의 향상과 독립성이 증가되고, 안녕감과 정서적 측면이 증진되는 효과가 있는 것으로 나타났다(Gregg et al., 2003; Rolland et al., 2007).

다양한 운동 중에서 걷기는 달리기와 등산과 같은 유산소운동에 비해 관절에 가해지는 물리적 스트레스가 적어서 노인에게 안전하고 적합한 신체활동으로 인식되고 있다. 이는 노인에게는 강도 높은 운동보다는 노화로 저하된 심폐기능 증진과 상하지 근력과 근지구력 그리고 관절의 유연성 등의 신체적 기능을 향상시켜 독립적 신체활동을 높일 수 있는 가벼운 형태의 운동이 더 효과적이기 때문이다(De Carvalho Bastone & Filho, 2004; Korea Institute of Sport Science, 2000).

노인 걷기운동과 관련된 연구는 실외와 실내 또는 좁은 장소와 넓은 장소에서도 수행이 가능한데, 야외에서 주로 수행되는 일반걷기(Kang, 2007; Kim, 2008)와 실내에서 트레드밀을 이용한 걷기(Kim, 2009) 등이 주로 많이 연구되고 있었다. 연구 대상자는 일반노인(De Carvalho Bastone & Filho, 2004; Schoenfelder & Rubenstein, 2004), 당뇨, 뇌졸중 등의 만성적 질병이 있는 노인(Lim et al., 2009), 치매노인(Tappen, Roach, Applegate, & Stowell, 2000; Venturelli, Scarsini, & Schena, 2011) 등으로 다양하였다.

간호학에서는 Shin (1997), Son과 Lee (2006)가 일반노인을 대상으로 한 연구에서 일반걷기 운동이 심폐기능과 유연성 등의 신체적 기능향상에 유의한 효과가 있음을 보여주었다. 간호학 외의 분야에서는 Kang (2007)의 연구에서 일반노인 대상의 일반걷기운동이 신체적 기능인 하지근지구력과 전신지구력의 증가를 가져왔으나 유연성 검사에서는 오히려 감소를 보였다. 또한, Kim (2008)의 연구에서는 일반걷기에서 운동군이 대조군에 비하여 근지구력이 유의하게 증가하였으나 유연성 검사에서는 유의한 효과를 보이지 않았다. Ha, Kwak과 Ji (2012)는 근골격계질환자를 대상으로 한 트레드밀 걷기에서 실험군의 유연성에서 유의한 차이가 나타났다고 하였다. 이처럼 걷기운동 연구를 고찰한 결과 걷기운동이 종속변수에 미치는 효과의 크기와 방향도 다양하며 일관성이 없는 것으로 나타났다.

따라서, 간호학 내·외 여러 분야에서 이루어진 노인 걷기운동 관련 연구 결과를 체계적이고 객관적인 방법으로 검색 고찰하고, 이들 연구에서 종속변수에 미치는 효과를 종합하는 메타분석(Song, 1998)이 필요하다. 지금까지 간호학 내·외에서 수행된 연구를 바탕으로 저항운동, 유산소운동, 스트레칭 등의 운동을 종합하여 이들 운동이 노인의 신체적 기능에 미치는 효과 크기를 측정하는 운동관련 메타분석 연구는 있으나(Gu & Conn, 2008; Jung, 2006), 걷기라는 단일 운동종재가 노인의 신체적 기능에 미치는 효과를 메타분석한

연구는 없었다. 지금까지 수행된 연구에서 노인 운동종재의 결과변수로 신체적 기능요소인 근력, 유연성이 가장 많이 측정되었다(Sung, 2007). 그러나 노인에게는 노화로 인하여 하지근력이 약해지고, 이로 인한 낙상의 위험이 매우 높아(Schoenfelder & Rubenstein, 2004), 운동의 지속적인 반복에 의하여 형성되는 지구력이 중요하다. 그러므로 여러 논문의 결과를 종합하여 노인 걷기운동이 신체적 기능향상을 나타낼 수 있는 하지근지구력, 전신지구력, 상체유연성에 어떤 영향을 미치는지 가중효과크기를 살펴 볼 필요가 있다.

이 연구를 통해 간호학 내·외에서의 노인 걷기운동이 신체적 기능인 하지근지구력, 전신지구력과 상체유연성에 미치는 효과 크기를 파악한다면 앞으로 노인 걷기운동을 간호종재로 도입할 경우 예상되는 효과를 가늠해 볼 수 있고, 또한 노인 걷기운동을 간호 실무에서 활용하는데 도움을 받을 수 있을 것이다. 아울러 앞으로 간호학에서 수행할 노인 걷기운동관련 연구에서 종재종류, 종재기간, 대상자종류, 신체적 결과변수를 선정하는데 있어서 도움을 받을 수 있을 것이다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 국내·외 노인 걷기운동 연구에서 실험종재 후 신체적 기능 향상을 측정하는 하지근지구력, 전신지구력과 상체유연성에 대한 각각의 효과크기를 구한 후 그 결과들을 종합하는 가중효과크기를 계산하고 연구특성별로 가중효과크기를 비교하여 간호실무와 간호연구에서의 노인 걷기운동에 대한 방향을 제시하고자 함이며, 그 구체적인 목표는 다음과 같다.

첫째, 노인 걷기운동 연구의 일반적 특성과 각 연구 논문의 질을 분석한다.

둘째, 노인 걷기운동 종재 후의 각 종속변수의 효과 크기를 측정한다.

셋째, 노인 걷기운동 종재가 종속변수인 하지근지구력, 전신지구력과 상체유연성의 신체적 기능향상에 미치는 가중효과크기를 측정한다.

넷째, 연구 대상자, 걷기운동 종류, 대상자 거주형태별 종속변수의 가중효과크기를 비교 한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 국내·외 간호 및 보건의료계에서 발표된 노인 걷기운동의 효과를 연구한 문헌을 검색하여 각 연구 논문에서 노인 걷기

운동 후 신체적 기능을 측정한 종속변수별 효과 크기와 가중효과 크기를 구하고, 중재 종류, 중재 대상자, 대상자 거주형태별 가중효과 크기의 차이를 비교하는 체계적 문헌 고찰을 통한 메타분석 연구이다.

2. 연구 대상 논문 선정 및 자료 수집 방법

1) 연구 대상 논문의 선정 기준

본 연구 대상 논문은 2012년 9월까지 발표된 '운동', '걷기', '노인'을 주요개념으로 다룬 국내·외 논문들 중에서 걷기운동 후의 효과를 측정한 유사실험 또는 순수실험 논문들이다. 대상 논문 선정기준은 1) 연구 대상(participants)은 노인, 2) 중재 방법(interventions)은 걷기 운동으로 운동단계 중 본 운동 단계에서 단일 걷기중재만 수행한 연구, 3) 대조군(comparisons)이 있으며, 실험군은 걷기운동 중재를 받았으나 대조군은 아무런 운동 중재를 받지 않은 연구, 4) 종속변수인 결과변수(outcomes)는 걷기중재 후의 대상자의 신체적 기능인 하지근 지구력, 전신지구력, 상체유연성을 측정하는 연구, 5) 서술통계, 추론통계 자료와 대상자수가 제시된 연구로 하였다.

종속변수인 하지근지구력은 하지근육운동의 반복과 지속을 통하여 하지근육이 피로하여 작업불능에 이르기까지의 최대 작업량을 측정하는 30초간 의자에서 일어섰다 앉기 검사인 CST (chair stand test) 횟수를 말하고, 전신지구력은 심폐지구력과도 연관되며 인체가 오랫동안 활동을 할 수 있도록 혈액과 산소를 잘 공급해 줄 수 있는 능력을 나타내는 6분 걷기검사인 6MW (6 min walking) 측정 결과를 말하고, 상체유연성이란 상체의 근육격계가 정상적으로 기능을 발휘하기 위해 상체관절이 적절한 가동범위를 유지하는 능력인 팔 뻗기 검사인 SRT (standing or sitting reach test) 결과를 말한다.

2) 연구 대상 논문의 자료 수집

본 연구의 대상은 2012년 9월까지 발표된 논문 중에서 2012년 7월 10일부터 2012년 10월 12일까지 문헌 데이터베이스와 인터넷 검색 사이트를 이용하여 수집하였다. 해당 논문의 검색은 국내논문의 경우 한국교육학술정보원 KERIS (Korean Education & Research Information System)의 학술정보서비스(RISS)와 한국학술정보서비스 시스템 KISS (Korean Studies Information Service System)와 그 외 한국간호과학회와 지역사회간호학회 등 간호학 관련 학회 홈페이지를 이용하여 이루어졌다. 국외논문은 간호학 및 보건학 분야의 문헌 데이터베이스인 CINAHL (Cumulative Indexing Nursing & Allied Health Literature)과 PubMed을 이용하여 해당 문헌 목록과 초록을 검색한 후 전문을 수집하여 검토하였다. 자료검색 시 주요 키워드는 '운동', '걷기', '노인'과 'exercise', 'walking', 'aged'가 사용되었다. 그

외 관련 논문이 누락되는 것을 막기 위해 'aged'와 유사어인 'elderly', 'elders'와 종속변수로 선정된 용어를 조합하여 추가 검색을 하였다. 이 과정을 통해 357편의 관련 논문을 수집하였다.

수집된 357편 논문 중에서 1) 중복되는 논문 86편, 2) 연구 설계가 실험 연구가 아니며 상관관계 연구, 질적 연구, 메타분석, 고찰, 종설인 논문, 대상자가 부적절한 논문 67편, 3) 독립변수가 운동관련 논문이나 걷기가 아닌 논문 113편을 제거하여, 총 91편이 남았다. 이들 91편 걷기운동 관련 논문 중에서 1) 연구 설계가 실험군만 있는 원시설계 연구 20편, 2) 독립변수가 걷기와 다른 운동이 혼합되어 있는 연구 18편, 3) 종속변수가 부적절한 신체적 기능인 악력, 일상활동 수행 능력 등이거나 생리적 기능인 폐기능, 혈압, 지질 그리고 심리적, 인지적 기능과 관련된 논문 35편, 4) 통계가 부적절한 2편을 제외 한 후 총 16편을 최종 분석 대상 논문으로 선정하였다. 이들 논문 중에서 걷기 운동이 여러 그룹에게 제공된 경우, Gu와 Conn (2008)이 제안한 것처럼 이들 각 그룹에 제공된 중재를 개별적인 걷기중재로 간주하여 최종 16편의 논문에서 총 21건의 걷기중재를 선정하였다(Figure 1).

3. 자료 분석 방법

본 메타분석의 통계처리는 Comprehensive Meta Analysis Version 2.0을 이용하였고, 효과 크기 분포의 동질성 여부는 fixed-effects model을 활용하여 분석하였다.

1) 대상 연구의 일반적 특성

일반적 특성은 Lee 등(1992), Roh와 Park (2010)의 연구를 참고하여 분석하였다.

2) 대상 논문의 방법론적 질 평가

대상 논문에 대한 신뢰도를 높이고자 방법론적 질평가를 하였다. 대상 논문 중 무작위 대조(Randomized Controlled Trial) 연구는 Jadad 등(1996)이 사용한 5문항 평가도구(총 0-5점)를 이용하여 방법론적 질 평가를 하였고, 비무작위 대조(Non-Randomized Controlled Trial) 연구는 NICE (National Institute for Health and Clinical Excellence, 2006)에서 사용하고 있는 12문항의 MINORS (Methodological Items for Non Randomized Studies) 평가도구(총 0-24점)를 이용하여 방법론적 질 평가를 하였다. 질 평가에는 본 논문의 저자들이 같이 참여하였다.

3) 효과 크기의 해석

효과크기는 Cohen (1977)의 기준을 적용하여 $d=0.8$ 이상은 큰 효

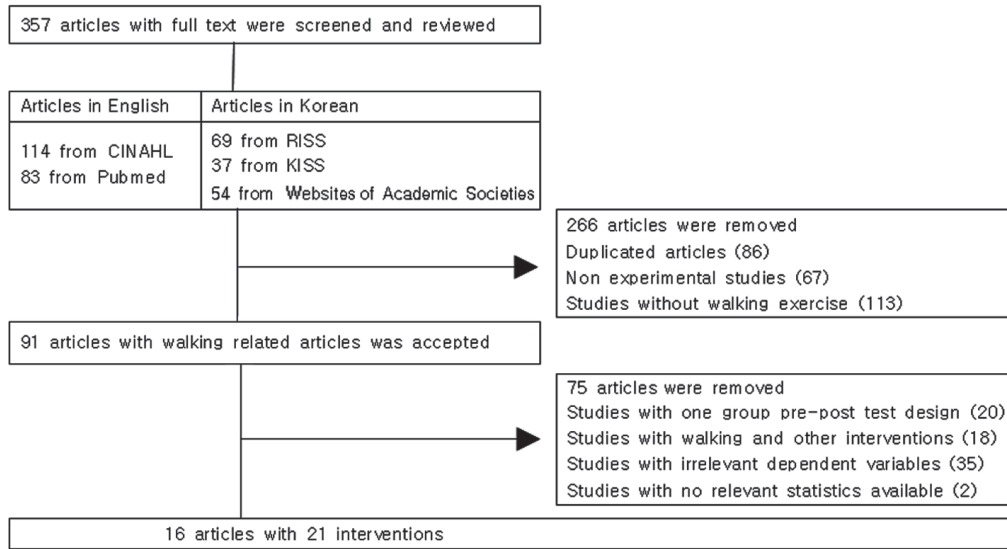


Figure 1. Selection process for the final sample studies from all studies accessed.

과 크기로, $d=0.5-0.8$ 은 보통의 효과 크기로, $d=0.5-0.2$ 는 작은 효과 크기로 해석하였다.

4) 분석 대상 변수

한 논문에서 걷기운동이 여러 그룹에 제공된 경우 이들 각 그룹에 제공된 중재를 1건의 중재로 간주하여 전체 16편의 논문에서 총 21건의 걷기중재를 본 연구의 최종 분석 대상으로 선정하였다. 이들 21건 걷기중재에서 신체적 기능인 하지근지구력(CST), 전신지구력(6MT)과 상체유연성(SRT)을 종속변수로 선정하고 이들의 효과 크기를 구하였다.

4. 통계 분석

첫째, 일반적 특성은 변수별로 빈도(N)와 백분율(%)을 구하였다. 방법론적 질평가는 항목별로 점수와 백분위 환산점수를 산정한 후 평균 점수와 평균 백분위 환산점수를 구하였다.

둘째, 종속변수인 하지근지구력, 전신지구력과 상체유연성의 효과 크기 측정을 위한 통계량으로 1) 평균(표준편차), 2) $t(p)$, $Z(p)$, $F(p)$, p 값, 3) 자유도를 구하였다. 그러나 분석 대상 논문에서 사용된 통계인 $t(p)$, $Z(p)$, $F(p)$ 등이 부적절 또는 부적합하거나, 사전·사후 평균(표준편차)의 차이값을 계산할 수 없는 논문이 있어서 각 논문의 사전 평균(표준편차)값을 일괄적으로 비교하여 $t(p)$ 값을 계산한 후, 사전 자료에서 실험군과 대조군의 동질성을 확인하였다.

셋째, 분석 대상 논문 모두 사전에 실험군과 대조군을 비교한 검사가 모두 동질하여 각 중재별 두 군간 종속변수의 효과크기는 사후 평균(표준편차)값, 자유도, 값의 방향으로 계산하였다.

넷째, 각 종속변수별 효과크기는 표본 크기가 작은 연구의 과다한 영향을 피하기 위하여 변량의 역으로 가중한 가중효과크기(d^*)를 구하였다(Hedges & Olkin, 1985). Kim 등(2011)은 메타분석에서 대상자나 중재의 다양성으로 인하여 종속변수를 가중할 때 이질성이 염려되면, 먼저 이질성을 확인하고, 이질적이라고 판단되는 값을 제외시켜 분석하고, 이질성의 원인을 파악하기 위하여 하위그룹으로 나누어 분석하는 것을 권고하였다. 이를 근거로 본 연구에서 각 논문의 종속변수를 가중할 때, 동질성을 나타내는 지표인 Homogeneity test $Q(p)$ 을 확인하여 이질적인 것으로 나타나면 가중효과크기는 random-effect model을 이용하여 검토하였다. 이질적인 값을 제거한 후 동질성이 확보되면 각 종속변수의 가중효과크기는 fixed-effect model을 사용하여 검토하였다. 또한, 본 연구에서는 종속변수가 이질적인 것으로 나타나면 이질성의 원인이 될수 있는 매개변수인 연구 대상자, 중재종류, 대상자, 거주형태별로 하위그룹을 만들고, 이들 하위그룹의 동질성을 확인하였다.

다섯째, 가중효과 측정의 정확성을 기하기 위하여 각 종속변수 효과크기의 95% 신뢰구간을 계산하였고, BESD (n)로 실험군과 대조군간의 중재효과 차이를 확인하였다. 메타분석의 신뢰도와 타당도를 높이기 위하여 95%신뢰구간을 이용하여 이질적인 효과크기를 보이는 논문은 분석에서 제외시켰다. 동질성 지표인 Homogeneity test Q 는 Lee 등(1992)에 근거하여 $p>.10$ 인 경우 동질한 것으로 간주하였다. 판단이 어려우면 이질성검사(I^2) 결과를 참조하여 $I^2<50.0$ 이면 동질한 것으로 하였다. 각 종속변수의 전체효과크기의 신뢰도를 계산하기 위해 총 효과크기 $Z(p)$ 를 활용하였고, 총 효과 크기가 유의한 경우에 출판되지 않은 연구를 고려한 Fail-safe $N(Nfs)$ 을 제시하여 자료의 누락으로 인한 비뚤림에 대한 연구 결과의

신뢰도와 타당도를 파악하였다. 메타분석 과정에 Song (1998), Lipsey 와 Wilson (2001), Kim 등(2011)이 제시한 방법을 이용하였다.

연구 결과

1. 일반적 특성

일반적 특성은 Table 1과 같다. 본 연구의 분석 대상 논문은 총 16편으로 11편은 국내 학술지에 발표된 논문이었고, 5편은 해외 학술지에 발표된 논문이었다. 이들 논문 중 1편만 2000년 이전에 발표된 논문이었다. 총 16편의 논문에 21건의 걷기운동 중재가 포함되어 있었다.

21건의 걷기운동 중재에서 운동의 종류는 일반적 걷기가 17건, 기타 걷기가 4건이었다. 대상자는 일반노인인 경우가 11건, 질병이 있는 노인인 경우가 10건이었다. 실험군과 대조군을 합한 대상자 수가 40명 미만인 경우가 11건, 40명 이상인 경우가 10건이었다. 총 대상자 수는 CST는 423명, 6MW는 608명, SRT는 420명이었다.

총 중재기간은 8주인 경우가 2건, 12주인 경우가 14건, 14주 이상이 5건으로, 모든 중재에서 8주 이상의 중재기간을 사용하였다. 주당 중

재빈도는 2회인 2건의 연구를 제외하고는 모두 3회 이상이었다. 1회 중재시간은 15-20분인 1건을 제외하고, 모두 20-40분 혹은 30분 이상이었다. 대상자 거주형태는 복지관이나 보건소 등을 방문한 재가 노인인 경우가 14건, 시설에 거주하는 노인인 경우가 7건이었다.

21건의 걷기중재에서 종속변수로 하지근지구력인 CST를 측정한 경우가 12건, 전신지구력인 6MW를 측정된 경우가 13건이었고, 상체유연성인 SRT를 측정된 경우가 11건이었다.

2. 대상 논문의 방법론적 질 평가

16편의 논문 중에서 무작위 대조(RCT) 연구는 3편, 비무작위 대조(NRCT) 연구는 13편이었다.

RCT 연구의 방법론적 질을 평가한 결과 총 5점 만점에 평균 4점(백점 환산 80.0점)을 받아 방법론적으로 논문의 질이 비교적 높은 것으로 나타났다. RCT 연구에서 평가점수가 낮은 항목은 눈가림 항목이었는데, 총 2점 항목에 대하여 2편의 논문이 눈가림에 대해서 언급만 하여 1점을 받았다. 그러나 논문 1편은 1형 눈가림 연구로 측정자가 대상자의 무작위 할당여부를 모르는 상태에서 중재가 제공된 날과 다른 날에 사전·사후 자료를 측정했다고 하여 연구 측정

Table 1. A List of Articles Used in the Meta-Analysis

First author (year of publication)	General characteristics			Intervention methods		Dependent variables	
	Sample size	Chronic disease status	Residence	Type	Wks		
Bang (2007)	22	General elders	Home	General walking	14	SRT	
Bastone (2004)	37	General elders	Facility	General walking	24	6MW	
Cho (2008)	43	DM	Home	General walking	12	CST, 6MW	
Ha (2012)	20	Elders with musculoskeletal diseases	Home	Treadmill walking	12	SRT	
Lim (2007)	Group 1	49	General elders	Home	General walking	12	CST, 6MW, SRT
	Group 2	48	General elders	Home	Pole walking	12	CST, 6MW, SRT
Lim (2009)	Group 1	27	Apoplexy elders	Home	General walking	12	CST, 6MW
	Group 2	17	Over weight elders	Home	General walking	12	CST, 6MW
	Group 3	21	IFG	Home	General walking	12	CST, 6MW
	Group 4	20	Overweight +IFG	Home	General walking	12	CST, 6MW
Kang (2007)	71	General elders	Home	General walking	12	CST, 6MW, SRT	
Kim (2008)	26	General elders	Home	General walking	12	CST, SRT	
Kim, H. (2009)	41	Elders with a stroke	Facility	General walking	12	CST, 6MW, SRT	
Kim, S. (2009)	Group 1	30	General elders	Home	Intermittent treadmill walking	12	CST, SRT
	Group 2	30	General elders	Home	Continuous treadmill walking	12	CST, SRT
Rolland (2007)	110	AD	Facility	General walking	48	6MW	
Schoenfelder (2004)	58	General elders	Facility	General walking	12	6MW	
Shin (1996)	27	General elders	Home	General walking	8	SRT	
Son (2006)	56	General elders	Facility	General walking	8	SRT	
Tappen (2000)	45	AD	Facility	General walking	16	6MW	
Venturelli (2011)	21	AD	Facility	General walking	24	6MW	

DM= Diabetes mellitus; IFG= Impaired fasting glucose; AD= Alzheimer's disease; Wks= Weeks; CST= Chair stand test; 6MW= 6 min walking; SRT= Standing or sitting reach test.

자의 적절한 눈가림에 대해 상세히 기술하여 2점을 받았다.

NRCT 연구의 방법론적 질평가 결과 총 24점 중에서 평균 18.8점 (백점 환산 77.9점)을 받아 비교적 논문의 방법론적 질 점수가 높은 것으로 나타났다. 평가 점수가 낮은 항목은 5% 미만의 탈락율과 표본수 산정기준에 대한 항목이었다. 특히, 대부분의 논문에서 표본수 산정 기준을 언급하지 않았다. 또한, 사전 그룹간 동질성 분석결과를 제시한 연구도 드물었고, 통계처리 관련 문항에서도 낮은 점수를 받은 연구가 많았다.

3. 각 연구 논문별 효과 크기

12건의 걷기운동 중재의 효과 크기를 저자별로 제시하면 Table 2와 같다.

각 논문별 종속변수의 효과 크기는 하지근지구력을 측정할 때 CST는 0.03-7.00, 전신지구력을 측정할 때 6MW는 0.11-3.97, 상체유연성을 측정할 때 SRT는 -0.28-1.45 범위에 있었다.

각 논문별 효과 크기의 동질성을 고려하지 않은 상태에서 CST, 6MW, SRT의 가중효과크기를 random-effect model로 검토한 결과

모두 큰 효과 크기에서 작은 효과 크기에 속했다.

각 논문별 효과크기를 분석하여 종속변수의 통계값이 동질하지 않은 논문을 제거하면서 CST, 6MW, SRT의 효과 크기를 forest plot과 funnel plot으로 살펴보고 동질한 효과크기를 보이는 논문만 다음 단계 분석에 포함하였다.

4. 노인 걷기운동이 하지근지구력, 전신지구력과 상체유연성에 미치는 가중효과크기

효과 크기가 동질하지 않은 연구를 제거하고 fixed-effect model로 적용한 걷기운동 후의 종속변수인 하지근지구력, 전신지구력과 상체유연성의 가중효과크기는 Table 3과 같다.

하지근지구력인 CST를 측정할 때 12건 연구 중에서 4건이 이질적인 효과 크기를 보여서, 가중효과크기를 계산할 때 제외하였다. 제외된 4건 중 3건은 아주 큰 긍정적 효과 크기를 보인 연구였고, 나머지 1건은 효과 크기가 아주 작은 연구였다. 남은 8건 연구의 CST의 가중효과크기는 1.06으로 비교적 큰 효과 크기를 보였으며, 걷기운동에 대한 실험군과 대조군간 중재효과와의 차이인 BESD (r)은 47%이었던

Table 2. Effect Size of CST, 6MT, and SRT by Individual Study

ID	First author (year of publication)		Lower limb muscle endurance (CST)	Whole body endurance (6MW)	Upper body flexibility (SRT)
			d (SE)	d (SE)	d (SE)
1	Bang (2007)				0.83 (0.44)
2	Bastone (2004)			0.73 (0.34)	
3	Cho (2008)		7.00 (0.83)	2.95 (0.47)	
4	Ha (2012)				1.11 (0.48)
5	Lim (2007)	Group 1	2.32 (0.37)	2.74 (0.40)	-0.28 (0.29)
6		Group 2	3.88 (0.49)	3.97 (0.50)	0.12 (0.29)
7	Lim (2009)	Group 1	1.34 (0.45)	0.36 (0.41)	
8		Group 2	0.42 (0.50)	0.83 (0.51)	
9		Group 3	1.91 (0.53)	1.15 (0.47)	
10		Group 4	0.54 (0.46)	0.18 (0.46)	
11	Kang (2007)		0.03 (0.26)	0.26 (0.26)	0.08 (0.26)
12	Kim (2008)		1.76 (0.47)		0.48 (0.41)
13	Kim, H. (2009)		1.48 (0.41)	0.27 (0.38)	0.55 (0.38)
14	Kim, S. (2009)	Group 1	1.02 (0.39)		0.45 (0.37)
15		Group 2	0.42 (0.37)		0.41 (0.37)
16	Rolland (2007)*				
17	Schoenfelder (2004)			0.11 (0.26)	
18	Shin (1996)				0.37 (0.38)
19	Son (2006)				1.45 (0.37)
20	Tappen (2000)			0.50 (0.30)	
21	Venturelli (2011)			2.96 (0.63)	
Weighted effect size: random-effect model			1.74 (0.41)	1.26 (0.33)	0.30 (0.12)

*Rolland (2007) was removed for further analysis because it had missing values. d (SE) = Effect size (Standard error); RCT=Randomized controlled trial; NRCT=Non-randomized controlled trial. Rolland (2007), Kim, S. (2009), and Venturelli (2011) are random controlled trials, and the remaining 13 are non-random controlled trials.

다. 가중효과크기에 대한 Z값은 통계적으로 유의한 것으로 나타났고, Nfs는 152로 출판편향은 없는 것으로 나타났다.

전신지구력인 6MW를 측정된 13건 연구 중에서 4건이 이질적인 효과 크기를 보여 가중효과크기를 계산할 때 제외하였다. 제외된 4건은 모두 긍정적으로 큰 효과 크기를 보인 연구였다. 남은 9건 연구의 가중효과크기는 0.41로 작은 효과 크기로 나타났으며, BESD (r)은 20%이었다. 가중효과크기에 대한 Z값은 유의하였고, Nfs는 171로 출판편향은 없는 것으로 나타났다.

상체유연성인 SRT를 측정된 11건 연구 중에서 1건이 이질적인 효과 크기를 보여 가중효과크기를 계산할 때 제외하였다. 제외된 1건은 아주 큰 긍정적 효과 크기를 보인 연구였다. 남은 10건 연구의 가중효과크기는 0.29로 작게 나타났으며, BESD (r)은 14%이었다. 가중효과크기에 대한 Z값은 유의하였고, Nfs는 190으로 출판편향은 없는 것으로 나타났다.

이질적인 효과 크기를 보이는 연구를 제거한 후 가중효과크기를 계산한 결과 노인 걷기운동 후 실험군과 대조군간의 종속변수의 가중효과크기는 긍정적이고 유의하였으며 하지근지구력, 전신지구력, 상체유연성 순으로 유의하게 나타났다. 동질하지 않아 삭제된 대부분의 연구는 연구 대상자 수가 많고, 긍정적인 큰 효과 크기를 보이는 연구이어서 가중효과크기가 실제보다 과소평가될 수 있다.

5. 일반적 특성별 하지근지구력, 전신지구력과 상체유연성에 대한 가중효과크기

노인 걷기운동의 종속변수에 영향을 미칠 수 있는 매개변수인 연

구 대상자, 연구 방법, 대상자 거주형태별로 종속변수인 CST, 6MW, SRT의 가중효과크기를 계산한 결과는 Table 4와 같다.

연구 대상별로 걷기운동 후 CST의 가중효과크기는 일반노인의 경우 0.96이었고, 질환이 있는 노인의 경우 1.14로 질환이 있는 노인을 대상으로 한 연구에서 CST 효과 크기가 더 크게 나타났다. 6MW은 일반노인의 경우 0.31이었고, 질병이 있는 노인의 경우 0.50이었다. SRT는 일반노인의 경우 0.21이었고, 질병노인의 경우 0.77이었다.

중재종류별로 걷기운동 후 CST의 가중효과크기는 일반걷기에서는 1.24, 기타걷기에서는 0.70으로 나타났다. 6MW의 가중효과크기는 일반걷기 그룹에서는 0.41이었고, 기타걷기 연구는 1건이어서 비교가 불가능하였다. SRT의 가중효과크기는 일반걷기 그룹에서는 0.22, 기타걷기 그룹에서는 0.41이었다.

대상자 거주형태별로 걷기운동 후 CST의 가중효과크기는 재가노인 그룹에서는 0.99이었으나, 시설노인그룹을 대상으로 한 연구가 1건으로 노인의 거주형태별로 효과 크기를 비교하는 것이 불가능하였다. 6MW의 가중효과크기는 재가노인 그룹에서는 0.45, 시설노인 그룹에서는 0.37이었다. SRT의 가중효과크기는 재가노인 그룹에서는 0.27이었으나, 시설노인을 대상으로 한 연구가 1건이어서 비교가 불가능하였다.

다양한 특성별로 걷기운동의 효과 크기를 살펴본 결과를 요약하면 연구 대상자는 질병이 있는 노인이 일반노인보다 걷기운동 후 CST, 6MW, SRT에서 일관성 있게 가중효과크기가 크게 나타났다. 그러나 중재 방법에서는 일반걷기그룹이 기타걷기그룹에 비하여 CST의 가중효과크기는 높았으나, SRT의 가중효과크기는 낮게 나타났다. 대상자 거주형태별로 6MW을 살펴 본 결과, 재가노인이 시

Table 3. Weighted Effect Size of CST, 6MT and SRT: Fixed-effect Model

Contents	k*	d ⁺	95% CI [‡]	BESD (r) [§]	Z (p)	Q (p) [¶]	Nfs [†]
Lower limb muscle endurance (CST)	8	1.06	0.76-1.37	0.47	6.86 (.001)	12.20 (.094)	152
Whole body endurance (6MT)	9	0.41	0.18-0.63	0.20	3.53 (.001)	6.11 (.635)	171
Upper body flexibility (SRT)	10	0.29	0.07-0.51	0.14	2.61 (.008)	10.23 (.332)	190

Study 3,5,6, and 11 were removed for CST; 3,5,6, and 21 were removed for 6MW; 19 was removed for SRT. *Number of the effect size; [†]Mean effect size weighted by the inverse of their effects variance; [‡]95% confidence interval; [§]Binomial effect size display; ^{||}Total effect size (p); [¶]Homogeneity statistics; ^{††}Fail-safe number.

Table 4. Comparison of Weighted Effect Sizes of CST, 6MW and SRT by Study Characteristics: Fixed-effect Model

Mediating variables	Categories	CST (n=8)				6MW (n=9)				SRT (n=10)			
		k	d ⁺	95% CI	Q (p)	k	d ⁺	95% CI	Q (p)	k	d ⁺	95% CI	Q (p)
Chronic disease status	Elders without chronic diseases	3	0.96	0.50-1.41	5.06 (.080)	3	0.31	-0.01-0.63	2.14 (.342)	8	0.21	-0.02-0.45	6.42 (.491)
	Elders with chronic diseases	5	1.14	0.74-1.55	6.78 (.148)	6	0.50	0.18-0.83	3.27 (.662)	2	0.77	0.18-1.35	0.83 (.360)
Type of walking	General walking	6	1.24	0.87-1.62	8.19 (.145)	9	0.41	0.18-0.63	6.11 (.635)	6	0.22	-0.06-0.49	6.42 (.268)
	Other walking	2	0.70	0.18-1.22	1.28 (.257)	4	0.41	0.05-0.76	3.14 (.371)				
Type of residence	Home	7	0.99	0.67-1.32	10.98 (.089)	5	0.45	0.11-0.79	3.66 (.454)	9	0.27	0.04-0.49	9.71 (.285)
	Facility	1	1.48	0.68-2.29		4	0.37	0.07-0.68	2.35 (.503)	1	0.55	-0.98-1.30	

설노인에 비하여 약간 높게 나타났으나, CST와 SRT에서는 시설노인을 대상으로 한 연구가 각각 1건에 불과해서 비교가 불가능하였다.

논 의

고령화 사회에서 노인의 건강증진을 위한 운동의 중요성에 대한 관심이 증가하고 있다. 특히, 노인은 젊은 사람보다 신체적 활동 수준이 제한되어, 새로운 형태의 운동을 시도하는데 시간이 많이 걸리고, 만족감도 낮을 수 있다. 따라서, 언제 어디서나 장비의 제한없이 쉽게 수행할 수 있는 유산소 걷기운동이 훌륭한 노인운동으로 추천되고 있다(De Carvalho Bastone & Filho, 2004). 본 연구에서는 노인 걷기운동 관련 실험연구 논문 16편에서 21건의 중재결과를 확인하였다. 걷기운동이 신체적 기능 측정 지표인 CST, 6MW, SRT에 미치는 효과에 대한 메타분석을 수행한 결과 실험군이 대조군에 비하여 긍정적인 효과(1.06-0.29)가 있는 것으로 나타났다. 또한, 종속 변수에 대하여 매개변수로 작용 할 수 있는 중재대상, 중재형태, 대상자 거주형태별 효과크기도 차이가 있는 것으로 나타나 이에 대한 논의를 하고자 한다.

걷기운동의 중재대상자로 일반노인과 질병노인 그룹이 비슷한 숫자로 연구되었으며 질병이 있는 노인 중에는 치매(3), 뇌졸중(2), 당뇨(1), 근골격계질환(1) 등 다양한 노인성 만성질환자가 연구 대상자이었다. 각 중재 당 대상자 수는 40명 미만이 52.4% (11편)나 되었는데, 이는 연구에서 대상자 수를 결정할 때 Cohen (1977)이 제시한 대상자 선정 기준을 활용하지 않았거나 노인을 대상으로 한 연구로 대상자 모집이나 유지의 어려움에 기인할 수도 있을 것이다. 중재기간은 모든 연구에서 8주 이상으로 본 메타분석 결과의 가중효과크기를 설명할 때 8주 이상군의 효과크기로 간주 할 수 있을 것이다. 대상자의 거주형태는 복지관이나 보건소를 방문한 재가환자와 기동성이나 신체기능 정도가 이들보다 더 낮을 것으로 생각되는 시설거주 노인으로 구분하였는데, 재가노인을 대상으로 한 연구가 더 많았다.

대상 논문은 방법론적 질 평가를 한 결과, 무작위나 비무작위 대조연구 모두 총점에서 거의 80점 정도로 높게 나타났다. 그러나 본 메타분석 대상 연구의 대부분이 비무작위 대조연구로 노인 대상자 모집과 연구참여 지속의 어려움으로 5% 미만의 탈락율, 표본수 선정기준 항목의 점수가 낮아 연구 결과를 해석할 때 주의가 요망된다. 또한, 대부분의 연구에서 그룹간 사전 동질성 자료 제시 항목 점수가 낮았고, 통계처리 관련 항목에서도 낮은 점수를 보여 연구 결과 해석시 주의가 필요하다. 그러나 본 연구에서는 각 논문에서 제시된 자료를 활용하여 사전 동질성 검사로 두군의 동질함을 확인한 후, 각 논문의 사후 자료로 효과크기를 계산하여 통계처리 관련

항목의 낮은 점수를 보완하였다. 또한, 본 메타분석 연구에서 개별 논문의 결과자료를 표본수로 가중하여 표본수가 작은 논문이 표본수가 큰 논문과 같이 취급되는 것을 보완하였다. 이러한 과정을 통해 연구의 신뢰성을 높였고, 결과적으로 본 연구에서 21건 걷기운동 중재의 메타분석을 통해 마치 CST는 총 423명, 6MW는 총 608명, SRT는 총 420명을 대상으로 중재 효과크기를 추정할 것과 같은 결과를 얻었다.

21건 중재연구 중에서 노인 걷기운동이 신체적 기능인 CST, 6MW, SRT에 미치는 영향의 효과 크기에서 이질적인 논문은 제거한 후 가중효과크기를 구하였다. 그 결과 걷기운동 후 실험군은 대조군에 비하여 CST에 큰 효과크기(1.06)의 차이를 보였고, 전신지구력(0.41)과 상체유연성(0.29)은 작은 효과크기의 차이를 보였다. 그러나 노인을 대상으로 걷기운동의 효과를 살핀 메타분석의 선행 연구가 없어서 노인을 대상으로 다양한 운동중재의 효과를 살핀 메타분석 연구를 검토하였다. 그 결과 Gu와 Conn (2008)이 19편 논문에서 30건의 중재를 메타분석한 연구에서 제시한 chair rise (0.27), walk speed (0.26), walk endurance (0.21), 그리고 Jung (2006)이 20편 논문을 메타분석한 연구에서 제시한 하지근력(1.53), 유연성(0.68)과는 효과크기면에서 차이가 있었다. 특히, 본 연구 결과는 Gu와 Conn의 chair rise (0.27), walk endurance (0.21)와 Jung의 유연성(0.68)과는 효과크기에서 차이를 보였는데, 이는 Gu와 Conn의 연구에서는 다양한 운동중재의 효과를 합한 결과이지만, 본 연구에서는 걷기 라는 단일 운동의 효과를 합한 것에 기인할 수 있다. 본 연구의 결과는 운동의 종류 중에서 걷기운동의 효과만 제시하고 있어 더 정확하다고 할 수 있다. 또한, 본 연구에서는 매개변수로 작용 할 수 있는 연구 대상자, 걷기종류, 대상자 거주형태별로 효과크기를 비교하여 노인의 걷기운동이 종속변수에 미치는 영향을 살피는 데 있어서 정확도와 신뢰도를 확보하려고 노력하였다.

본 연구에서 얻은 결과를 보면 걷기운동은 노인대상자의 신체적 기능을 긍정적으로 향상시킬 수 있는 적합한 운동이라고 할 수 있다. 따라서, 노인을 대상으로 8주 이상의 걷기운동을 간호중재로 활용하면 긍정적 효과를 얻을 수 있을 것이다. 본 연구 결과에서는 6MW와 SRT의 효과크기가 CST에 비해 작은 크기로 나타났다. 그러나 대상자 특성에 따라 운동기간과 강도를 다르게 하여 심폐기능을 증진시키거나, 유연성을 증가시키는 스트레칭 등의 운동을 추가하면 이들 종속변수의 효과크기도 달라질 것이다. 이들 변수의 효과는 이들을 매개 변수로 추가한 메타분석을 통해 확인할 수 있을 것이다. 또한, 추후 연구로 걷기운동이 일반적인 신체적 기능을 향상시켜 노인들의 일상생활이 어느 정도 수월해지고, 행복수준이 어느 정도 향상되는지, 또는 낙상을 어느 정도 예방할 수 있는지, 질병회복에 어느 정도 도움을 주는지 등을 확인할 수 있을 것이다.

종속변수에 매개변수로 작용할 수 있는 연구 대상자, 중재방법, 대상자 거주형태별로 종속변수의 효과크기를 계산하여 비교한 결과, 걷기운동 후의 하지근지구력, 전신지구력, 상체유연성에서 일관성 있게 질병이 있는 노인(1.14, 0.50, 0.77)이 일반노인(0.96, 0.31, 0.21)보다 가중효과크기가 큰 것으로 나타났다. 지금까지 걷기운동이 일반노인과 질병노인의 신체적 기능에 어떤 효과를 보이는지 비교한 선행 메타분석 연구는 없었으나, 노인은 노화의 진행과 함께 하지근력의 기능저하가 먼저 발생하게 되어 운동을 하는 노인과 운동을 하지 않는 노인에서의 기능증진의 차이는 크게 나타날 수 있다 (Schoenfelder & Rubenstein, 2004). 본 연구에서 질병이 있는 노인이 질병이 없는 노인에 비하여 결과변수의 가중효과크기가 더 크게 나타난 이유는 질병이 있는 노인에서의 걷기운동 군과 걷기운동을 하지 않는 군의 효과크기의 차이가 일반노인에서의 걷기운동군과 그렇지 않은 군의 차이보다 더 크게 나타나서 이러한 결과가 나온 것으로 생각된다. 실제로 선행 연구에서 Heyn, Abreu와 Ottenbacher (2004)는 치매노인을 대상으로 30건의 다양한 운동중재를 합한 가중효과크기 연구에서 strength (0.75), cardio-vascular fitness (0.69), flexibility (0.91), functional performance (0.57)로 나누어 살펴본 결과 걷기운동이 치매와 인지장애 대상자에서도 심혈관계를 포함하여 신체기능, 인지기능에 긍정적 영향을 미친다고 하였다. 따라서, 본 연구 결과와 선행 연구의 긍정적인 결과를 감안하면 걷기운동이 질병이 있는 노인의 신체적 기능 향상을 위한 간호중재로도 활용될 수 있음을 알 수 있다.

중재방법별 가중효과크기를 비교한 결과 일반걷기가 기타걷기에 비하여 CST에 미치는 영향은 높았으나, SRT에 미치는 영향은 낮았다. 이러한 차이는 일반걷기는 실외의 넓은 장소에서 하지관절과 근육에 대하여 저항이 덜한 흙을 밟으며 걷는 방식의 활동에 기인된 것이라고 생각할 수 있다. 이러한 방법의 걷기운동은 심장과 폐, 그리고 하지근력에 스트레스를 덜 주면서 심폐기능과 하지근력을 증진시키고, 아울러 이와 관련이 있는 하지 근지구력 향상에 영향을 미치는 것으로 생각할 수 있다. 기타 걷기운동은 주로 트레드밀 걷기로 실내의 좁은 장소에서 상체나 관절을 더 많이 사용하여 상체유연성에 더 큰 영향을 미친 결과로 생각할 수 있다. 따라서, 걷기운동을 간호중재에서 활용할 때 이 점을 고려하여야 할 것이다. 이 분야 선행 연구가 없어서 본 연구 결과를 다른 연구 결과와 비교하기는 어렵지만 추후 반복연구로 운동장소, 트레드밀 사용 유무, 관절 가동범위별로 결과변수의 효과크기에는 어떤 차이가 있는지 살펴볼 필요가 있다.

대상자 거주형태별로 전신지구력인 6MW의 가중효과크기를 비교한 결과는 재가노인이 시설노인에 비하여 약간 높은 것으로 나타났다. 이러한 차이는 매개변수로 작용할 수 있는 재가노인의 심폐기능

과 하지근력 등의 신체적 건강이 시설노인보다 더 높아서 나타날 수도 있다. 또한, 시설노인의 우울, 불안, 삶의 만족감 등의 심리적 건강과 운동하고자하는 동기저하도 신체적 기능증진과 관련이 있을 수 있다. 따라서, 걷기운동을 간호중재에 활용할 때는 재가노인인지 시설노인인지 고려하여야 하고, 또한 이러한 변수들이 통제된 연구들을 모아서 추후 반복 또는 비교 메타분석 연구를 할 필요가 있다.

일반적으로 메타분석은 다음과 같은 한계가 있어서 해석을 하는데 주의가 필요하다. 첫째, 분석에 포함된 개별 연구의 질을 고려하지 않고 이들 연구 결과를 합하여 통합 효과크기를 계산하고, 둘째, 효과크기를 산출할 수 없는 연구는 배제하게 되어 결론의 편파성을 초래할 수 있다. 셋째, 한 연구에서 여러 종속변수를 다룬 연구의 경우 메타분석에 여러 번 포함되어 더 많은 가중치를 가지게 되어 이 또한 결론의 편파성을 초래할 수 있다(Hedges & Olkin, 1985). 이에 본 연구에서는 선정된 개별논문에 대해 방법론적 질평가를 하여 대상 논문에 대한 신뢰도를 제고하였다. 또한, 출판편향(Nfs)을 계산하여 누락되거나 배제된 자료로 인한 연구의 비뚤림 현상과 일반화의 어려움과 같이 선택편중으로 발생할 수 있는 문제를 해결하였다. 세 번째 편파성에 대하여는 본 연구에서는 신체적 기능이라는 종속변수의 효과측정을 위하여 CST, 6MW, SRT라는 세분된 종속변수를 합하지 않고 각각을 가중하여 제시하였다. 아울러 선정된 논문의 방법론적 질평가를 통하여, 통계방법이 부적절하였거나 사전·사후 평균(표준편차)의 차이를 계산할 수 없는 경우 연구자들이 제시한 다양한 통계를 입력자료로 활용하지 않고 모든 연구에서 사전 동질성을 먼저 검증한 후, 사후 평균(표준편차) 값을 입력자료로 이용하였다. 또한, 개별논문의 표본수의 부족이나 매개변수의 처리문제에서는 효과크기를 가중하거나 비교분석하는 메타분석 과정을 통하여 결과의 신뢰도와 타당도를 높이고자 하였다.

본 연구에서는 신뢰도와 타당도를 높이기 위한 과정을 통하여 걷기운동이라는 독립변수가 종속변수인 신체적 기능에 어느 정도의 효과가 있는지 파악하려고 노력하였다. 본 연구를 통해 노인 간 호연구와 실무에서 걷기운동은 노화로 저하된 노인의 신체적 기능을 향상시키는 효과적인 운동으로 활용할 수 있음을 제시한 점이 본 연구의 의의라고 할 수 있다.

결론

본 연구에서 노인 걷기운동 관련 총 16편의 논문에서 21건의 노인 걷기중재 결과를 확인하였고, 걷기운동이 신체적 기능인 하지근지구력(CST), 전신지구력(6MW), 상체유연성(SRT)에 미치는 효과에 대한 메타분석을 하였다. 이들 21건의 중재연구에서 일반노인과 질병 노인 대상의 연구 건수는 비슷하였으며, 질병이 있는 노인 중에

는 치매, 뇌졸중, 당뇨, 근골격질환 등 다양한 질환자가 연구 대상으로 포함되었다. 대상자수는 40명 미만의 연구가 과반으로 대상자수가 적절하지 않은 연구가 많은 것으로 나타났다. 중재기간은 모두 8주 이상이었으며, 대상자 거주형태의 경우 시설거주 노인보다 재가노인을 대상으로 한 연구가 약간 더 많았다. 본 연구에 부적합하거나 이질적인 논문을 제거한 후 노인 걷기운동이 종속변수에 미치는 가중효과크기를 살펴본 결과 하지근지구력(1.06), 전신지구력(0.41), 상체유연성(0.29) 순으로 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한, 매개변수들이 결과변수에 미치는 효과를 살펴본 결과 질병이 있는 노인이 일반노인보다 걷기운동 후 CST, 6MW, SRT에서 일관성 있게 가중효과크기가 크게 나타났다. 그러나 중재방법에서는 일반걷기가 가타걷기보다 CST에 미치는 효과는 높았으나, SRT에 미치는 효과는 낮았다. 대상자 거주형태별로는 시설노인보다 재가노인을 대상으로 한 연구에서 6MW의 효과크기가 더 높게 나타났다.

결론적으로 본 메타분석에서 총 8주 이상으로 구성된 노인 걷기운동 중재를 받은 실험군이 대조군에 비하여 하지근지구력, 전신지구력, 상체유연성에서 긍정적인 가중효과크기를 보여 노인 걷기운동이 신체적 기능증진에 추천할 만한 운동인 것으로 나타났다. 또한, 연구 대상자, 걷기운동 종류, 대상자 거주형태별로 가중효과크기에서 차이가 있는 것으로 나타나 노인 걷기운동을 간호중재로 활용할 경우 이들 매개변수를 고려할 필요가 있는 것으로 나타났다. 이를 바탕으로 다음을 제안하고자 한다.

첫째, 노인을 대상으로 걷기운동을 간호중재로 활용할 경우 일반 노인 뿐만 아니라, 질병이 있는 노인이라도 배제하지 말고, 목표를 설정하고, 대상자에 적합한 형태의 걷기운동을 간호중재로 활용할 것을 제안한다.

둘째, 노인을 대상으로 하는 걷기운동 관련연구에서 연구 설계 초기에 노인대상자의 모집 및 유지의 어려움을 고려하여 표본수를 산정하고, 모집된 대상자를 유지할 수 있는 전략을 사전에 계획할 필요가 있다. 또한, 그룹간 사전 동질성 검사로 독립변수 외의 매개변수로 인한 효과를 줄이고, 연구 결과에 대한 적절한 통계처리 방법을 미리 세워두고 연구를 진행할 것을 제안한다.

REFERENCES

- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York, NY: Academic Press.
- Daley, M. J., & Spinks, W. L. (2000). Exercise, mobility and aging. *Sports Medicine*, 29(1), 1-12.
- De Carvalho Bastone, A., & Filho, W. J. (2004). Effect of an exercise program on functional performance of institutionalized elderly. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 41(5), 659-668. <http://dx.doi.org/10.1682/JRRD.2003.01.0014>
- Gregg, E. W., Cauley, J. A., Stone, K., Thompson, T. J., Bauer, D. C., Cummings, S. R., et al. (2003). Relationship of changes in physical activity and mortality among older women. *The Journal of the American Medical Association*, 289(18), 2379-2386. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.289.18.2379>
- Gu, M. O., & Conn, V. S. (2008). Meta-analysis of the effects of exercise interventions on functional status in older adults. *Research in Nursing and Health*, 31(6), 594-603. <http://dx.doi.org/10.1002/nur.20290>
- Ha, M. S., Kwak, Y. S., & Ji, J. G. (2012). The effects of aerobic exercise on flexibility, MDA and SOD in musculoskeletal disease patients. *Official Journal of the Korea Exercise Science Academy*, 21(3), 365-372.
- Hedges, L. V., & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, FL: Academic Press.
- Heyn, P., Abreu, B. C., & Ottenbacher, K. J. (2004). The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: A meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(10), 1694-1704.
- Jadad, A. R., Moore, R. A., Carroll, D., Jenkinson, C., Reynolds, D. J., Gaghaghian, D. J., et al. (1996). Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary? *Controlled Clinical Trials*, 17(1), 1-12.
- Jung, Y. S. (2006). *A meta analysis of the effects of exercise programs in the elderly*. Unpublished doctoral dissertation, Ewha Womans University, Seoul.
- Kang, J. S. (2007). *Effects of a regular walking exercise on functional improvement in the Korean elderly*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Kim, B. Y. (2008). The effects of walking exercise during 12 weeks on the cardiorespiratory function and physical fitness in elderly women. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 33(2), 851-862.
- Kim, S. H. (2009). Effects of intermittent walking for health related physical fitness and metabolic syndrome risk factors in elderly women. *Journal of the Korean Gerontological Society*, 29(4), 1397-1411.
- Kim, S. Y., Park, J. E., Seo, H. J., Lee, Y. J., Jang, B. H., Son, H. J., et al. (2011). *NECA's guidance for undertaking systematic reviews and meta-analyses for intervention*. Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency.
- Korea Institute of Sport Science. (2000). *Exercise prescription*. Seoul: 21st Publishing
- Lee, E. O., Song, H. H., Lee, B. S., Kim, J. H., Lee, E. H., Lee, E. J., et al. (1992). Effects nursing interventions on anxiety and / or stress: A meta-analysis. *The Journal of Nurses Academic Society*, 22(4), 526-551.
- Lim, H. J., Kim, Y. S., Cho, H. S., Kim, C. H., Lim, H. J., Jeong, H. S., et al. (2009). Effects of regular walking exercise on health-related parameters in persons with chronic diseases. *Journal of Life Science*, 19(12), 1750-1757.
- Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis*. California: Sage Publications.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. (2006). *Methods for development of NICE public health guidance*. London, UK: Author.
- Roh, K. H., & Park, H. A. (2010). A meta-analysis on the effectiveness of computer-based education in nursing. *Healthcare Informatics Research*, 16(3), 149-157. <http://dx.doi.org/10.4258/hir.2010.16.3.149>
- Rolland, Y., Pillard, E., Klapouszczak, A., Reynish, E., Thomas, D., Andrieu,

- S., et al. (2007). Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease: A 1-year randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(2), 158-165. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01035.x>
- Schoenfelder, D. P., & Rubenstein, L. M. (2004). An exercise program to improve fall-related outcomes in elderly nursing home residents. *Applied Nursing Research*, 17(1), 21-31.
- Shin, Y. H. (1997). *The effect of walking exercise program on physical function and emotional state in elderly women*. Unpublished doctoral dissertation, Ewha Womans University, Seoul.
- Son, J. U., & Lee, J. H. (2006). The effect of the walking exercise on physiological index, physical fitness, self esteem, depression and life satisfaction in the institutionalized elderly women. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*, 17(1), 5-16.
- Song, H. H. (1998). *Meta-analysis*. Paju: Cheong Moon Gak Publisher.
- Statistics Korea. (2010). *Government statistics of elderly in 2010*. Daejeon: Author.
- Sung, K. W. (2007). Content analysis of exercise programs for the elderly in Korean and foreign articles. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*, 18(1), 156-168.
- Tappen, R. M., Roach, K. E., Applegate, E. B., & Stowell, P. (2000). Effect of a combined walking and conversation intervention on functional mobility of nursing home residents with Alzheimer disease. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 14(4), 196-201.
- Venturelli, M., Scarsini, R., & Schena, F. (2011). Six-month walking program changes cognitive and ADL performance in patients with Alzheimer. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 26(5), 381-388. <http://dx.doi.org/10.1177/1533317511418956>