ORIGINAL ARTICLE

J Korean Acad Community Health Nurs (지역사회간호학회지)

ISSN 1225-9594 (Print) / ISSN 2288-4203 (Online)
Vol. 31 No. 1, 65-75, March 2020
https://doi.org/10.12799/jkachn.2020.31.1.65

노르딕 워킹 운동 프로그램이 중년 농촌주민의 신체지표와 주관적 행복감에 미치는 영향

이찬미[1] · 박영숙[2]

한국방송통신대학교 대학원생[1], 한국방송통신대학교 간호학과 교수[2]

The Effect of Nordic Walking Exercise on Physical Indicators and Subjective Happiness of the Middle-aged in Rural Area

Lee, Chan Mi[1] · Park, Young Suk[2]

[1]Graduate Student, Graduate School, Korea National Open University, Seoul
[2] Professor, Department of Nursing, Korea National Open University, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to identify the effect of regular Nordic walking exercise on the physical indicators and subjective happiness of middle-aged rural residents. **Methods:** A pretest and posttest design with a non-equivalent control group was conducted. The participants of experimental and control group were each 21 subjects from 40 to 64 years old. The Nordic walking exercise program consisted of 24 sessions which were focused on group exercise, and was conducted three times a week for eight weeks. **Results:** The experimental group showed significant decreases in body mass index (p=.042), body fat (p<.001), and abdominal fat (p=.026). The experimental group showed significant increases in muscle mass of right lower limb (p=.009) and left lower limb (p=.016) but was not statistically significant in right, left upper limbs and body. On the other hand, the control group showed significant decreases in muscle mass of right upper limb (p=.034), left upper limb (p=.038), and body (p=.034). There were no significant differences in systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and subjective happiness between the experimental and the control group. **Conclusion:** The Nordic walking exercise should be actively encouraged to improve health of the middle-aged in rural area.

Key Words: Exercise; Middle-aged; Rural population; Body fat distribution; Happiness

서 론

1. 연구의 필요성

우리나라 국민건강증진종합계획은 '단순히 얼마나 오래 사는가'가 아닌 '얼마나 건강하게 오래 사는가'의 건강수명 연장과 건강 형평성 제고를 목표로 신체활동, 금연, 절주, 영양 등의 건강생활실천을 강조하고 있다. 이 중 신체활동에서 건강생활실천의 지표로 활용하는 유산소 신체활동 실천율은 2016년 47.8%로서 2020년 목표인 62.8%에 도달하기 위해서는 더욱 적극적인 실천적 노력이 요구되는 상황이다[1]. 국내에서 수행된 건강증진연구의 분석에 따르면 중년층에 해당하는 40세 이

주요어: 운동, 중년, 농촌주민, 체지방률, 행복감

Corresponding author: **Park, Young Suk**
Department of Nursing, Korea National Open University, 86 Dahak-ro, Jongno-gu, Seoul 03087, Korea.
Tel: +82-2-3668-4746, Fax: +82-2-3673-4274, E-mail: anywayyoung@knou.ac.kr

- 이 논문은 제1저자 이찬미의 석사학위논문의 일부를 발췌한 것임.
- This article is based on a part of the first author's master's thesis from Korea National Open University.

Received: Apr 24, 2019 / Revised: Feb 21, 2020 / Accepted: Feb 25, 2020

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.

상~65세 미만을 대상으로 수행한 연구가 전체 건강증진 연구의 61.4%이다. 이 중에서 84.1%가 도시 거주자가 대상이며, 농촌에 거주하는 중년을 대상으로 수행된 건강증진 연구는 6.8%에 불과하여 건강 형평성의 제고가 요구된다[2]. 중년은 자신이나 가까운 주변 사람의 건강 문제가 증가하면서 질병 예방이나 건강관리의 필요성을 절감하게 되는 시기이므로 이 시기의 바람직한 건강관리의 적극적인 실천은 중년기의 건강을 지키면서 노년기의 건강이 준비될 수 있는 적기가 된다. 이러한 측면에서 농촌에 거주하는 중년을 대상으로 건강증진 프로그램을 제공하고 그 효과를 평가하고 관리할 수 있는 공공보건기관의 활동과 역할은 중요하다. 즉 보건소, 보건지소, 보건진료소는 농촌 거주 중년을 위해 건강증진을 위한 실천적 환경을 조성하고 중요한 제반 역할을 할 수 있으며 쉽게 접근 가능한 이점이 있다. 보건소에서 간호사나 보건진료원에게 노르딕 워킹 운동 프로그램을 지역주민에게 적용하도록 적극적으로 권장하는 것은 이러한 정책적, 실무적 차원의 긍정적인 노력으로 평가할 수 있다. 그러나 이는 지역사회 보건 실무 현장에서 적용효과에 대한 과학적인 검증과 명백한 근거가 제시되지 않은 채 산발적으로 시행되고 있는 것으로 파악된다. 실제 국내 농촌 지역에 거주하는 일반인을 대상으로 노르딕 워킹 프로그램을 적용하여 구체적인 간호중재 효과를 검증한 연구는 찾아보기 어려운 실정이며 실무적 과학적 근거를 마련하기 위한 실증적 연구가 시급히 요구되는 상황이다.

운동요법의 효과에 대해 가장 많이 연구되고 권장되는 운동은 걷기 운동으로 지방감소로 인한 신체 구성의 변화, 심혈관계 개선, 유연성 향상, 근지구력 개선, 근력 개선 등에서 효과적인 것으로 알려져 있다. 걷기 운동 중에서도 양손에 폴(pole)을 사용하여 짚고 걷는 방식인 노르딕 워킹(Nordic-walking) 운동은 특별한 장비나 경제적인 부담이 없이도 실행할 수 있는 가장 안전한 유산소 운동으로 부상 위험이 거의 없는 장점이 있다[3]. 또한, 양손에 전용 노르딕 워킹 스틱을 사용하여 지면을 누르면서 걷기 때문에 전체 근육의 90% 정도를 사용할 정도로 팔 상체의 근육을 많이 사용하게 되므로, 평균적으로 전신 근육과 관절을 적절하게 사용하면서 균형과 근력을 강화하는 효과가 있다[4]. 일반 걷기 운동 대비 1.5배의 칼로리가 소모되고, 무릎과 관절의 부담을 덜어주며, 노르딕 워킹 스틱이 균형을 잡는데 도움을 주므로 안전성을 증가시킨다[5]. 실제 노르딕 워킹 운동 후 근육량이 각각 유의하게 증가였다는 연구 보고가 있으며[6], 신체 구성에도 효과적이었다고 보고된 바 있다[7]. 12주간 노르딕 워킹 운동을 적용한 연구결과에서는 수축기 혈압의 감소도 보고되었다[8]. 이처럼 노르딕 워킹의 신체적 건강 지표에 미치는 긍정적인 영향에 관해 많은 연구가 보고되었으나 국외 연구에서 인과적 관계의 검정력이 우수한 순수실험연구는 주로 비만, 당뇨, 말초동맥질환, 만성폐쇄성폐질환, 목, 허리, 다리 통증, 급성 관상동맥질환, 파킨슨 질환 등의 특정 질환이 있는 대상자를 중심으로 수행된 연구였으며, 일반인을 대상으로 수행된 연구는 순수실험연구가 극히 제한적이고 대부분 관찰 연구이다[9]. 또한, 국내에서 노르딕 워킹의 효과를 검증한 연구의 대부분은 최근까지도 스포츠나 체육 분야를 중심으로 수행되고 있다. Cha [8]는 중년 비만 여성에서 허리 대 엉덩이 비율, Body Mass Index (BMI), 체지방량, 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도지단백 콜레스테롤, 수축기 혈압의 유의한 감소와 저밀도지단백 콜레스테롤의 유의한 증가를 보고하였다. 간호학 연구로는 Song 등[10]이 도시 노인에게 적용하여 체중 감소, 상지근력 향상, 총콜레스테롤 향상, 특히 일반 걷기보다 노르딕 워킹 운동이 상지근력을 크게 향상한 결과를 보고하면서 간호학적 적용 연구가 부족함을 지적한 바 있다. 최근까지도 여전히 연관된 간호 연구가 부족하며 특히 농촌 지역 중년 일반인을 대상으로 건강증진과 질병 예방 차원에서 간호학적 적용과 효과를 검증하기 위한 연구는 찾아보기 어렵다.

한편 정신·심리적 효과 측면에서 장기적인 스포츠 참여는 긴장 이완, 우울증 감소, 스트레스 해소와 더불어 주관적 행복감 향상에 기여하며[11], 20분의 노르딕 워킹 운동이 행복 호르몬으로 일컬어지는 세로토닌의 분비를 자극하여 스트레스를 완화하고 기분을 향상하는 것으로 보고된다[12]. 그러나 삶의 질이나 우울에 미치는 효과를 검증한 순수실험연구는 매우 제한적이며, 이 연구들이 대조군의 설정이 없거나 운동 강도에 대한 구체적인 정보를 제시하지 않으면서 유의한 효과가 없는 것으로 보고하고 있어 정신·심리적 효과를 재검증해 볼 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 중년의 농촌주민을 대상으로 언제 어디서나 손쉽게, 여러 사람이 실천할 수 있는 노르딕 워킹 운동 프로그램을 구성하여 지역사회의 건강증진을 위한 간호중재로 적용한 후 다양한 신체 지표와 주관적 행복감을 확인함으로써 노르딕 워킹 운동 프로그램의 신체·정신·심리적 효과를 검증하고자 한다. 이는 농촌 지역 중년의 맞춤형 건강증진 방안을 위한 실증적 과학적 근거를 마련함으로써 건강 형평성을 제고하고 지역사회의 보건 실무를 위한 예방적 건강관리의 기반 확충에 기여할 수 있다.

2. 연구목적

본 연구는 중년 농촌주민에게 적합한 노르딕 워킹 운동 프로

그램을 구성하여 신체 지표와 주관적 행복감에 미치는 효과를 확인함으로써 농촌주민을 위한 질병 예방과 건강증진을 위한 방안으로 활용 가능성을 점검하고, 지역사회 근거 기반 실무 적용을 위한 실증적 자료를 구축하기 위해 수행되었다. 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 노르딕 워킹 운동 프로그램이 중년 농촌주민의 혈압에 미치는 효과를 파악한다.
- 노르딕 워킹 운동 프로그램이 중년 농촌주민의 BMI에 미치는 효과를 파악한다.
- 노르딕 워킹 운동 프로그램이 중년 농촌주민의 체지방률에 미치는 효과를 파악한다.
- 노르딕 워킹 운동 프로그램이 중년 농촌주민의 복부지방률에 미치는 효과를 파악한다.
- 노르딕 워킹 운동 프로그램이 중년 농촌주민의 부위별(오른팔, 왼팔, 몸통, 오른다리, 왼다리) 근육량에 미치는 효과를 파악한다.
- 노르딕 워킹 운동 프로그램이 중년 농촌주민의 주관적 행복감에 미치는 효과를 파악한다.

3. 연구가설

본 연구에서 노르딕 워킹 운동 프로그램 적용이 중년 농촌주민의 신체 지표와 주관적 행복감에 미치는 변화를 검정하기 위해 설정한 가설은 다음과 같다. 본 연구의 실험군은 8주 동안 노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 집단이고, 대조군은 8주의 같은 기간 동안 노르딕 워킹 운동 프로그램의 실험적 처치를 시행하지 않고 일상적인 활동을 한 집단이다.

- 가설 1. 노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 수축기 혈압 및 이완기 혈압이 감소할 것이다.
- 가설 2. 노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 BMI가 감소할 것이다.
- 가설 3. 노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 체지방률이 감소할 것이다.
- 가설 4. 노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 복부지방률이 감소할 것이다.
- 가설 5. 노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 부위별 근육량이 증가할 것이다.
- 가설 6. 노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 주관적 행복감이 증가할 것이다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 중년 농촌주민을 대상으로 노르딕 워킹 운동 프로그램이 신체 지표와 주관적 행복감에 미치는 영향을 규명하기 위한 비동등성 대조군 사전 사후 설계이다(Figure 1).

2. 연구대상

중년의 연령 기준은 일반적으로 대략 40~60세로 인식되어 왔고, 미국 정신질환 진단 및 통계 편람(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM)에서도 중년을 40~60세로 정의한 바 있으나 1994년 4차 개정에서는 45~65세로 개정되었다[13]. 또한, 국제적으로 공용되는 노년기의 연령 기준은 65세 이후로서 심신의 활동이 쇠퇴하기 시작하여 죽음에 이르기까지의 시기로 정의한다[14]. 이를 참고로 본 연구에서는 40세 이상~65세 미만의 연령을 중년으로 정의한 후 M시에 거주하는 40세 이상~65세 미만의 농촌주민 중에서 노르딕 워킹 운동에 참여를 희망하는 자를 대상자로 모집하였다. 보건진료소와 마을회관에 연구대상자를 모집하는 공고문을 게시하였고, 자발적인 참여를 희망한 신청자 중에서 본 연구의 목적을 이해하고 연구참여에 동의한 자로 아래의 기준에 부합하는 자를 선정하였다.

- 신체 건강상 노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여 가능한 자
- 최근 3개월 동안 노르딕 워킹 운동을 하지 않은 자

또한, 신체 건강상 노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여 불가능한 자는 연구대상자에서 제외하였으며 구체적인 제외기준

	Pretest	Treatment†	Posttest
Experimental group	O_1‡	X	O_2
Control group	O_1		O_2

†Nordic walking program; ‡O=observation or measurement.

Figure 1. Research design.

은 다음과 같다.

- 6개월 이내에 하지 관절에 부상 및 수술 경험자
- 2기 고혈압 환자(수축기 혈압 160 mmHg 이상, 이완기 혈압 100 mmHg 이상)
- 심뇌혈관질환으로 1년 이내 수술 경험자
- 6개월 이내에 천식과 관련된 약물을 지속적으로 복용한 자

표본 크기는 G*Power 3.1 프로그램을 사용하여 대응 표본 t 검정에 필요한 최소 표본 크기를 구하였다. 검정력 .80, 유의수준 .05. 효과크기 .5로 계산하였을 때 필요한 집단의 표본 크기는 21명이었으며, 약 15%의 탈락률을 고려하여 각 그룹을 24명으로 설계하였다.

대상자는 선착순으로 방문 접수 순서에 따라 무작위로 짝수는 실험군, 홀수는 대조군으로 배정하였으며 대조군의 경우 연구 종료 후 처치를 제공할 것임을 설명하고, 노르딕 워킹 운동에 필요한 스틱을 실험군에만 제공함으로써 실험군과 대조군 사이의 실험처치의 오염 위험성을 배제하였다. 또한, 확산을 최소화하기 위해 실험군에게 이웃이나 주변 사람에게 처치 내용을 설명하거나 알리지 않도록 교육하였다. 연구대상자는 각 24명씩 총 48명이 모집되었으나 연구 도중 실험군은 해외여행 2명과 농사일로 1명이, 대조군은 특별한 이유를 밝히지 않은 1명과 사후 조사를 할 수 없는 2명으로 각 3명씩 탈락하여 최종 42명의 자료가 분석되었다(Figure 2). 실험군의 노르딕 워킹 운동 프로그램 참여율은 총 24회 중에서 최소 58.3%(14회) 이상 최대 87.5%(21회)로 평균 70.8%(17회)의 참여율을 나타냈다.

3. 연구도구

1) 혈압

수축기 및 이완기 혈압은 자동 혈압계(자원메디컬, FT-700 전자동 혈압계)를 이용하여 상완동맥에서 측정하였다. 대상자는 측정 전 최소 1시간 동안 카페인이 함유된 음료 및 음주 그리고 흡연을 금하도록 하였다. 대상자가 앉은 상태에서 10분 이상 안정 상태를 취한 후 자동혈압계로 2회 측정하고, 평균값을 사용하였다.

2) BMI, 체지방률, 복부지방률, 부위별(오른팔, 왼팔, 몸통, 오른다리, 왼다리) 근육량

다주파수 임피던스 기기인 InBody 520을 이용하여 측정하였다. 식후 2시간 이후에 측정하였으며, 측정 직전 화장실을 다녀온 후 약 5분간 서 있다가 측정하였다. 체성분 측정기에 맨발로 발판의 전극 모양에 발뒤꿈치를 맞추어 오르도록 하고, 대상자의 신장과 성별, 연령을 함께 입력하였다. 체성분 측정기를 통해 체중이 측정되고 나면, 엄지손가락은 위쪽 동그란 손전극에 놓도록 하고 나머지 네 손가락이 모두 아래쪽 전극을 감싸도록 한 후 팔꿈치를 펴고 겨드랑이와 몸통이 닿지 않도록 약 15초 정도 편하게 잡고 있도록 하였다. 측정하는 동안 움직이지 않고, 양다리에 동일한 체중을 실을 수 있도록 하였다.

3) 주관적 행복감

행복감은 심리적 안녕감, 주관적 안녕감, 생활 만족도, 행복

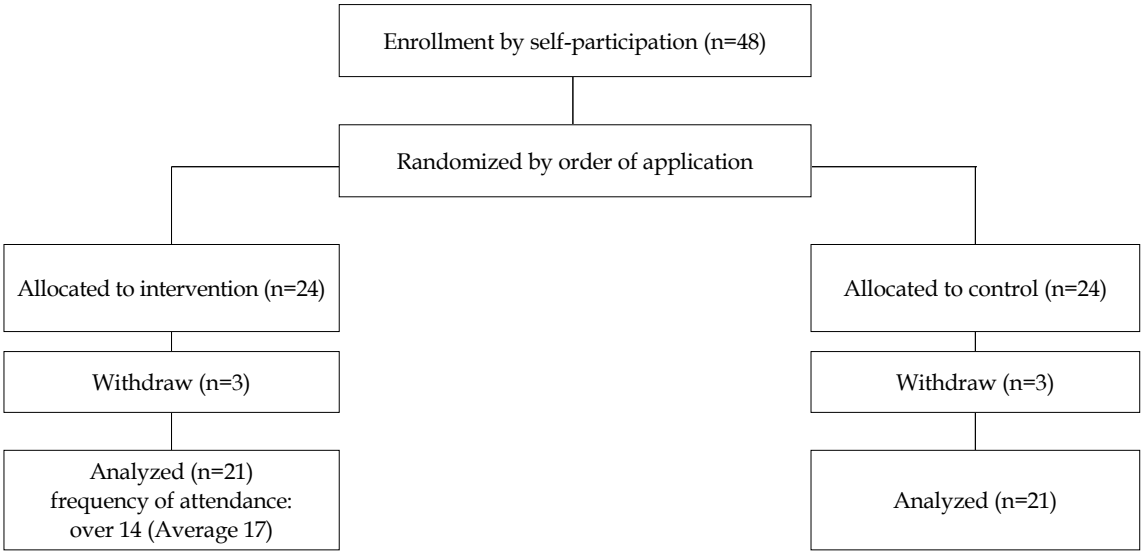


Figure 2. CONSORT flow diagram.

감, 긍정적·부정적 정서, 사기 등으로 다양하게 정의하고 있으나[15], 본 연구에서는 긍정심리학적 관점에서 행복 연구를 중점적으로 수행해 온 Lyubomirsky와 Lepper [16]의 정의를 토대로 '주관적 행복감'의 용어를 사용하였다.

주관적 행복감은 Lyubomirsky와 Lepper [16]가 개발한 주관적 행복감 척도(Subjective Happiness Scale)를 Kim [17]이 번안한 것을 사용하였으며, 총 4문항 7점 척도로 점수가 높을수록 행복감이 높은 것을 의미한다. Lyubomirsky와 Lepper [16]의 연구에서 Cronbach's α는 .86이었고, 본 연구에서 Cronbach's α는 .96이었다.

4. 실험처치

실험처치는 노르딕 워킹 운동 프로그램으로 주 3회의 그룹 운동을 총 8주간 실시하였다. 사전 이론교육의 자료와 내용, 노르딕 워킹 운동 프로그램은 본 연구자가 M시 보건소에서 주최한 노르딕 워킹 지도자 양성과정을 이수하고 본 연구대상자에게 맞게 재구성한 후 일반 성인에게 운동과 건강을 강의하는 간호학 교수 2인과 노르딕 워킹 프로그램을 교육하고 훈련하는 교육자 1인의 내용 타당도 확인 및 검증을 거쳐 실시하였다. 사전교육은 M시 소재 B 보건진료소에서 동영상 시청과 이론교육을 1회 실시하였으며, 노르딕 워킹 운동은 대상자의 접근성을 고려하여 M시 소재의 운동장에서 실시하였다. 사전 이론교육은 총 1회 제공하였고, 소요시간은 1시간이었다. 연구자가 사단법인 한국노르딕워킹연맹의 노르딕 워킹 운동에 대한 자료를 바탕으로 제작한 자료를 이용하여 교육하였다. 또한, 사단법인 한국 노르딕워킹연맹의 홈페이지 및 유튜브를 이용하여 재구성하여 제작한 동영상을 이용하였고, 노르딕 워킹 운동 방법에 대한 시범 교육을 시행하였다.

주차 별로는 준비운동과 정리 운동은 5~10분, 노르딕 워킹 운동은 40~50분 실시하여 매회 60분간 실시하였다. 1주 차 월요일에는 본 운동으로 Step 1 끌기 동작과 Step 2 쥐었다 펴기를 실시하고, 1주 차 수요일에는 Step 3 한 손 워킹을 실시하였다. 1주 차 금요일에는 Step 4 양손 워킹을 실시하고, 2주 차 월요일에는 Step 5 알파 동작을 시행하였다. 2주 차 수요일부터 8주 차 토요일까지는 양손 워킹과 알파 동작을 지속적으로 실시하였다. 운동 강도는 운동 자각도(Perceived Rate of Exertion, PRE)를 이용하여 12~14의 중강도로 실시하였다(Table 1).

Table 1. Nordic Walking Program for the Middle-aged in Rural Area

Structure	Time (min)			Contents	Duration & frequency	Exercise strength (RPE)
Pre-education	60			Theory and video education	1x	
Warm up exercise	5~10			Stretching		
Nordic walking	40~50	1 wk	MON	STEP 1 – Dragging the pole STEP 2 – Grasping & opening his hands		
			WED	STEP 3 – One hand walking		
			FRI	STEP 4 – Two-handed walking		
		2 wk	MON	STEP 5 – ALFA† technique		
			WED	STEP 4 – Two-handed walking STEP 5 – ALFA technique	8 wks (3x/wk)	Medium intensity (12~14)
			FRI	STEP 4 – Two-handed walking STEP 5 – ALFA technique		
		3~8 wk	MON	STEP 4 – Two-handed walking STEP 5 – ALFA technique		
			WED	STEP 4 – Two-handed walking STEP 5 – ALFA technique		
			FRI	STEP 4 – Two-handed walking STEP 5 – ALFA technique		
Wrap up exercise	5~10			Stretching		

RPE=ratings of perceived exertion; ALFA technique=attention, long arms, bent arms, flat poles, pole flat balance, adapted steps, pole length.

5. 자료수집

사전 조사는 2017년 2월 6일부터 2월 8일까지 40세 이상~65세 미만 중년 농촌주민을 무작위로 배정한 실험군과 대조군을 대상으로 수축기 및 이완기 혈압, BMI, 체지방률, 복부지방률, 부위별 근육량, 주관적 행복감을 측정하였다.

사후 조사는 실험군은 노르딕 워킹 운동 프로그램을 8주간 실시한 후, 대조군은 8주간 일상적인 활동을 하도록 한 후에 2017년 4월 7일부터 4월 11일까지 실시하였으며, 사전 조사의 방법과 동일하게 측정하였다.

6. 자료분석

측정된 자료는 SPSS/WIN 20.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 실험군과 대조군의 일반적 특성과 종속변수의 특성은 실수와 백분율, 평균, 표준편차의 기술통계를 이용하였고, 사전 동질성 검정은 카이제곱 검정(Chi-Square test), 독립표본 t 검증(Independent t-test)을 실시하였다. 실험군, 대조군의 중재에 따른 효과를 알아보기 위해서 종속변수의 정규분포 확인은 샤피로-윌크 검정(Shapiro-Wilk test)을 이용하였으며, 정규분포를 하는 변수는 대응 표본 t 검증(paired t-test), 비정규분포를 하는 변수는 비모수 검정 방법인 윌콕슨 부호-순위 검정(Wilcoxon Signed Rank test)으로 분석하였다.

7. 윤리적 고려

본 연구의 전반적인 계획 및 절차에 대하여 본 연구자가 소속된 대학의 생명윤리심의위원회에서 승인받은 후 연구를 진행하였다(IRB no.: 01-201701-22-02). 연구참여 대상자에게 연구의 목적과 방법, 연구 진행 절차, 취득한 개인정보의 안정성과 연구에 참여하지 않더라도 어떠한 불이익이 없으며 연구참여 도중이더라도 언제든지 연구참여를 철회할 수 있음을 설명하였으며, 자발적으로 연구참여에 동의한 대상자에게 서면동의서를 받은 후 연구를 진행하였다. 또한, 대조군에는 원하는 경우 연구 종료 후 노르딕 워킹 운동 프로그램을 제공하였다. 수집된 설문지 및 측정 자료는 연구목적으로만 사용하고, 개인정보는 개인정보 보호법에 따라 관련된 자료는 연구 종료 후 잠금장치가 있는 장소에 3년간 보관 후 폐기하며, 컴퓨터에 저장된 자료 또한 암호화하여 보관하고 연구자가 자료를 직접 관리하고 분석하였다.

연구결과

1. 실험군과 대조군의 동질성 검증

연구대상자의 일반적 특성에 따른 동질성 검정에서 실험군과 대조군의 성별, 연령, 결혼상태, 교육 수준, 질병 유무, 규칙적 운동 여부의 일반적 특성은 통계적으로 유의한 차이가 없어 동질한 것으로 나타났다. 실험군과 대조군의 혈압, BMI, 체지방률, 복부지방률, 근육량 및 주관적 행복감에 대한 동질성 검증에서도 통계적으로 유의한 차이가 없어 두 군의 종속변수는 사전 조사에서 동질한 것으로 나타났다(Table 2).

2. 정규성 검정

실험군과 대조군의 노르딕 워킹 운동 전, 후 차이를 검정하기 전, 모집단이 정규분포를 하고 있는지 확인하기 위하여 정규성 검정인 샤피로-윌크 검정(Shapiro-Wilk test)을 하였다. 대조군의 이완기 혈압, BMI, 몸통 근육량, 실험군, 대조군의 주관적 행복감의 항목은 정규분포를 따르지 않았고, 이외 종속변수는 정규분포를 따랐다. 따라서 노르딕 워킹 운동 전, 후 실험군과 대조군 차이 검정에서 비정규분포를 나타낸 종속변수는 비모수적 방법인 윌콕슨 부호-순위 검정(Wilcoxon Signed Rank test)을 사용하고, 나머지 변수는 대응 표본(paired t-test)을 사용하여 통계적 유의성을 비교 분석하였다.

3. 가설 검정

1) 가설 1

'노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 수축기 혈압 및 이완기 혈압이 감소할 것이다'라는 가설 검정 결과, 실험군의 사전, 사후 수축기 혈압은 120.05±10.40 mmHg, 122.14±8.14 mmHg, 대조군은 123.81±8.66 mmHg, 124.14±10.35 mmHg로 통계적으로 유의하지 않았다. 실험군의 이완기 혈압의 사전, 사후 는 67.43±6.13 mmHg, 68.38±5.71 mmHg, 대조군은 70.76±8.03 mmHg, 69.67±7.10 mmHg로 통계적으로 유의하지 않아 가설 1은 기각되었다(Table 3).

2) 가설 2

'노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 BMI가 감소할 것이다'라는 가설 검정 결과, 실험군의 사전, 사후 BMI는 각각 25.44±2.77 kg/m^2, 25.18±2.77 kg/m^2로 사전

Table 2. Homogeneity Test of General Characteristics and Outcome Variables in Pretest (*N*=42)

Characteristics	Categories	Exp. (n=21)	Cont. (n=21)	x^2 or t	*p*
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Gender	Male	1 (4.8)	2 (9.5)	0.36	>.999
	Female	20 (95.2)	19 (90.5)		
Age (year)	40~44	0 (0.0)	1 (4.8)	0.71	.110
	45~49	1 (4.8)	0 (0.0)		
	50~54	2 (9.5)	4 (19.1)		
	55~60	8 (38.1)	7 (33.3)		
	60~64	10 (47.6)	9 (42.9)		
		59.14±4.54	58.00±5.83		
Marital status	Married	20 (95.2)	21 (100.0)	1.02	>.999
	Single	0 (0.0)	0 (0.0)		
	Widowed	1 (4.8)	0 (0.0)		
	Divorced	0 (0.0)	0 (0.0)		
Education level	None	0 (0.0)	0 (0.0)	0.16	>.999
	Elementary school	8 (38.1)	7 (33.3)		
	Middle school	8 (38.1)	8 (38.1)		
	High school	5 (23.8)	6 (28.6)		
	University	0 (0.0)	0 (0.0)		
Disease	Yes	4 (19.1)	3 (14.3)	0.14	>.999
	No	17 (81.0)	18 (85.7)		
Regular exercise	Yes	4 (19.1)	3 (14.3)	0.17	>.999
	No	17 (81.0)	18 (85.7)		
Blood pressure (mmHg)	Systolic	120.05±10.40	123.81±8.66	-1.27	.213
	Diastolic	67.43±6.13	70.76±8.03	-1.51	.164
Body mass index (kg/m^2)		25.44±2.77	23.47±2.36	2.49	.318
Body fat (%)		34.31±6.37	28.60±7.44	2.67	.631
Abdominal fat (%)		0.90±0.04	0.89±0.05	0.85	.403
Muscle mass (%)	Rt. upper limb	105.04±5.95	106.67±7.67	-0.77	.503
	Lt. upper limb	103.74±7.12	105.97±7.54	-0.98	.953
	Body	102.91±3.71	104.93±5.32	-1.43	.714
	Rt. lower limb	93.15±5.67	96.31±5.30	-1.87	.693
	Lt. lower limb	93.34±5.19	96.02±5.45	-1.64	.821
Subjective happiness		4.90±0.70	4.90±1.00	0.00	>.999

Exp.=experimental group; Cont.=control group.

보다 사후 BMI가 0.26 kg/m^2 감소하였으며, 통계적으로 유의하였다(Z=-2.04, *p*=.042). 대조군의 사전, 사후 BMI는 23.47±2.36 kg/m^2, 23.33±2.36kg/m^{2}로 통계적으로 유의하지 않아(Z=-1.46, *p*=.146), 가설 2는 지지되었다(Table 3).

3) 가설 3

'노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 체지방률이 감소할 것이다'라는 가설 검정 결과, 실험군의 사전, 사후 체지방률은 각각 34.31±6.37%, 32.47±6.32%로, 체지방률이 통계적으로 유의한 차이를 보였다(t=8.38, *p*<.001). 대조군의 사전, 사후 체지방률은 30.76±5.81%, 31.41±5.97%로 통계적으로 유의하지 않아(t=-1.90, *p*=.072), 가설 3은 지지되었다(Table 3).

4) 가설 4

'노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 복부지방률이 감소할 것이다'라는 가설 검정 결과, 실험군의 사전, 사후 복부지방률은 각각 0.90±0.04, 0.89±0.04로, 사후 복부지방률이 통계적으로 유의한 차이로 감소하였다(t=2.41, *p*=.026). 대조군의 사전, 사후 복부지방률은 0.89±0.05, 0.89±0.05

Table 3. Comparison of Difference Test between Experimental Group and Control Group (*N*=42)

Variables	Categories			Pre	Post	Pre-post	Paired t-test		Willcoxon signed rank test	
				M±SD	M±SD	M±SD	t	*p*	Z	*p*
Blood pressure (mmHg)	Systolic		Exp.	120.05±10.40	122.14±8.14	2.06±8.91	-1.08	.294		
			Cont.	123.81±8.66	124.14±10.35	0.33±5.48	-0.28	.780		
	Diastolic		Exp.	67.43±6.13	68.38±5.71	0.95±6.98			-0.34	.732
			Cont.	70.76±8.03	69.67±7.10	-1.10±6.44			-1.29	.196
Body mass index (kg/m^2)			Exp.	25.44±2.77	25.18±2.77	-0.26±0.52			-2.04	.042
			Cont.	23.47±2.36	23.33±2.36	-0.13±0.44			-1.46	.146
Body fat (%)			Exp.	34.31±6.37	32.47±6.32	-1.84±1.01			8.38	< .001
			Cont.	30.76±5.81	31.41±5.97	0.66±1.59			-1.90	.072
Abdominal fat (%)			Exp.	0.90±0.04	0.89±0.04	-0.01±0.02			2.41	.026
			Cont.	0.89±0.05	0.89±0.05	0.00±.030			-0.58	.570
Muscles (%)	Upper	Rt.	Exp.	105.04±5.95	106.37±5.81	1.33±3.93	-1.56	.136		
			Cont.	106.67±7.67	103.26±10.04	-3.41±6.85	2.28	.034		
		Lt.	Exp.	103.74±7.12	105.69±6.62	1.94±4.69	-1.90	.072		
			Cont.	105.97±7.54	102.68±8.89	-3.29±5.16	2.22	.038		
	Body		Exp.	102.91±3.71	103.88±3.72	0.97±2.68			-1.55	.121
			Cont.	104.93±5.31	102.71±6.88	-2.22±4.59			-2.12	.034
	Lower	Rt.	Exp.	93.15±5.67	95.19±7.03	2.04±3.25	-2.88	.009		
			Cont.	96.31±5.30	93.41±9.78	-2.90±6.96	1.91	.070		
		Lt.	Exp.	93.34±5.19	95.27±6.53	1.93±3.37	-2.63	.016		
			Cont.	96.02±5.45	93.10±10.20	-2.92±7.04	1.90	.072		
Subjective happiness			Exp.	4.90±0.70	5.10±0.70	0.19±0.98			-0.92	.360
			Cont.	4.90±1.00	4.90±1.00	0.00±0.00			0.00	> .999

Exp.=experimental group (n=21); Cont.=control group (n=21).

로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아(t=-0.58, *p*=.570), 가설 4는 지지되었다(Table 3).

5) 가설 5

'노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 부위별 근육량이 증가할 것이다'라는 가설 검정 결과, 우상지 근육량은 실험군의 사전, 사후 가 각각 105.04±5.95%, 106.37±5.81%로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나(t=-1.56, *p*=.136), 대조군은 사전, 사후 가 각각 106.67±7.67%, 103.26±10.04%로 통계적으로 유의하게 감소하였다(t=2.28, *p*=.034).

좌상지 근육량은 실험군의 사전, 사후가 각각 103.74±7.12%, 105.69±6.62%로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나(t=-1.90, *p*=.072), 대조군은 사전, 사후 가 각각 105.97±7.54%, 102.68±8.89%로 통계적으로 유의하게 감소하였다(t=2.22, *p*=.038).

몸통 근육량은 실험군의 사전, 사후 가 각각 102.91±3.71%, 103.88±3.72%로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나(Z=-1.55, *p*=.121), 대조군은 사전, 사후가 각각 104.93±5.31%, 102.71±6.88%로 통계적으로 유의하게 감소하였다(Z=-2.12, *p*=.034).

우하지 근육량은 실험군의 사전, 사후가 각각 93.15±5.67%, 95.19±7.03%로 통계적으로 유의하게 증가하였으며(t=-2.88, *p*=.009), 대조군은 사전, 사후가 각각 96.31±5.30%, 93.41±9.78%로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(t=1.91, *p*=.070).

좌하지 근육량은 실험군의 사전, 사후가 각각 93.34±5.19%, 95.27±6.53%로 통계적으로 유의하게 증가하였으며(t=-2.63, *p*=.016), 대조군은 사전, 사후가 각각 96.02±5.45%, 93.10±10.20%로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(t=1.90, *p*=.072).

따라서 노르딕 워킹 운동 프로그램 후 실험군은 대조군보다 부위별 근육량이 증가할 것이라는 가설 5가 우하지와 좌하지에서 부분적으로 지지되었다(Table 3).

6) 가설 6

'노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 주관적 행복감이 증가할 것이다'라는 가설 검정 결과, 실험군의 사전 4.90±0.70점, 사후 5.10±0.70점(Z=-0.92, p=.360)과 대조군의 사전 4.90±1.00점, 사후 4.90±1.00점이었으며 통계적으로 유의하지 않아(Z=0.00, p>.999), 가설 6은 기각되었다(Table 3).

논 의

노르딕 워킹이 건강에 미치는 긍정적인 효과에 관한 포괄적이고 체계적인 문헌 연구를 수행한 Tschentscher 등[9]은 노르딕 워킹이 다양한 환자에서 안정 시 맥박, 혈압, 운동력, 최대산소소모량과 삶의 질 등에서 여러 긍정적인 효과가 있음을 강조하면서, 일차 및 이차 예방을 위해 적용할 것을 권장하고 있다. 본 연구는 중년의 농촌주민에게 집단 형태의 노르딕 워킹 운동 프로그램을 적용하여 BMI, 체지방률, 복부지방률의 감소와 하지 근육량 증가, 상지 근육량 소실 방지에 효과적임을 확인하였다. 일반인의 노르딕 워킹 운동의 효과를 검증한 대조군 설정의 실험연구가 드물고 주로 맥박, 산소소모량, 에너지소모량, 호흡교환비율 등 단기 효과에 초점을 둔 관찰연구가 대부분이다. 따라서 농촌 지역의 중년을 위한 질병 예방 및 건강증진 프로그램과 이에 대한 실증적 근거가 취약한 상황에서 노르딕 워킹 운동 프로그램의 구체적인 적용 방법을 모색하여 효과를 검증한 측면에서 본 연구의 의의가 크다. 즉 농촌 중년의 일반인에게 실제 연구를 수행하기 어려운 상황에서 노르딕 워킹 운동의 장기 효과와 정신·심리적 효과를 검증하기 위해 혈압, BMI, 지방률, 근육량, 주관적 행복감의 연구변수를 사용하고, 대조군을 설정한 실험연구설계로 그 효과를 검증함으로써 농촌의 보건 실무 적용을 위한 명백한 근거를 제시하였다. 이에 노르딕 워킹 운동 프로그램의 구체적인 효과 검증 측면과 중년 농촌주민을 위한 지역사회 건강증진 프로그램으로서의 적용 가능성을 중심으로 논의하고자 한다.

본 연구에서 노르딕 워킹 운동 프로그램은 참여자의 수축기 혈압과 이완기 혈압 모두에 유의한 효과를 나타내지 않았다. 이는 본 운동, 준비 및 정리 운동을 포함한 운동 시간 60~80분의 노르딕 워킹 운동 프로그램을 주 3회, 12주 동안 시행한 Cha [8]의 연구결과에서 수축기 혈압이 유의하게 감소하였으며(p<.05), 이완기 혈압은 통계적으로 유의하지 않았던 결과와 비만인에서 총 45분, 주 3회, 12주의 노르딕 워킹 프로그램을 개별 속도로 진행한 Figard-Fabre 등[18]의 순수실험연구에서 혈압이 유의하게 감소한 연구결과(p<.001)와 차이가 있다. 이는 본 연구 8주와 선행연구 12주의 중재 기간의 차이와 실험군과 대조군 모두 사전 혈압이 정상 범주에 있어서 혈압의 개선 효과를 나타내지 않았을 수 있다. 운동 중재 기간과 참여율 증가, 심혈관계의 개선 효과를 측정할 수 있는 혈압 외 다른 지표를 같이 사용하여 추후 연구에서 반복 검증해 볼 필요가 있다.

노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군의 BMI는 유의하게 감소하였다(p=.042). 즉 실험군의 체지방률이 감소하고, 대조군은 증가하였으며, 실험군의 감소가 통계적으로 유의하였다(p<.001). 또한, 실험군의 복부지방률이 감소하고, 대조군은 증가하였으며, 실험군의 감소가 통계적으로 유의하였다(p=.026). 이는 Cha [8,19]의 12주간, 주 3회, 총 운동 시간 60~80분의 노르딕 워킹 운동 프로그램에서 BMI (p<.05), 체지방률(p<.05)이 유의하게 감소하였고, Sentinelli 등[20]의 주 3회 12주간의 연구에서 BMI가 감소하였다는 결과와도 일치한다(p=.022). 또한 Agata 등[21]의 선행연구에서는 본 연구보다 짧은 기간인 6주간 주 3회의 노르딕 워킹 운동으로 BMI (p=.001)와 체지방률(p=.006)의 유의한 감소를 확인할 수 있다. 또한, Kim과 Yang [5]의 주 4회 8주간 노르딕 워킹 운동 결과에서 체지방률이 유의하게 감소한 결과(p<.05)와도 일치하며 Hagner 등[22]의 순수실험연구에서 건강인에게 12주간 개별적으로 중등도의 속도로 진행한 연구에서 BMI, 중성지방, 저밀도지단백 콜레스테롤의 감소와 고밀도지단백 콜레스테롤의 상승 결과(p<.01)와 유사하다.

이처럼 노르딕 워킹 프로그램은 BMI, 체지방률, 복부지방률의 감소에 효과적이며, 6~8주 운동으로도 개선 효과를 가져올 수 있다. 신체 지표의 긍정적 변화는 참여자에게 노르딕 워킹 프로그램을 계속 실천하게 하는 가시적인 강화물이 될 수 있으므로 장기 중재 시 이를 참여율 향상과 운동 지속을 위한 동기부여전략으로 활용할 수 있다.

노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군의 부위별 근육량은 우하지(p=.009)와 좌하지(p=.016)만 유의하게 근육량이 증가하였으며, 우상지, 좌상지, 몸통 근육량은 통계적으로 유의하지 않았다. 반면, 대조군의 우상지(p=.034), 좌상지(p=.038), 몸통 근육량(p=.034)은 유의하게 감소하였다. 이는 Kim과 Yang [5]의 연구에서 8주간, 주 4회, 총 운동 시간 60분의 노르딕 워킹 운동을 퇴행성 슬관절염 환자에게 적용한 연구에서 우하지(p<.001), 좌하지(p<.001)의 근육량이 증가한 결과와 일치하였다. 반면 Song 등[10]의 연구에서 주 3회 12주의 노르딕 워킹 운동에서 하지근력(p<.001)뿐만 아니라 상지근력(p<.001)이 유의하게 증가한 것과는 다소 차이를 보이므로 보다 장기간 적

극적으로 참여할 때 상지와 몸통 근육량의 증가도 기대할 수 있다.

노르딕 워킹 운동 프로그램에 참여한 실험군의 주관적 행복감은 통계적으로 유의하지 않았다. 그러나 파킨슨 질환 환자에서 개별 속도로 1주 2회, 6주간 진행한 van Eijkeren 등[23]의 연구에서 삶의 질이 향상된 결과(p <.01)를 고려하면 노르딕 워킹 운동을 통하여 주관적 행복감이 향상될 가능성이 있으므로 일반인을 대상으로 다양한 행복감 도구를 이용한 반복 연구가 필요하다.

요약하면 본 연구에서 노르딕 워킹은 접근성이 좋고, 경제적이며, 안전한 간호중재 방안이며, 농촌 중년을 위한 질병 예방 및 건강증진 프로그램으로서 그 적용 가능성과 유용성이 확인되었다. 본 연구에서 운동 기간은 8주로 노르딕 워킹에 관한 선행연구의 12주에 비해 단기간이었고, 농촌 거주자의 특성상 일손이 부족한 바쁜 시기에는 프로그램 참여율이 떨어져 총 24회 중 평균 70.8%(17회), 최저 58.3%(14회)이었던 측면은 중요한 시사점을 제공한다. 따라서 향후 농한기뿐만 아니라 농번기에도 노르딕 워킹 운동 프로그램의 효과적인 실천 방안을 모색할 필요가 있다. 즉 본 연구가 수행된 시기가 농번기와 일부 겹치면서 참여율이 하락한 농촌 현실을 고려하고, 농사 작물에 따라 선호하는 운동 시간이 달라질 수 있으므로 개별 일정과 속도에 맞는 소그룹과 개별 혼합 전략으로 운동 실천율을 높이는 것이 필요하다. 또한, 4주, 5주, 6주, 7주, 8주, 3개월, 6개월 등 효과적인 중재 기간을 평가할 수 있는 시계열 설계, 여성 위주의 참여에서 가족이나 부부 단위의 참여와 운동 실천 독려, 지속적으로 모니터링하는 지지적 강화전략 등을 적용하여 혈압과 근육량, 행복감에서의 효과를 반복 검증해 보는 것이 필요하다.

결론 및 제언

중년의 농촌주민을 대상으로 8주간 집단 형태로 시행한 노르딕 워킹 운동 프로그램은 BMI, 체지방률, 복부지방률을 감소시키고, 양 하지의 근육량을 증가시키는 데 효과가 있는 것으로 나타났다. 양 상지와 몸통의 근육량의 증가는 통계적으로 유의하지 않았던 반면, 대조군의 근육량 감소는 통계적으로 유의한 것으로 확인되었다. 즉 양 상지와 몸통의 근육량을 유의한 수준으로 증가시키지는 못했으나 근육량의 소실을 예방할 수 있다는 것을 확인하였다. 이에 노르딕 워킹 운동 프로그램을 중년 농촌주민의 건강증진과 질병 예방 방안으로 적극적으로 활용할 것을 제안한다. 또한, 본 연구를 토대로 다음을 제언한다.

첫째, 중년 농촌 주민의 노르딕 워킹 운동 프로그램의 참여율을 높이는 구체적 전략으로 집단 이외의 다양한 실천 방안을 모색하여 적용하고, 남녀 중년 농촌주민에게 확대 시행하여 효과를 재검증하는 연구가 필요하다.

둘째, 노르딕 워킹 운동 프로그램의 효과적인 중재 기간을 평가할 수 있는 시계열 연구설계로 신체 · 정신 · 심리적 효과를 재검증해보는 반복 연구가 필요하다.

REFERENCES

1. Ministry of Health and Welfare. Health Plan [Internet]. Seoul: Ministry of Health and Welfare. 2019 [cited 2019 October 30]. Available from: http://www.mohw.go.kr/react/policy/index.jsp?PAR_MENU_ID=06&MENU_ID=06330101&PAGE=1&topTitle
2. Kang YS, Jung MJ, Park YS, Lee YS, Kim HS, Lee DM, et al. An analysis of prior research on health promotion in middle aged. Community Nursing Society. 2009;20(1):75-86.
3. Kim RB, Cho JH. Comparative analysis of Nordic walking and normal gait based on efficiency. Korean Journal of Sport Biomechanics. 2010;20(4):365-372. https://doi.org/10.5103/kjsb.2010.20.4.365
4. Farnsworth M, Burtscher P. Nordic walking: Global trend set to make an impact on Australia's health and fitness. Journal of Science and Medicine in Sport. 2010;12:e1-e232. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.10.006
5. Kim JK, Yang SM. Analysis on body-composition change and walking type after aquatic exercise and Nordic walking exercise in patients with degenerative knee arthritis. The Korea Journal of Sports Science. 2009;18(2):1379-1392.
6. Kim SH, Ma SI. The effect of Nordic walking exercise on fall-related physical fitness and muscle weight in elderly women. Korean Society for Sports Science. 2009;18(2):993-1002.
7. Kim KT, Choi CG. Effects of Nordic walking and walking on body composition, blood components, and blood lipids in obese middle-aged women. Korea Sports Research. 2006;7(6):129-140.
8. Cha SW. The effects of Nordic walking for 12 weeks on body composition, health-related fitness, leukocyte and immunoglobulin on the middle age obese women. The Korean Journal of Growth and Development. 2010;18(4):241-250.
9. Tschentscher M, Niederseer D, Niebauer J. Health benefits of Nordic walking: A systematic review. American Journal of Preventive Medicine. 2013;44(1):76-84. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.09.043
10. Song MS, Yoo YK, Choi CH, Kim NC. Effects of Nordic walking on body composition, muscle strength and blood lipids in the elderly. Poster session presented at: A new paradigm of

nursing: exploring the potential of convergence Korean society of nursing science fall conference; 2012 October 26; Korea science and technology center. Seoul.

11. Kwon SJ, Jung HS. The effect of physical self perception of participants in sport for all on exercise commitment and subjective happiness. Journal of Korean Physical Education. 2012; 51(2):87-96.
12. Serbian Nordic Walking Association (2012). 10 Reasons to Nordic walk. [Internet]. Serbia: Serbian Nordic Walking Association. 2019 [cited 2019 October 30]. Available from: http://nordijskohodanje.rs/ten.php
13. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-IV). 4th ed. Washington DC: American Psychiatric Association. 1994. 886 p.
14. Korea Education Psychology Association. Terminology of educational psychology. Seoul: Hakgisa; 2000. 506 p.
15. Kang JY, Cho YH, Park HS. Psychological characteristics of freshmen at Ansan campus in 2000. Study of University Life. 2000;18(1):137-195.
16. Lyubomirsky S, Lepper H. A measure of subjective happiness: Preliminary reliability and construct validation. Social Indicators Research. 1999;46:137-155.
17. Seligman M. Positive psychology. 2nd ed. Kim IJ, translator. New York, NY: Atria Books; 2004.
18. Figard-Fabre H, Fabre N, Leonardi A, Schena F. Efficacy of Nordic walking in obesity management. International Journal of Sports Medicine. 2011;32(6):407-414. https://doi.org/10.1055/s-0030-1268461
19. Cha SW. The effects of Nordic walking program on metabolic syndrome markers and hormone systems on obese middle age women. The Korean Journal of Growth and Development. 2014;22(4):363-370.
20. Sentinelli F, LaCava V, Serpe R, Boi A, Incani M, Manconi E, et al. Positive effects of Nordic walking on anthropometric and metabolic variables in women with type 2 diabetes mellitus. Science & Sports. 2015;30(1):25-32. https://doi.org/10.1016/j.scispo.2014.10.005
21. Agata C, Ann T, Wanda P, Zbigniew S, Tomasz P, Katarzyna S, et al. Effects of 6-week Nordic walking training on body composition and antioxidant status for women >55 years of age. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health. 2017;30(30):445-454. https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00860
22. Hagner W, Hagner-Derengowska M, Wiacek M, Zubrzycki IZ. Changes in level of $\dot{V}O_{2max}$, blood lipids, and waist circumference in the response to moderate endurance training as a function of ovarian aging. Menopause. 2009;16(5):1009-1013. https://doi.org/10.1097/gme.0b013e31819c0924
23. van Eijkeren FJ, Reijmers RS, Kleinveld MJ, Minten A, Bruggen JP, Bloem BR. Nordic walking improves mobility in Parkinson's disease. Movement Disorders. 2008;23(15):2239-2243. https://doi.org/10.1002/mds.22293